

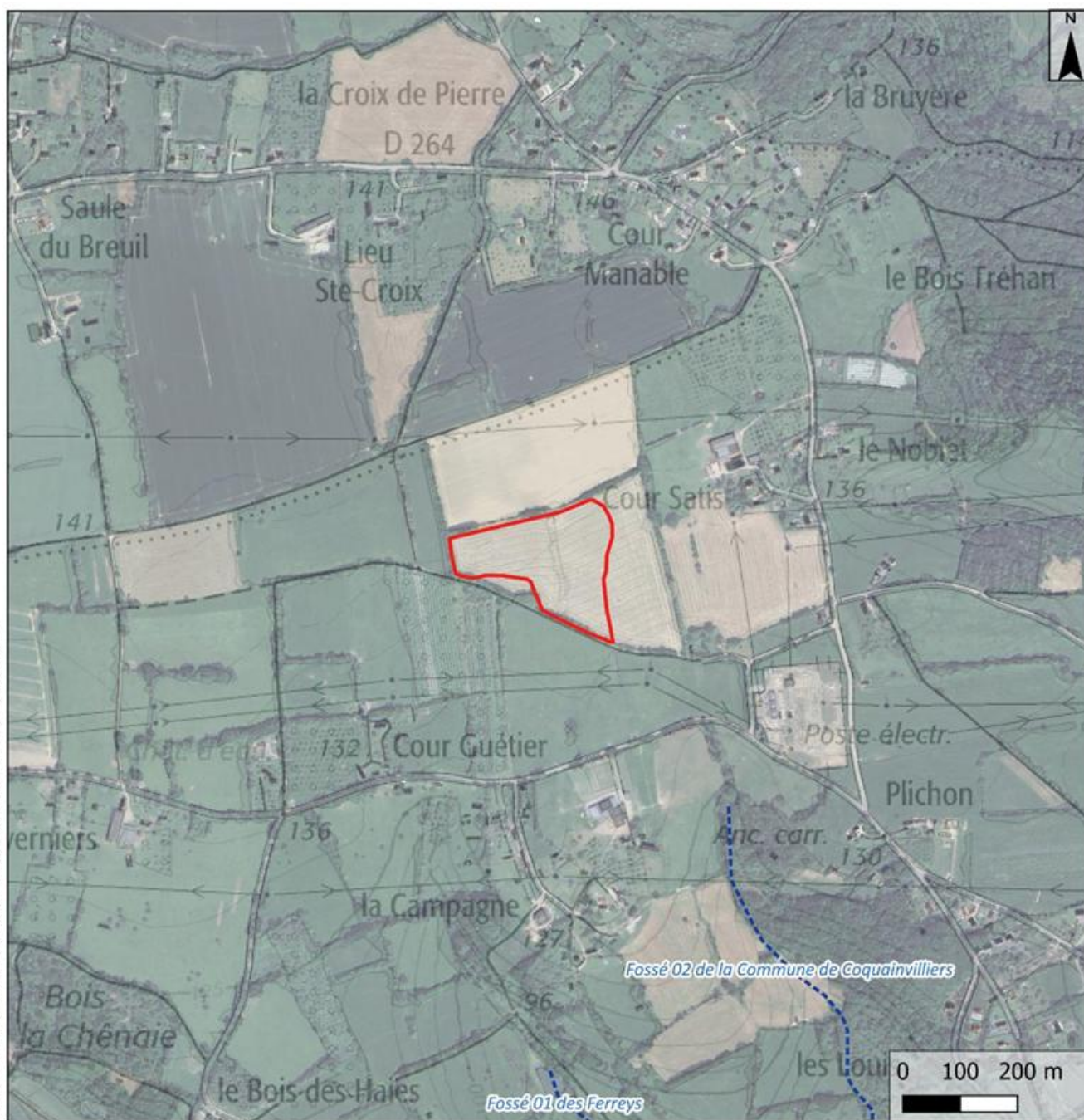
Contexte hydraulique et note de dimensionnement simplifié des besoins en rétention du projet de Coquainvilliers



AEPE Ginkgo 

Hydrographie de l'aire d'étude éloignée

-  Zone d'implantation potentielle
-  Aire d'étude éloignée
-  Cours d'eau principal
- Cours d'eau secondaire
- Cours d'eau temporaire
-  Plan d'eau

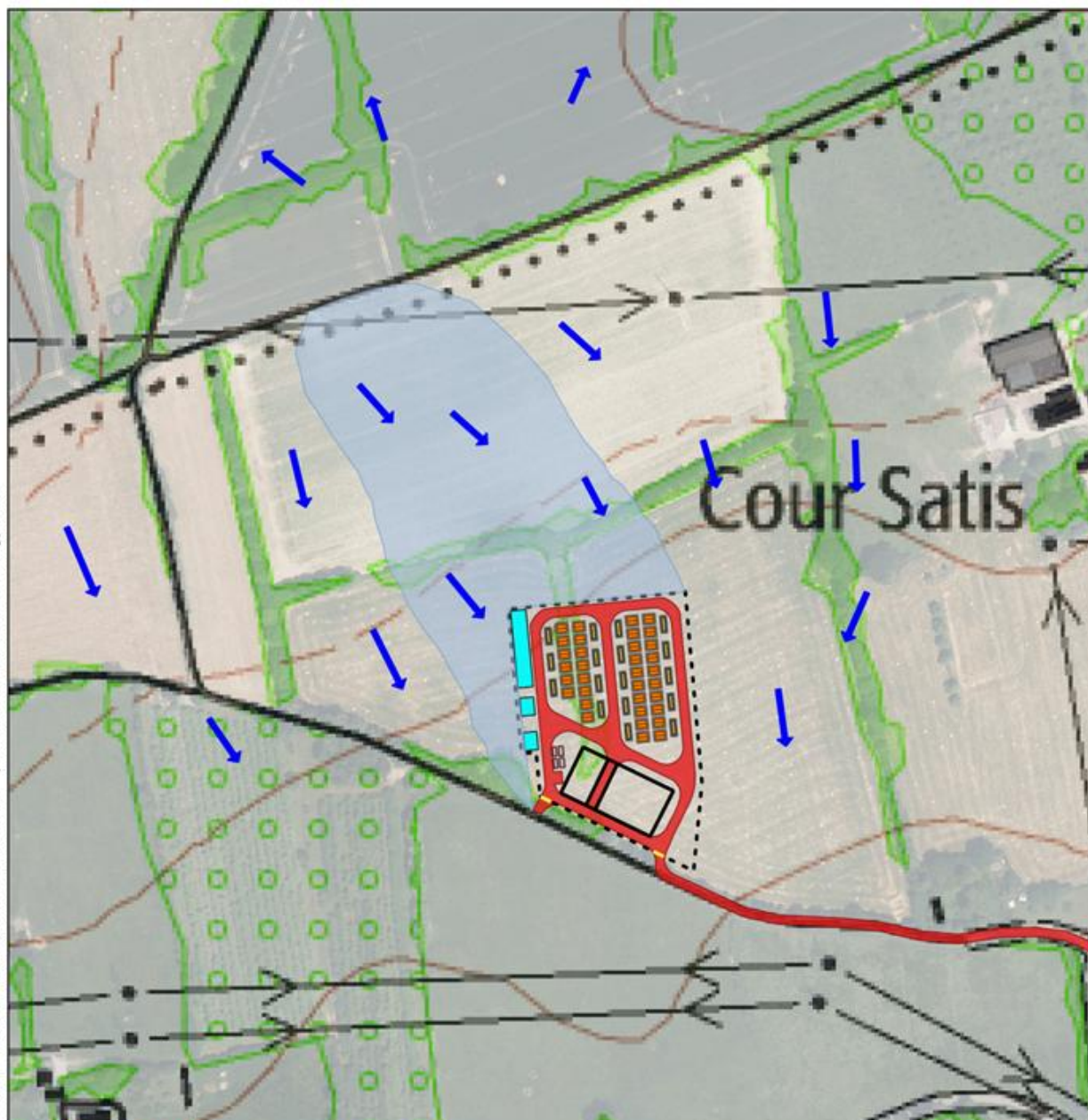


AEPE Gingko 

Hydrographie aux abords de la zone d'implantation potentielle

-  Zone d'implantation potentielle
-  Cours d'eau temporaire/ruisseau

Source : IGN SCAN 25®, IGN ORTHO 20 cm® | Réalisation : Recurrent Energy 2026



RECURRENT ENERGY
A subsidiary of Canadian Solar

Contexte hydraulique du site

- Accès
- - - Clôture
- Clôture poste-source privé
- Conteneurs BESS
- Dalle béton
- Locaux techniques
- Skids
- Stockage eaux pluviales + incendie
- Voie stabilisée

- Bassin versant intercepté
- Sens découlement

0 50 100 m

Feuilles de calcul de rétention maximale nécessaire (coefficients de Montana de Lisieux T10 ans – 1h-6h) - $\approx 400 \text{ m}^3$

Surfaces projet et feuille de calcul (Méthode des pluies)

TOTAL	Surface brute (m²)	Coefficient d'apport	Surface active (m²)
Dalle/Containers/Bâtiments	2 753	1	3023
Pistes stabilisées	4 613	0,65	2998
Espaces verts/prairie clôturée	9 164	0,25	2866
Réserve et récupération des eaux incendie	270	1	270
BV intercepté	36 000	0,2	7200
Total	52 800	0,29	15512

**Feuille de calcul de rétention maximale nécessaire (coefficients de Montana de
Lisieux T10 ans – 1h-6h) - $\approx 400 \text{ m}^3$**

Calcul des volumes de rétention à prévoir

Commune de Coquainvilliers

Méthode des pluies

Période de retour

Coefficient de Montana

(Pluies de durée de 30 min - 24h)

Coefficient d'apport

Surface

Surface active

Débit de fuite appliqué

Débit de fuite spécifique

(de l'ouvrage de rétention = Hauteur d'eau)

Débit de fuite spécifique

(de l'ouvrage de rétention = Hauteur d'eau)

Durée critique de la pluie

Volume du bassin

T (ans) =

a =

b =

C =

S (ha) =

Sa (ha) =

Qs (m3/s) =

qs (mm/h) =

Qf (l/s)

tp (min) =

V max (m3) =

i

Hpluie

Hfuite

Ve

Vs

V

Intensité de pluie

Hauteur d'eau précipitée

Hauteur d'eau évacuée

Volume d'entrée

Volume de sortie

Volume maximum à stocker

t (min)	i (mm/min)	Hpluie (mm)	Hfuite (mm)	Ve (m3)	Vs (m3)	V = Ve-Vs	Hmax à stocker
1	11,04	11,04	0,06	171,29	0,95	170,34	10,98
2	6,48	12,97	0,12	201,17	1,90	199,27	12,85
3	4,75	14,25	0,18	221,01	2,85	218,16	14,06
4	3,81	15,23	0,25	236,27	3,80	232,47	14,99
5	3,21	16,04	0,31	248,82	4,75	244,07	15,73
6	2,79	16,73	0,37	259,57	5,70	253,87	16,37
10	1,88	18,84	0,61	292,23	9,50	282,73	18,23
15	1,38	20,70	0,92	321,06	14,26	306,80	19,78
20	1,11	22,13	1,23	343,22	19,01	324,21	20,90
30	0,81	24,31	1,84	377,07	28,51	348,56	22,47
50	0,55	27,37	3,06	424,51	47,52	376,99	24,30
60	0,48	28,55	3,68	442,85	57,02	385,83	24,87
70	0,42	29,59	4,29	458,98	66,53	392,45	25,30
90	0,35	31,36	5,51	486,53	85,54	401,00	25,85
110	0,30	32,86	6,74	509,72	104,54	405,18	26,12
120	0,28	33,53	7,35	520,11	114,05	406,07	26,18
130	0,26	34,16	7,96	529,86	123,55	406,31	26,19
150	0,24	35,31	9,19	547,75	142,56	405,19	26,12
180	0,20	36,84	11,03	571,41	171,07	400,34	25,81
200	0,19	37,75	12,25	585,55	190,08	395,47	25,49
250	0,16	39,75	15,32	616,67	237,60	379,07	24,44
300	0,14	41,47	18,38	643,31	285,12	358,19	23,09
350	0,12	42,98	21,44	666,73	332,64	334,09	21,54
360	0,12	43,26	22,06	671,10	342,14	328,96	21,21
400	0,11	44,33	24,51	687,71	380,16	307,55	19,83
450	0,10	45,56	27,57	706,76	427,68	279,08	17,99
500	0,09	46,69	30,63	724,25	475,20	249,05	16,05
720	0,07	50,81	44,11	788,19	684,29	103,90	6,70
750	0,07	51,29	45,95	795,69	712,80	82,89	5,34
1000	0,05	54,83	61,27	850,61	950,40	-99,79	-6,43
1250	0,05	57,75	76,58	895,80	1188,00	-292,20	-18,84
1400	0,04	59,67	88,22	925,70	1368,58	-442,88	-28,55
1500	0,04	60,24	91,90	934,50	1425,60	-491,10	-31,66
1750	0,04	62,44	107,22	968,53	1663,20	-694,67	-44,78
2000	0,03	64,40	122,53	999,00	1900,80	-901,80	-58,13
2250	0,03	66,18	137,85	1026,68	2138,40	-1111,72	-71,67
2500	0,03	67,82	153,17	1052,08	2376,00	-1323,92	-85,35
3000	0,02	70,75	183,80	1097,54	2851,20	-1753,66	-113,05
3500	0,02	73,33	214,43	1137,50	3326,40	-2188,90	-141,11
4000	0,02	75,64	245,07	1173,29	3801,60	-2628,31	-169,43
4500	0,02	77,73	275,70	1205,79	4276,80	-3071,01	-197,97
5000	0,02	79,65	306,33	1235,63	4752,00	-3516,37	-226,68

1500,00

1000,00

500,00

0,00

0

200

400

600

800

1000

1200

1400

1600

1800

2000

V

Volume d'entrée

Volume de sortie

Temps de vidange (Volume total stocké/débit de fuite) + Durée pluie critique

155

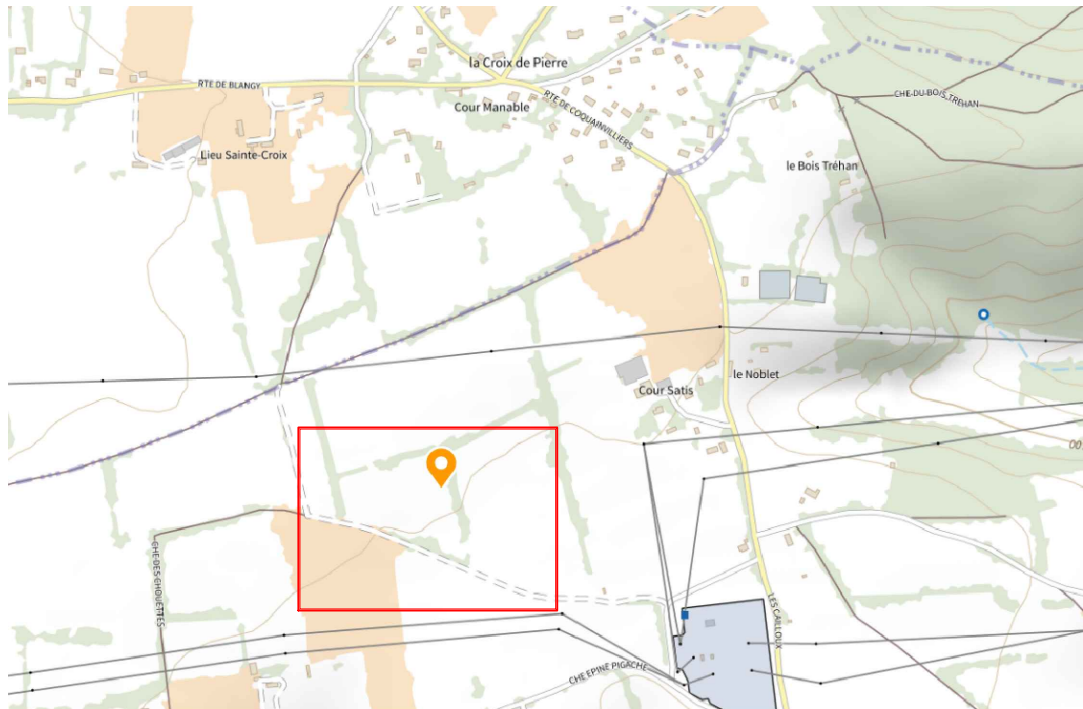
min

2,6

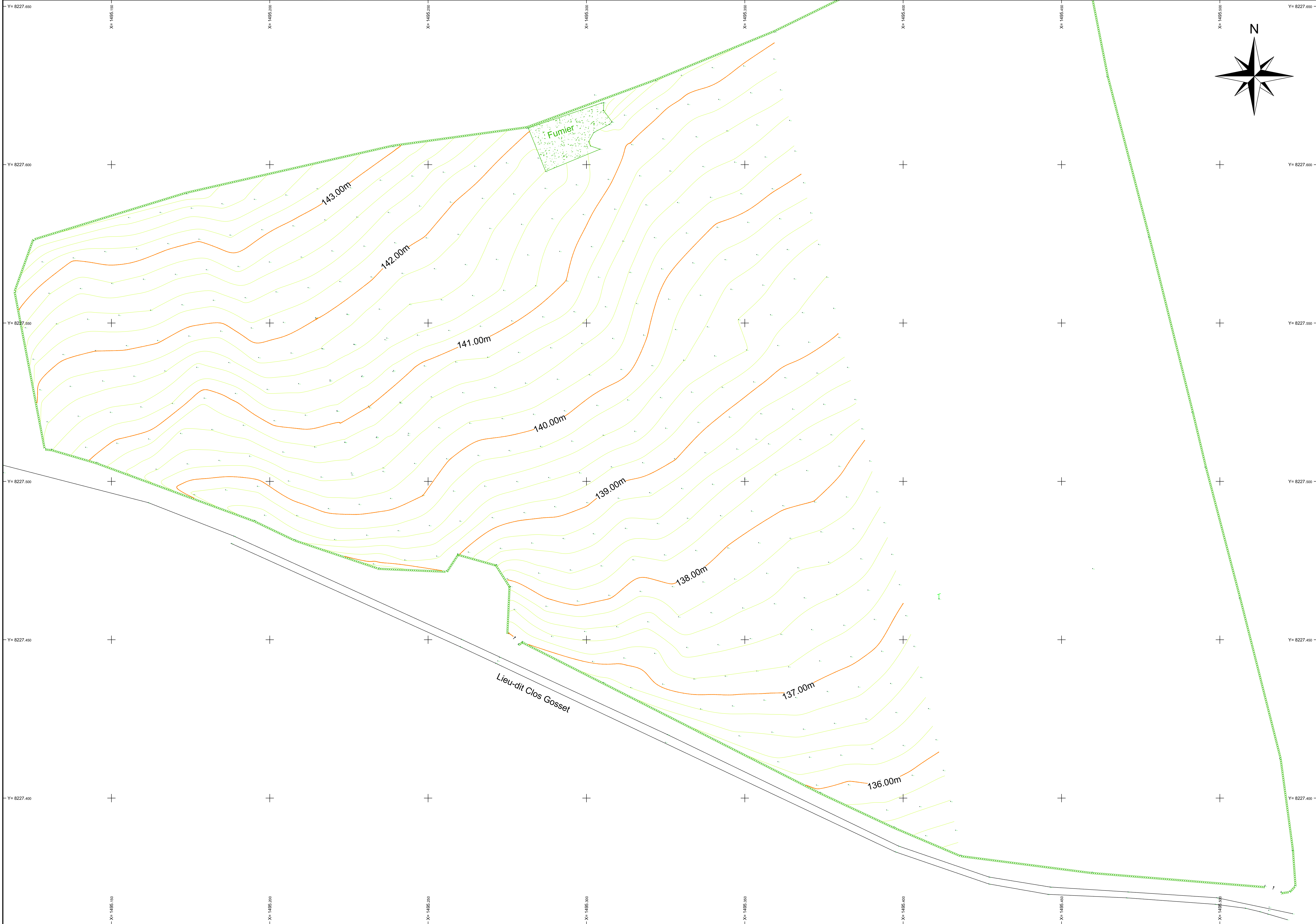
heures

CALVADOS (14)
COQUAINVILLIERS (14177)
Lieu-dit Clos Gosset
Parcelle ZB0032
14130 COQUAINVILLIERS

PLAN TOPOGRAPHIQUE



Echelle : 1/500ème		CC49 RGF/IGN69	
Date	12/07/2024	GEOREFERENCEMENT DES RESEAUX	Chief de projet MOUANGOU ER
Indice	Date	Modifications	Dessinateur
01	15/07/2024	Plan Topographique	GYDHA Francis
Précision XYZ : <5cm			



Projet de stockage de batterie

Bois de la Bruyère
à COQUAINVILLIERS (14)

Rapport d'étude DRN2.O.1007

Mission géotechnique préalable phase Principes Généraux de Construction
G1 PGC

23/08/2024



Agence de CAEN • 1 rue des Bourreliers • 14 123 IFS

Tél. 33 (0) 2.31.52.56.50

Adresse e-mail : cebtp.caen@groupeginger.com

RECURRENT ENERGY PROJET DE STOCKAGE BATTERIE COQUAINVILLIERS (14) RAPPORT - Mission géotechnique préalable phase Principes Généraux de Construction G1 PGC							
Dossier : DRN2.O.1007			Réf. rapport : DRN2.O.1007			Contrat : KGP3.O.0100	
Indice	Date	Chargée d'affaires	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	23/08/24	Grace AHEREBI		Yannick PECOURT		Rapport de 36 pages et 4 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

I. CONTEXTES.....	5
I.1. Contexte du projet.....	6
I.1.1. Données générales.....	6
I.1.2. Description du projet.....	6
I.1.3. Document communiqué	6
I.2. Mission Ginger CEBTP	7
I.3. Description du site	8
I.3.1. Extrait de carte IGN	8
I.3.2. Image aérienne.....	8
I.3.3. Topographie.....	9
I.3.4. Historique.....	9
I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.	10
I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels.....	10
I.4.2. Contexte hydrogéologique.....	11
I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques.....	12
II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	17
II.1. Préambule	18
II.2. Implantation et nivellement.....	18
II.3. Sondages, essais et mesures in situ	19
II.3.1. Investigations in situ	19
II.3.2. Essais de perméabilité et d'infiltration in situ.....	20
II.4. Essais en laboratoire	21
II.4.1. Identification et caractéristiques mécaniques des sols.....	21
III. INTERPRETATIONS ET SYNTHESE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE.....	22
III.1. Synthèse des investigations - Interprétations.....	23
III.1.1. Lithologie	23
III.1.2. Résistances dynamiques	26
III.1.3. Caractéristiques physiques des sols	26
III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique	27
III.2.1. Niveaux d'eau	27
III.2.1. Perméabilité	27
IV. ETUDE DES OUVRAGES	29

IV.1. Zone d’Influence Géotechnique : ZIG	30
IV.2. Traitement des risques majeurs ou anthropiques	30
IV.2.1. Risque sismique	30
IV.3. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique	30
IV.4. Terrassements généraux - Fouilles	31
IV.4.1. Traficabilité en phase chantier	31
IV.4.2. Terrassabilité des matériaux.....	31
IV.4.3. Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive	32
IV.4.4. Talus/Soutènement.....	32
IV.5. Fondations.....	33
IV.6. Protections des ouvrages vis-à-vis de l’eau en phase définitive	33
IV.7. Aléas géotechniques résiduels	34
 V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES	 35

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLAN D’IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU
ANNEXE 4 – PROCÈS-VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

I. CONTEXTES

I.1. Contexte du projet

I.1.1. Données générales

I.1.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Projet de stockage batterie
Parcelle cadastrale : n°32 section ZB de la commune de COQUAINVILLIERS

Adresse : Bois de la Bruyère
Commune : COQUAINVILLIERS (14)
Code postal : 14
Client : RECURRENT ENERGY

I.1.1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage : RECURRENT ENERGY

I.1.1.3. Phase du projet

D'après les éléments communiqués, le projet est au stade d'avancement suivant :

Etudes d'esquisse	Etudes d'avant-projet sommaire	Etudes d'avant-projet définitif	Etudes de projet	Etablissement DCE	Consultation ACT	Réalisation des ouvrages
X						

I.1.2. Description du projet

Le projet porte sur la création de stockage de batterie.

À ce stade du projet, la localisation des ouvrages n'est pas définie.

I.1.3. Document communiqué

Le document communiqué dans le cadre de cette étude est le suivant :

N°	Document	Echelle	Origine / référence	Date
1	Plan de situation du projet	-	1	Transmis en Juillet 2024

I.2. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°KGP3.O.0100 en date du 26/06/2024.

Il s'agit d'une Mission 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.

L'étude comprend, conformément au contrat et à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013, les prestations suivantes :

- Définir, si besoin, un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser et/ou en assurer le suivi technique, et en exploiter les résultats,
- Donner une première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) et des horizons porteurs potentiels,
- Donner certains principes généraux de construction envisageables (notamment les fondations, les terrassements, les ouvrages enterrés, l'amélioration de sols).

Exclusions (liste non exhaustive) ; cette étude ne concerne pas :

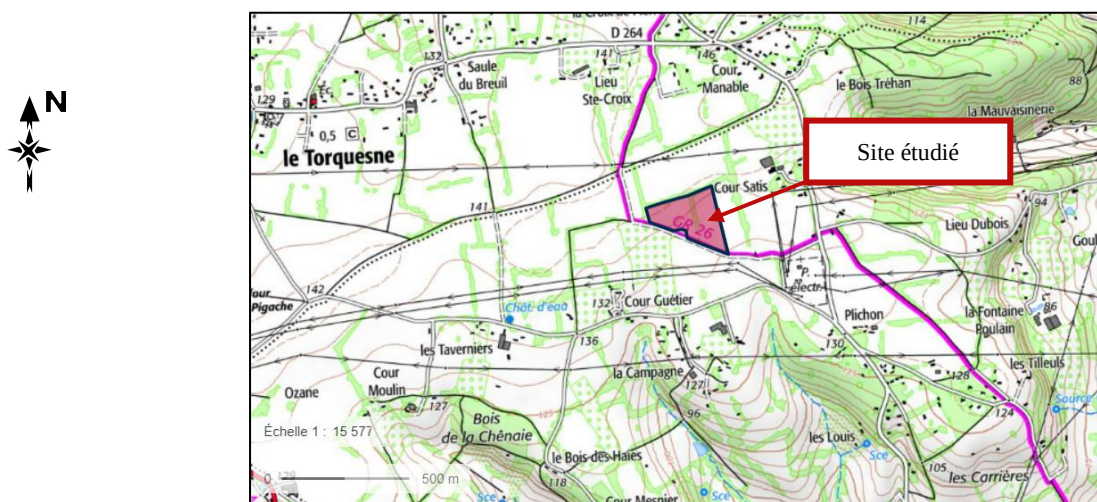
- La recherche de cavités souterraines,
- L'étude des soutènements éventuels,
- La stabilité générale du site,
- Les études géotechniques de conception du projet G2AVP, G2PRO et G2DCE/ACT,
- L'approche des quantités, coûts, délais,
- Le diagnostic structurel des ouvrages existantes à proximité du projet,
- L'étude géotechnique d'exécution G3,
- L'étude de supervision géotechnique d'exécution G4,
- L'étude hydrologique et/ou hydrogéologique du site,
- L'étude du Niveau de Plus Hautes Eaux (NPHE),
- L'étude de pollution des sols et des eaux,
- La stabilité des ouvrages annexes ou le dimensionnement des ouvrages à mettre en œuvre pour l'assurer.

I.3. Description du site

Le projet se situe, Bois de la Bruyère (parcelle ZB n°32) sur la commune de COQUAINVILLIERS (14).

Lors de notre intervention (Juillet 2024), la zone d'étude correspond à un champ sur une emprise au sol de 40 000 m² environ.

I.3.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail

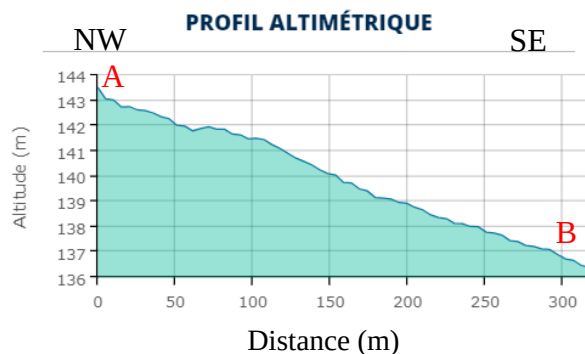
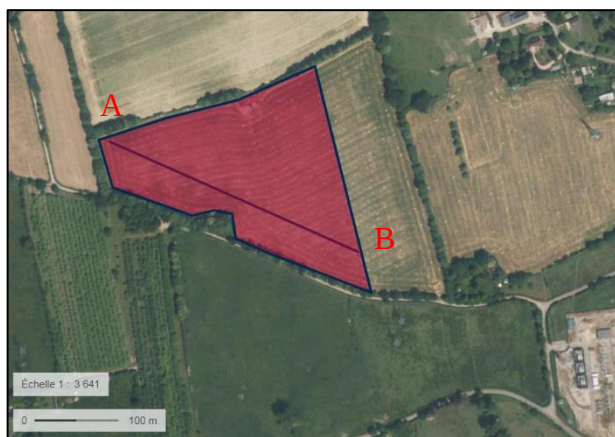
I.3.2. Image aérienne



Source : Géoportail

I.3.3. Topographie

Le site concerné par les investigations présente une pente de 2%, orientée vers le Sud-Est. Son altitude varie de +136.0 à +144.0 NGF.



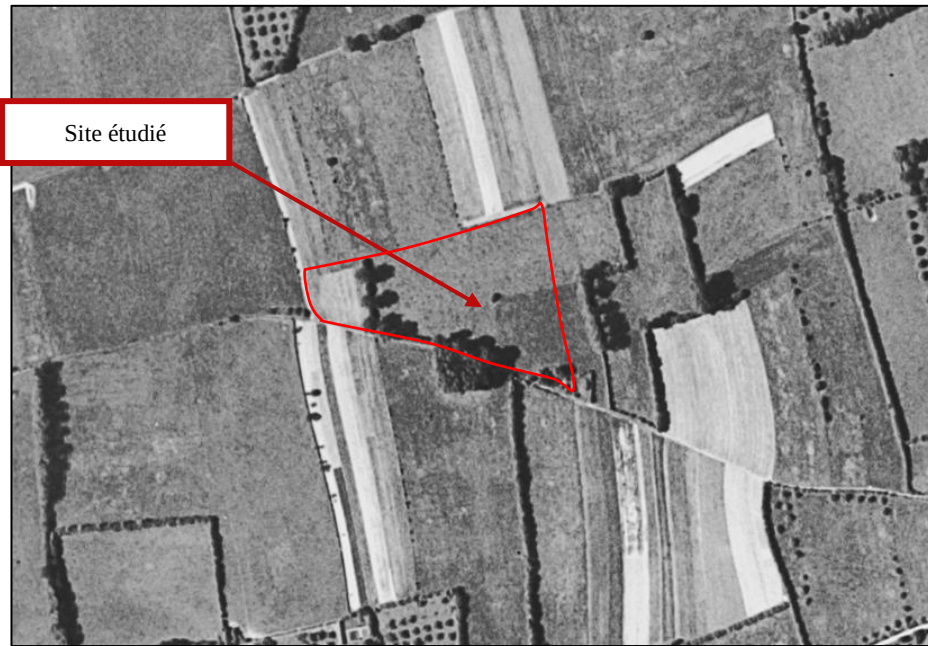
Extrait du profil altimétrique -source : GEOPORTAIL

I.3.4. Historique

Les photographies suivantes montrent l'évolution du site en fonction du temps :



Photographie de 2011-2015 – source : remonterletemps.ign.fr



Photographie de 1950-1965– source : remonterletemps.ign.fr

D'après les photographies aériennes, le site étudié a peu évolué. La zone d'étude était exploitée comme terre agricole.

I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.

I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels

D'après notre expérience locale et la carte géologique de « LISIEUX » à l'échelle 1/50 000^{ème}, le site serait constitué sous d'éventuelles remblais d'aménagement des formations suivantes, de haut en bas :

- Des limons de plateaux (LP),
- Des argiles à silex (Rs),
- Du substratum composé de craie à bancs de silex (C2).



Extrait de la carte géologique « LISIEUX » - source : geoportail.gouv.fr

I.4.2. Contexte hydrogéologique

De plus, d'après la carte hydrogéologique de la DREAL de la Basse Normandie et les données du BRGM, la nappe se situerait à +130.0 à +140.0 NGF soit dans les premiers mètres par rapport au terrain naturel.

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

- Une poche d'eau temporaire, de type nappe d'imbibition, pouvant régner au sein des remblais, alimentée par la pluviométrie efficace,
- Une ou des nappes semi-captives régnant au sein des limons, en lien probable avec le niveau de la nappe.

Par ailleurs, des circulations anarchiques / ponctuelles ne sont pas exclues au sein des formations superficielles.

I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques

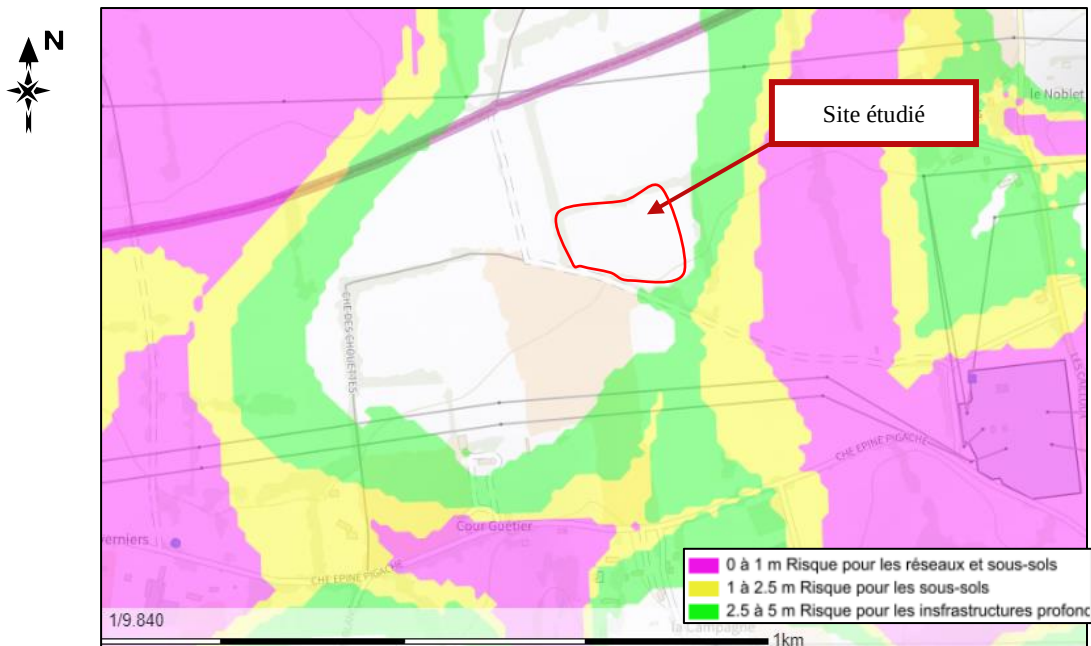
Les informations recueillies sur les sites internet consultés (www.georisques.gouv.fr et site de la préfecture) sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Risques majeurs	Informations documentaires
Inondations/débordement de cours d'eau	Zone se situant à proximité d'une zone sujette aux remontées de nappes entre 2.5 à 5.0 m – risques pour les infrastructures profondes
Cavités naturelles ou anthropiques carrières	Absence de cavités à moins de 500 m du projet *
Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)	Niveau exposition : faible, proche aléa moyen
Mouvements de terrains Instabilité – Glissement – Chute de blocs	Pas de présence de mouvements de terrains connus à proximité du projet *
Séismes	Zone 1 *
Radon	Zone de catégorie 1 *
Pollution – Chimique - Pyrotechnique	Non renseigné

* cf. détail et illustrations ci-après

I.4.3.1. Inondation /débordement de cours d'eau

D'après les données issues de la DREAL (Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement - <https://carmen.application.developpement-durable.gouv.fr>), le projet se trouve à proximité d'une **zone présentant de remontées de nappes (entre 2.5 et 5 m) en partie Ouest de la parcelle**. Un risque d'inondation des infrastructures profondes est présent sur le site.



Extrait de la carte « Risques d'inondations par remontées d'eaux »

Par ailleurs, des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

I.4.3.2. Cavités naturelles ou anthropiques - Carrières

D'après les informations données par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières - <https://infoterre.brgm.fr/>), aucun indice de cavité souterraine n'a été identifié à moins de 500 m du projet.

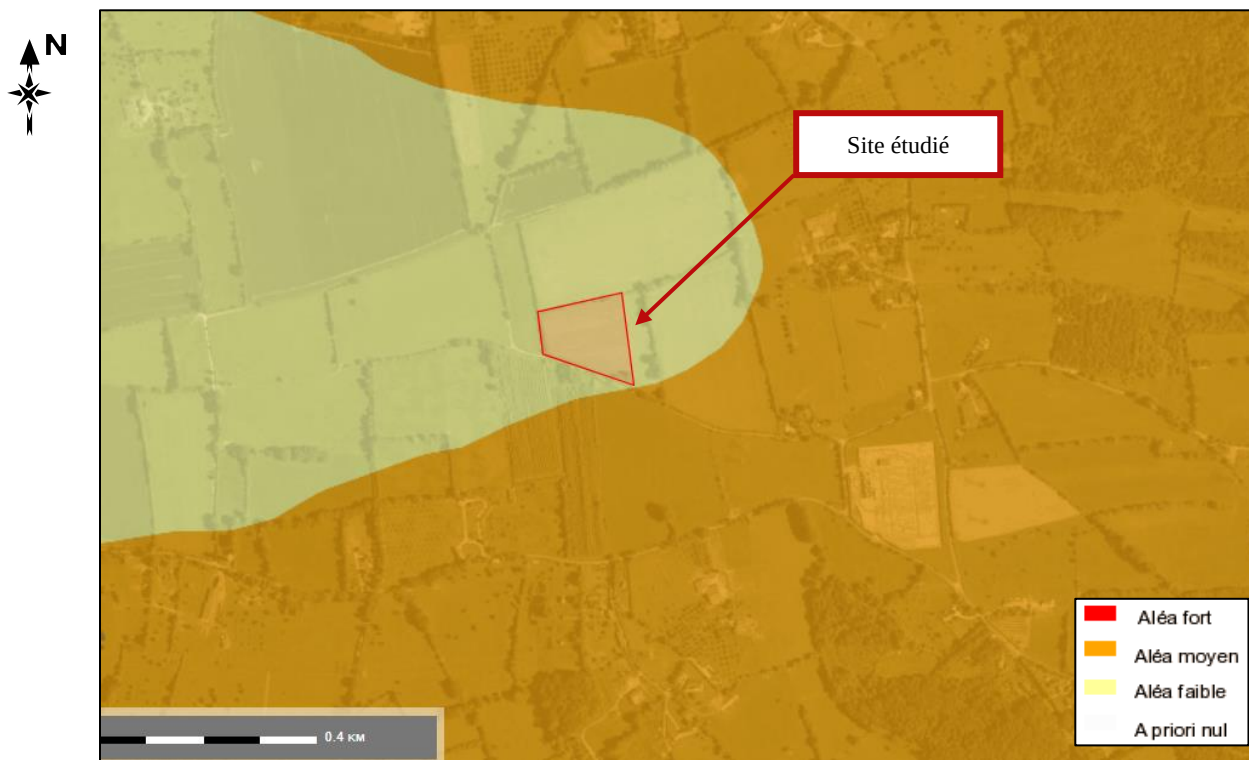


Extrait de la carte des « indices de cavités souterraines localisés et non localisés »

Il conviendra toutefois de s'assurer auprès des autorités compétentes (mairie, Département 14...) que le site du projet n'est effectivement pas concerné par ce risque.

I.4.3.3. Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)

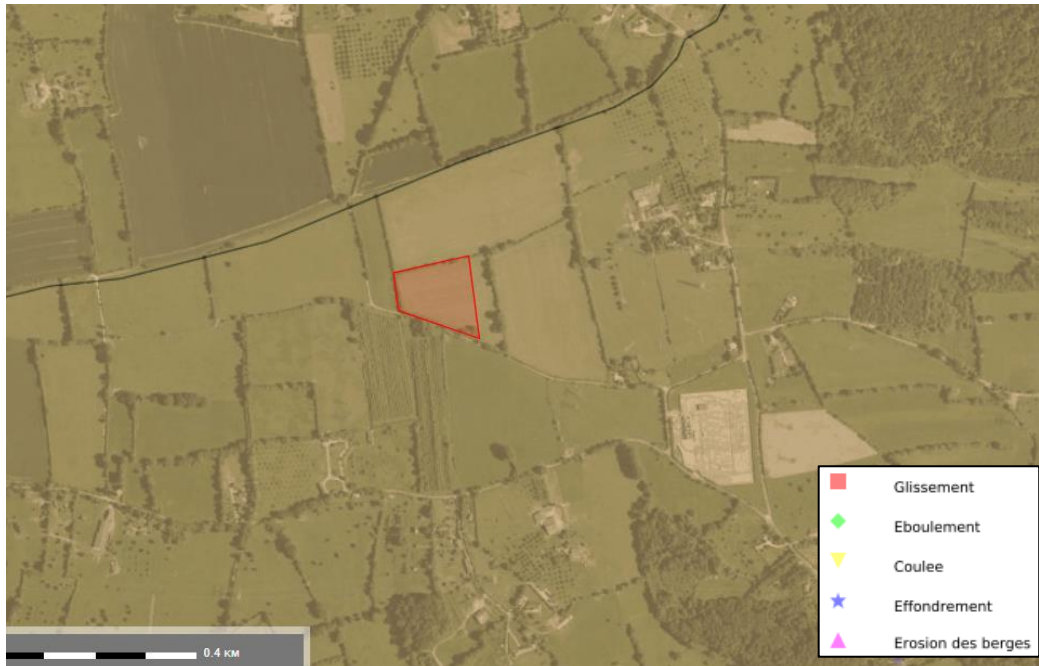
A noter que, d'après les informations données par géoportail (<https://www.geoportail.gouv.fr>), le niveau d'exposition vis-à-vis du retrait / gonflement des terrains argileux au droit du projet est **faible**. Cependant, il est situé à proximité d'une zone d'aléa moyen.



Extrait de la carte « Aléa retrait-gonflement des argiles »

I.4.3.4. Mouvements de terrains – Instabilité – Glissement – Chute de blocs

D'après les données issues de la DREAL (Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement - <https://carmen.application.developpement-durable.gouv.fr>), **aucun mouvement de terrain ni chute de blocs** n'a été répertorié dans un rayon de 500 m autour du site étudié. Cependant le site se trouve sur une zone où les mouvements de terrains sont non localisés.



Extrait de la carte des « Mouvements de terrain localisés et non localisés »

Il conviendra toutefois de s'assurer auprès des autorités compétentes (mairie, Département 14...) que le site du projet n'est effectivement pas concerné par ce risque.

I.4.3.5. Séisme

Le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (aléa très faible).

I.4.3.6. 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 Sécurité Nucléaire (www.irs.fr). Le terrain situé dans la commune de COQUAINVILLIERS (14) présente un potentiel radon de catégorie 1.

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

I.4.3.7. Arrêtés de catastrophes naturelles

Il est à noter que la commune de COQUAINVILLIERS (14) ont fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles.

Inondations et/ou Coulées de Boue : 6

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0000364A	05/05/2000	06/05/2000	21/07/2000	01/08/2000
INTE1922702A	25/06/2019	25/06/2019	05/08/2019	04/09/2019
INTE8900202A	05/12/1988	06/12/1988	20/04/1989	13/05/1989
INTE9500070A	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	08/02/1995
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
NOR19861211	21/06/1986	21/06/1986	11/12/1986	09/01/1987

Mouvement de Terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTX8710333A	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987

Source : www.georisques.gouv.fr

Ces données ne sont pas cartographiées et il sera du ressort du Maître d'Ouvrage de s'assurer de l'absence de tels phénomènes au niveau du site.

II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

II.1. Préambule

La campagne d'investigations a été définie par Ginger CEBTP en accord avec le client.

Ces investigations ont toutes été réalisées en juillet 2024.

II.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet avec positionnement GPS, conformément au contrat, en fonction des réseaux et des accès.

Les coordonnées des têtes de sondages ont été relevées en X, Y et Z par GINGER CEBTP. Le tableau suivant regroupe les coordonnées GPS (référence CC50) :

Sondages	X	Y	Z (cote NGF)
PM1	1495385.9	9116245.8	+135.8
PM2	1495359.9	9116318.3	+137.5
PM3	1495271.7	9116316.1	+138.3
PM4	1495362.4	9116386.4	+138.9
PM5	1495297.0	9116389.7	+140.1
PM6	1495342.8	9116450.4	+140.2
PM7	1495194.7	9116429.7	+142.9
PM8	1495172.6	9116385.4	+141.7
PM9	1495123.2	9116404.8	+142.5
PD1	1495362.5	9116263.5	+136.5
PD2	1495318.4	9116335.2	+138.4
PD3	1495329.7	9116402.1	+139.5
PD4	1495356.1	9116472.0	+140.6
PD5	1495288.8	9116420.6	+140.6
PD6	1495226.3	9116385.6	+141.1
PD7	1495207.3	9116346.3	+140.3
PD8	1495130.6	9116361.8	+141.1
PD9	1495155.3	9116414.4	+142.7
KM1	1495147.7	9116395.6	+142.2
KM2	1495221.9	9116443.8	+142.8
KM3	1495274.6	9116355.6	+139.7

Sondages	X	Y	Z (cote NGF)
KM4	1495356.7	9116431.3	+139.7
KM5	1495377.2	9116339.7	+137.6

Les coordonnées GPS sont également notées sur les coupes des sondages présentées en annexe 3.

II.3. Sondages, essais et mesures in situ

II.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. m / TN	Altitude NGF
Sondage à la mini pelle mécanique	9	PM1	2.0	+135.8
		PM2	2.0	+137.5
		PM3	2.0	+138.3
		PM4	2.0	+138.9
		PM5	2.0	+140.1
		PM6	2.0	+140.2
		PM7	2.0	+142.9
		PM8	2.0	+141.7
		PM9	2.0	+142.5
Essai au pénétromètre dynamique type B Norme NF EN ISO 22476-2	9	PD1	8.0	+136.5
		PD2	8.0	+138.4
		PD3	8.0	+139.5
		PD4	8.0	+140.6
		PD5	8.0	+140.6
		PD6	8.0	+141.1
		PD7	8.0	+140.3
		PD8	8.0	+141.1
		PD9	8.0	+142.7

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

- **Puits de reconnaissance à la pelle :**
 - coupe détaillée des sols en fonction de la profondeur,
 - prélèvements d'échantillons remaniés,
 - photographies de la fouille.

- **Essais au pénétromètre dynamique type B (**)** :
 - Diagramme donnant le nombre de coups N_{d20} en fonction de la profondeur permettant d'en déduire (hors norme) la résistance dynamique de pointe q_d (MPa) calculée selon la formule des Hollandais,

(**) l'interprétation des sols à partir des essais de pénétration dynamique est faite en fonction des courbes de pénétration et par extrapolation avec les autres investigations.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les incidents de forage, etc.

L'interprétation des sols à partir des essais de pénétration dynamique est faite en fonction des courbes de pénétration et par extrapolation avec les autres investigations.

II.3.2. Essais de perméabilité et d'infiltration in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai in situ	Quantité	Sondage de référence	Prof. m/ TN	Z (cote NGF)
Essai de perméabilité de type Matsuo	5	KM1	0.40 à 2.0	+142.2
		KM2	0.44 à 2.0	+142.8
		KM3	0.58 à 2.0	+139.7
		KM4	0.65 à 2.0	+139.7
		KM5	0.57 à 2.0	+137.6

Les résultats des essais de perméabilité sont fournis en annexe 3.

II.4. Essais en laboratoire

II.4.1. Identification et caractéristiques mécaniques des sols

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	1	NF EN ISO 17892-1
Analyse granulométrique par tamisage	1	NF EN ISO 17892-4
Valeur au bleu du sol (VBS)	1	NF P94-068 (*)
Classification des sols (GTR)	1	NF P11-300
Indice Portant Immédiat (IPI)	1	NF P94-078

(1) Ces normes sont remplacées depuis Janvier 2018 par la norme NF EN ISO 17892-4 mais qui n'est pas encore applicable en France (norme Européenne). Les anciennes normes sont donc en attendant, toujours en vigueur pour les analyses granulométriques. Pour la valeur au bleu, la norme Européenne ISO n'est à ce jour pas disponible et la norme NF P94-068 reste également en vigueur.

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant un mois à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebut.

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés en annexe 4.

III. INTERPRETATIONS ET SYNTHESE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE

III.1. Synthèse des investigations - Interprétations

III.1.1. Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance (Juillet 2024).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante, sous une faible épaisseur de terre végétale (0.1 à 0.3 m) :

Formation n°1 : Limon +/- argileux à argile limoneuse marron

Profondeur du toit : de 0.1 à 0.3 m,

Profondeur de la base : à plus de 2.0 à 5.0 m environ,

Altitude du toit : +135.7 à +142.8 NGF,

Altitude de la base : <+133.8 à +141.0 NGF.

Caractéristiques mécaniques :

Résistance dynamique (MPa)	1 à 3
----------------------------	-------

Commentaire : Cette formation pourrait correspondre aux limons de plateaux en tête de couverture.

Formation n°2 : Horizon +/- compact (uniquement PD1 à PD9)

Profondeur du toit : plus de 2.0 à 5.0 m,

Profondeur de la base : à plus de 8.0 m environ,

Altitude du toit : <+133.8 à +141.0 NGF,

Altitude de la base : <+130.4 NGF.

Caractéristiques mécaniques :

Résistance dynamique (MPa)	2 à 15
----------------------------	--------

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)	KM1 (+142.2)	KM2 (+142.8)	KM3 (+139.7)	KM4 (+139.7)	KM5 (+137.6)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TN (altitude NGF correspondante en m)				
Terre végétale	≈0.1 (+142.1)	≈0.1 (+142.7)	≈0.1 (+139.6)	≈0.1 (+139.6)	≈0.1 (+137.5)
n°1 – Limon +/- argileux ou argile limoneuse marron	>2.0 (<+140.2)	>2.0 (<+140.8)	>2.0 (<+137.7)	>2.0 (<+137.7)	>2.0 (<+135.6)

Sondage (cote NGF de la tête en m)	PM1 (+135.8)	PM2 (+137.5)	PM3 (+138.3)	PM4 (+138.9)	PM5 (+140.1)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TN (altitude NGF correspondante en m)				
Terre végétale	≈0.1 (+135.7)	≈0.3 (+137.2)	≈0.15 (+138.18)	≈0.3 (+138.6)	≈0.2 (+139.9)
n°1 – Limon +/- argileux ou argile limoneuse marron	>2.0 (<+133.8)	>2.0 (<+135.5)	>2.0 (<+136.3)	>2.0 (<+136.9)	>2.0 (<+138.1)

Sondage (cote NGF de la tête en m)	PM6 (+140.2)	PM7 (+143.0)	PM8 (+141.7)	PM9 (+142.5)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TN (altitude NGF correspondante en m)			
Terre végétale	≈0.2 (+140.0)	≈0.2 (+142.8)	≈0.2 (+141.5)	≈0.2 (+142.3)
n°1 – Limon +/- argileux ou argile limoneuse marron	>2.0 (<+138.2)	>2.0 (<+141.0)	>2.0 (<+139.7)	>2.0 (<+140.5)

Sondage (cote NGF de la tête en m)	PD1 (+140.2)	PD2 (+138.4)	PD3 (+139.5)	PD4 (+140.6)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TN (altitude NGF correspondante en m)			
Terre végétale	≈0.1 (+140.1)	≈0.1 (+138.3)	≈0.1 (+139.4)	≈0.1 (+140.5)
n°1 – Limon +/- argileux ou argile limoneuse marron	3.0 (+137.2)	4.0 (+134.4)	5.0 (+134.5)	5.0 (+135.6)
n°2 – Horizon +/- compact	>8.0 (<+132.2)	>8.0 (<+130.4)	>8.0 (<+131.5)	>8.0 (<+132.6)

Sondage (cote NGF de la tête en m)	PD5 (+140.6)	PD6 (+141.1)	PD7 (+140.3)	PD8 (+141.1)	PD9 (+142.7)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TN (altitude NGF correspondante en m)				
Terre végétale	≈0.1 (+140.5)	≈0.1 (+141.0)	≈0.1 (+140.2)	≈0.1 (+141.0)	≈0.1 (+142.6)
n°1 – Limon +/-argileux ou argile limoneuse marron	5.0 (+135.6)	5.0 (+136.1)	3.0 (+137.3)	4.0 (+137.1)	4.0 (+138.7)
n°2 – Horizon +/- compact	>8.0 (<+132.6)	>8.0 (<+133.1)	>8.0 (<+132.3)	>8.0 (<+133.1)	>8.0 (<+134.7)

Remarques :

- 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,
- Au droit des essais de pénétration dynamique, les limites des couches sont extrapolées à partir des diagrammes (valeurs de compacité du sol) et de notre connaissance du contexte géologique. La nature des terrains et les limites des couches pourront être confirmées lors des phases ultérieures (études ou travaux).

III.1.2. Résistances dynamiques

Au regard des essais au pénétromètre dynamique réalisés, on obtient :

Formation / type de sol	q _d (MPa)			Commentaires
	Min	Max	Moyen	
n°1 – Limon argileux ou argile limoneuse marron.	1.0	3.0	2	Cet horizon présente une compacité faible
n°2 – Horizon +/- compact	2.0	15	7	Cet horizon présente une compacité faible à moyenne

III.1.3. Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4.

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

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	Tamisé < 80 µm	Dmax (mm)	IPI	Classe G.T.R.
PM8	1 – Limon marron	0.2 à 2.0	21.2	1.02	99.6	5	5	A1 h

Légende :

W :	Teneur en eau pondérale
Dmax :	Diamètre du plus gros élément
VBS :	Valeur au Bleu de Sol (quantité en grammes de bleu de méthylène adsorbée par 100g de fraction 0/50 mm d'un sol)
Tamisé < 80 µm :	Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 microns
Classe G.T.R. :	Classe de sol selon la norme NF P11-300
IPI :	Indice Portant Immédiat

Remarques :

- D'après les études de CHASSAGNEUX et Al. (1995) (*), et en utilisant uniquement la valeur de VBS, les sols analysés présenteraient une **sensibilité faible** (VBS < 2.5) à **forte** (6.0 < VBS < 8.0) vis-à-vis de l'aléa retrait et gonflement des argiles.

(*) La classification établie par CHASSAGNEUX et Al. (1995) considère, en plus de la valeur au bleu (VBS), la valeur du coefficient de gonflement (C_g) et l'indice de plasticité (I_p). Ces deux valeurs ne peuvent être connues avec les essais réalisés dans le cadre de cette mission.

- Les sols analysés au droit des sondages dans la formation n°1 sont classés en **A1**. Selon le GTR 92, ils correspondent à des sols fins, fortement sensibles aux variations hydriques. Lors de notre intervention, les sols étaient dans un état hydrique **humide**.

III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique

III.2.1. Niveaux d'eau

Aucune arrivée d'eau n'a été observée au droit des autres sondages lors des investigations (Juillet 2024). Toutefois, des écoulements de surface peuvent se produire, notamment en période pluvieuse.

Il est à noter que les essais de pénétration dynamique permettent rarement de déceler ou de localiser les niveaux d'eau dans le sol étant donné le frottement des tiges lors de leur pénétration dans les formations superficielles.

De plus, des circulations d'eau ponctuelles / anarchiques ne sont pas à exclure au sein des différentes formations, notamment en cas de précipitations.

Il est à noter que les niveaux d'eau dans le sol peuvent varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Les niveaux d'eau mesurés doivent donc être considérés à un instant donné.

L'étude du contexte hydrogéologique ne fait pas partie de la présente mission et doit faire l'objet d'une étude spécifique (cf. annexe A1 de la norme NFP 94-500). Nous restons à la disposition pour effectuer cette étude.

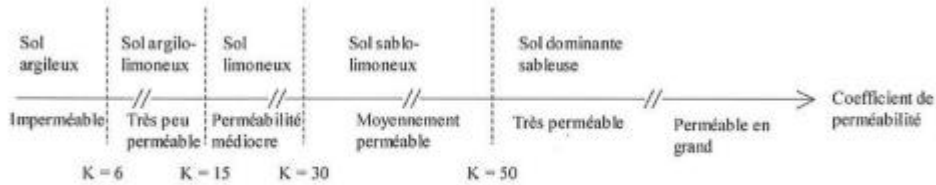
III.2.1. Perméabilité

Afin d'estimer l'ordre de grandeur de la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité de type Matsuo, ont été réalisés.

Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Nature du sol	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité K	
			m/s	mm/h
KM1	Limon argileux marron	0.4 à 2.0	1.48×10^{-6}	5.3
KM2		0.44 à 2.0	4.29×10^{-7}	1.5
KM3		0.58 à 2.0	1.01×10^{-6}	3.6
KM4		0.65 à 2.0	7.2×10^{-7}	2.6
KM5		0.57 à 2.0	1.82×10^{-6}	6.6

Selon la norme XP DTU 64.1 P1-1 : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement non collectif, dont le tableau récapitulatif (page 19) est présenté ci-dessous (k exprimé en mm/h), la formation 1 (limon argileux marron) est considérée comme « imperméable à très peu perméable ».



Remarque : Comme les essais de perméabilité ont été réalisés dans des forages de faible diamètre, la perméabilité obtenue est locale car elle intéresse un volume très limité par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues et cette valeur ne peut être retenue pour l'ensemble de la formation. Pour obtenir une valeur pertinente de perméabilité de l'aquifère, il est nécessaire de réaliser un essai de pompage. En effet, cet essai permet de mesurer la perméabilité en grand du massif et d'obtenir une estimation raisonnable des débits à prévoir, notamment dans l'hypothèse d'un rabattement provisoire ou permanent de la nappe. Nous restons à la disposition de notre client pour réaliser un essai de pompage.

IV. ETUDE DES OUVRAGES

IV.1. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG

Le projet est concerné par les avoisinants suivants :

- Voiries existantes,
- Réseaux.

IV.2. Traitement des risques majeurs ou anthropiques

IV.2.1. Risque sismique

IV.2.1.1. Données réglementaires

Selon le décret n°2010-1255, les arrêtés émis entre le 15 septembre 2014 et le 8 septembre 2021, 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), le projet se situant en zone de sismicité 1, le dimensionnement des structures à l'Eurocode 8 n'est pas obligatoire.

IV.2.1.2. Liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 1 (très faible), l'étude de la liquéfaction des sols sous séisme n'est pas requise d'après l'EUROCODE 8.

IV.3. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique

A ce stade du projet, les matériaux concernés par les terrassements (y compris ceux pour les fondations) seront les suivants :

- La terre végétale,
- Le limon +/- argileux ou argile limoneuse marron la formation n°1.

IV.4. Terrassements généraux - Fouilles

IV.4.1. Traficabilité en phase chantier

Les essais d'identification ont permis de classer les sols extraits comme suit selon le GTR :

- Formation n°1 : classe A1 h

Compte tenu de la classification précédente, les sols sont sensibles à l'eau au moment des investigations.

En fonction des conditions rencontrées au moment des travaux, cet état hydrique est susceptible de varier sensiblement. Les conditions d'utilisation de ces matériaux peuvent, par conséquent, évoluer fortement.

L'état des plateformes au niveau prévu sera de qualité médiocre voire totalement décomprimé en cas d'intempéries ce qui posera d'importants problèmes de traficabilité.

Par conséquent, les travaux préparatoires devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier peut rapidement devenir impraticable et nécessiter la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

Le cas échéant, les travaux préparatoires pourront être de type cloutage, mise en place d'un géotextile résistant à la rupture, surépaisseur de matériaux propres de bonne qualité et insensible à l'eau...

Dans tous les cas, nous recommandons autant que possible de réaliser les travaux en période météorologique favorable.

IV.4.2. Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les limons +/- argileux ou argile limoneuse (formation n°1) ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Les formations superficielles rencontrées présentent une cohésion faible à moyenne, pouvant nécessiter un blindage en cas de période météorologiques défavorables, d'hétérogénéités locales ou de présence d'eau.

IV.4.3. Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive

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

La présence de venues d'eau à faible profondeur et la qualité médiocre des sols superficiels nécessitent de procéder à un drainage dès le démarrage du chantier (rigoles, épis, épuisement périphérique, etc...).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment (notamment merlon ou fossé périphérique pour protéger le chantier des eaux extérieures)

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

Pour la phase définitive, il convient de prévoir un drainage (à définir en fonction de l'ouvrage).

IV.4.4. Talus/Soutènement

En cas de présence de parties enterrées pour les ouvrages projeté, une étude de soutènement sera nécessaire.

Il conviendra de réaliser des investigations complémentaires (par exemple sondages carottés associés à des essais en laboratoire) dans le cadre de la mission G2 AVP pour connaître des caractéristiques intrinsèques des sols et étudier la stabilité du talus en amont et aval selon les différents régimes hydrauliques à considérer ou étudier le soutènement à mettre en place.

L'ensemble des talus devra être protégé des intempéries par des feuilles de polyane par exemple soigneusement fixées, des cunettes étanches en tête de talus.

Pour des talus plus compact, un confortement peut s'avérer nécessaire, notamment en cas de mitoyenneté. Son dimensionnement fera l'objet d'une étude particulière spécifique lors d'un diagnostic géotechnique G5 ou lors des missions G2 AVP et PRO.

IV.5. Fondations

La réalisation de fondations de type superficielles à semi-profondes ancrées dans les limons +/- argileux ou argile limoneuse marron (formation n°1) sera envisageable pour des faibles charges, **moyennant une capacité portante admissible limitée et des tassements négligeables, à définir lors de la mission G2 AVP.**

A ce stade du projet, il pourra être retenu une contrainte admissible aux ELS sous charges verticales centrées de 80 kPa et aux ELU de 136 kPa. Ces valeurs seront à confirmer par des sondages pressiométriques lors de la mission G2AVP.

Cependant, pour des charges importantes, il faudra envisager la réalisation des fondations profondes ancrées dans la formation n°2 (horizon +/- compact), à définir lors de la mission G2 AVP. **Des sondages pressiométriques seront à prévoir pour la phase G2 AVP.**

Ces solutions devront être confirmées en fonction des caractéristiques précises des ouvrages projetés et de l'avancement du projet.

Toutes les fondations pour un même ouvrage devront impérativement être ancrées dans une seule et même formation.

Il est à noter que des surprofondeurs du toit de la formation d'ancrage sont possibles.

Conformément aux normes en vigueur, une étude géotechnique de conception de type G2 Phase avant-projet (AVP), sera indispensable au droit du projet (cf. Norme AFNOR NF P94-500 de novembre 2013 relative aux missions géotechniques) associés à des sondages pressiométriques. Elle permettra de confirmer la nature et les caractéristiques géotechniques des terrains au droit du bâtiment projeté dont les caractéristiques devront être définies et/ou confirmés (implantation, emprise au sol, nombre de niveaux et/ou de sous-sol...) de façon à confirmer les types de fondations envisageables pour ces ouvrages (détermination de la capacité portante du sol et évaluation des tassements pour les fondations de type superficielle à semi-profonde).

IV.6. Protections des ouvrages vis-à-vis de l'eau en phase définitive

Aucun niveau d'eau n'a été relevée lors de nos investigations en Juillet 2024.

Il appartient aux concepteurs de s'assurer auprès des services compétents que le terrain n'est pas inondable.

IV.7. Aléas géotechniques résiduels

Les points suivants devront être pris en compte pour la suite des missions géotechniques :

- La présence éventuelle de circulations d'eau en surface,
- La classe d'agressivité des sols vis-à-vis du béton et si présence d'eau, de la nappe,
- Les caractéristiques intrinsèques des sols dans le cadre du dimensionnement du talutage/soutènement. La réalisation de sondages et d'essais complémentaires (sondage carotté, essais en laboratoire) seront nécessaires.
- La localisation précise et des caractéristiques des ouvrages projetés. Des investigations in situ (sondages avec essais pressiométriques, piézométrie, essais en laboratoire) seront également à réaliser.

V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve de nos conditions générales et des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P94-500 de novembre 2013 (extrait en annexe).

Nous rappelons que cette étude est une mission de niveau G1 menée en phases ES et PGC. En fonction de l'avancement du projet, une étude géotechnique de conception de type G2 Phase avant-projet et G2 Phase projet (missions prévues ultérieurement) doivent être réalisées.

Ginger CEBTP se tient à disposition pour la réalisation des missions géotechniques suivantes.

Conformément à la norme NF P94-500 de Novembre 2013, il est nécessaire d'enchaîner les études d'ingénierie géotechniques avec les phases suivantes :

- Etude géotechnique de conception phase AVANT-PROJET (G2 AVP),
- Etude géotechnique de conception phase PROJET (G2 PRO),
- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE et G2 ACT),
- Puis, après attribution du marché de travaux, les études géotechniques de réalisation G3 et G4.

Enfin, Ginger CEBTP peut également assurer la maîtrise d'œuvre des ouvrages géotechniques.

La réalisation de ces missions géotechniques nécessitera la mise en œuvre de programme d'investigations spécifiques. Le nombre de sondages et essais in situ, en laboratoire sera à adapter en fonction du projet mais comprendra :

- Des sondages avec essais pressiométriques,
- Des essais au pénétromètre statique,
- Des sondages carottés, en cas de sous-sol.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

4.2.4 Tableaux synthétiques

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

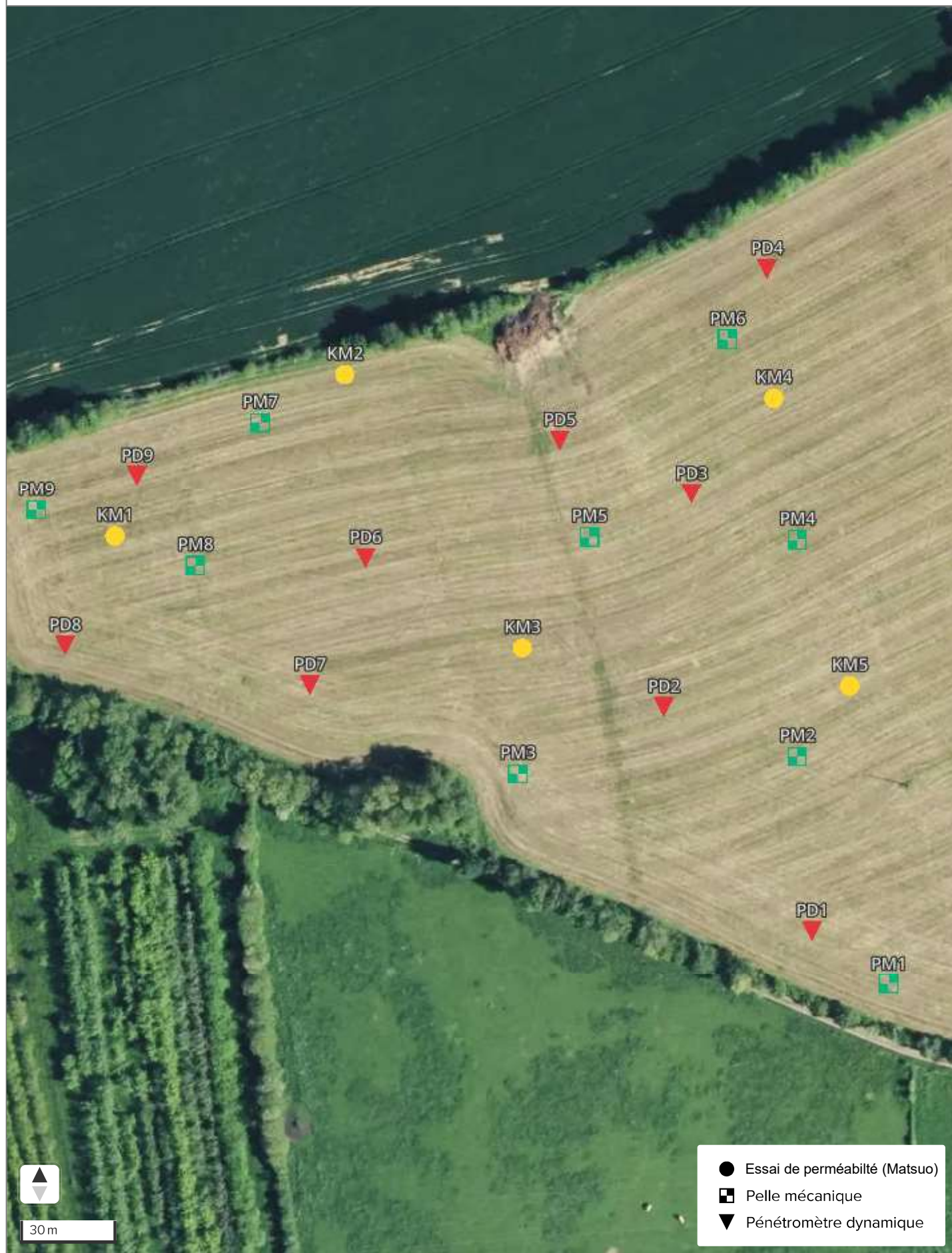
L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.
ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1) Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases : <u>Phase Étude de Site (ES)</u> Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u> Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases : <u>Phase Avant-projet (AVP)</u> Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <u>Phase Projet (PRO)</u> Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <u>Phase DCE / ACT</u> Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques. — 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)

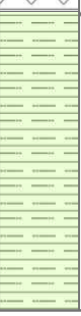
ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3) Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives : <u>Phase Étude</u> — 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. <u>Phase Suivi</u> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4) Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives : <u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u> — 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. <u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO. DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5) Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant. — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

PLAN D'IMPLANTATION



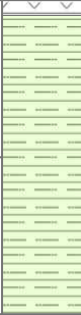
ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

 CEBTP		COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie									
		DRN2.O.1007					Client: RECURRENT ENERGY				
KM1	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés		Niveau d'eau			
	1495147,7	9116395,6	RGF93 / CC50			Décimètre		☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage			
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimet	Nivellement	Précision des nivellements		☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☒ Sec			
	+142,21 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre					
Début			Fin			Machine			Opérateur		
17/07/2024			17/07/2024			Minipelle 5T			HPO		
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions							Perméabilité	
142,11	0		Terre végétale 0,1 m							0,4 m	
	1		Limon argileux marron 2 m							k = 1,48 x 10 ⁻⁶ m/s (*M) 2 m	
140,21	2										

*M = Matsuo

soilcloud.tech

The figure shows a large, empty rectangular plot area. The x-axis is at the bottom, and the y-axis is on the left. A legend is located in the bottom right corner of the plot area, containing the text: *M = Matsuo

			COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie						
			DRN2.O.1007			Client: RECURRENT ENERGY			
KM3	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés		Niveau d'eau	
	1495 274,6	9 116 355,6	RGF93 / CC50			Décimètre		☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements		☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☒ Sec	
	+139,69 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre			
Début			Fin			Machine		Opérateur	
16/07/2024			16/07/2024			Minipelle 5T		ZEL	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions						Perméabilité
139,59	0		Terre végétale 0,1 m						0,58 m
	1		Limon argileux marron 2 m						k = 1,01 x 10 ⁻⁶ m/s 2 m
137,69	2								
soilcloud.tech									



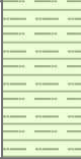
CEBTP

COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie

DRN2.O.1007

Client: RECURRENT ENERGY

KM4	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau	
	1495 356,7	9116 431,3	RGF93 / CC50			Décimètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☒ Sec	
	+139,66 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre		
Début			Fin			Machine		Opérateur
16/07/2024			16/07/2024			Minipelle 5T		ZEL

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Perméabilité
139,56	0		Terre végétale 0,1 m	0,65 m
	1		Limon argileux marron 2 m	
137,66	2			2 m

soilcloud.tech



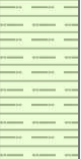
CEBTP

COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie

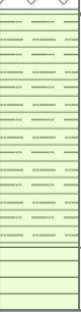
DRN2.O.1007

Client: RECURRENT ENERGY

KM5	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau	
	1495 377,2	9 116 339,7	RGF93 / CC50			Décimètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☒ Sec	
	+137,6 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre		
Début			Fin			Machine		Opérateur
16/07/2024			16/07/2024			Minipelle 5T		ZEL

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Perméabilité
137,5	0		Terre végétale 0,1 m	0,57 m
	1		Limon argileux marron 2 m	
135,6	2			2 m

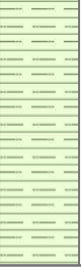
soilcloud.tech

			COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie							
			DRN2.O.1007			Client: RECURRENT ENERGY				
PM1	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés		Niveau d'eau		
	1495 385,9	9 116 245,8	RGF93 / CC50			Décimètre		☒ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage		
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimet	Nivellement	Précision des nivellements		☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☒ Sec		
	+135,79 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre				
Début			Fin			Machine			Opérateur	
16/07/2024			16/07/2024			Minipelle 5T			HPO	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions							
135,69	0		Terre Végétale 0,1 m							
	1		Limon argileux marron 1,6 m							
134,19			Argile limoneuse marron 2 m							
133,79	2									
soilcloud.tech										

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM1	Autre	+135,79 m NGF	2,0 m



 CEBTP		COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie										
		DRN2.O.1007					Client: RECURRENT ENERGY					
PM2	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés		Niveau d'eau				
	1495359,9	9116318,3	RGF93 / CC50			Décimètre		☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage				
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements		☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☒ Sec				
	+137,54 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre						
Début			Fin			Machine			Opérateur			
16/07/2024			16/07/2024			Minipelle 5T			HPO			
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions									
137,54	0		Terre Végétale									
137,24			0,3 m									
	1		Limon argileux marron									
			2 m									
135,54	2											
soilcloud.tech												

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM2	Autre	+137,54 m NGF	2,0 m



GINGER

CEBTP

COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie

DRN2.O.1007

Client: RECURRENT ENERGY

PM3

X

1495 271,7

Y

9116 316,1

Système de coordonnées

RGF93 / CC50

Précision des relevés

Décimètre

Niveau d'eau

☐ Néant

☐ Non mesuré

☐ En cours de forage

☐ Stabilisé

☐ Non stabilisé

☒ Sec

Élévation

+138,33 m

Prof. atteinte

2,0 m

Angle

0,0°

Azimut

-

Nivellement

NGF

Précision des nivellements

Décimètre

Début

16/07/2024

Fin

16/07/2024

Machine

Minipelle 5T

Opérateur

HPO

Élévation

138,18

Prof.

0

Lithologie

Terre Végétale

0,15 m

1

Argile limoneuse marron

2 m

136,33

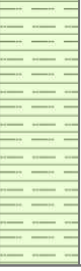
2

soilcloud.tech

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM3	Autre	+138,33 m NGF	2,0 m



		COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie										
		DRN2.O.1007					Client: RECURRENT ENERGY					
PM4	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés		Niveau d'eau				
	1495362,4	9116386,4	RGF93 / CC50			Décimètre		☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage				
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements		☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☒ Sec				
	+138,88 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre						
Début			Fin			Machine			Opérateur			
16/07/2024			16/07/2024			Minipelle 5T			HPO			
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions									
138,88	0		Terre Végétale									
			0,3 m									
138,57												
	1		Limon argileux marron									
			2 m									
136,88	2											
soilcloud.tech												

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM4	Autre	+138,88 m NGF	2,0 m



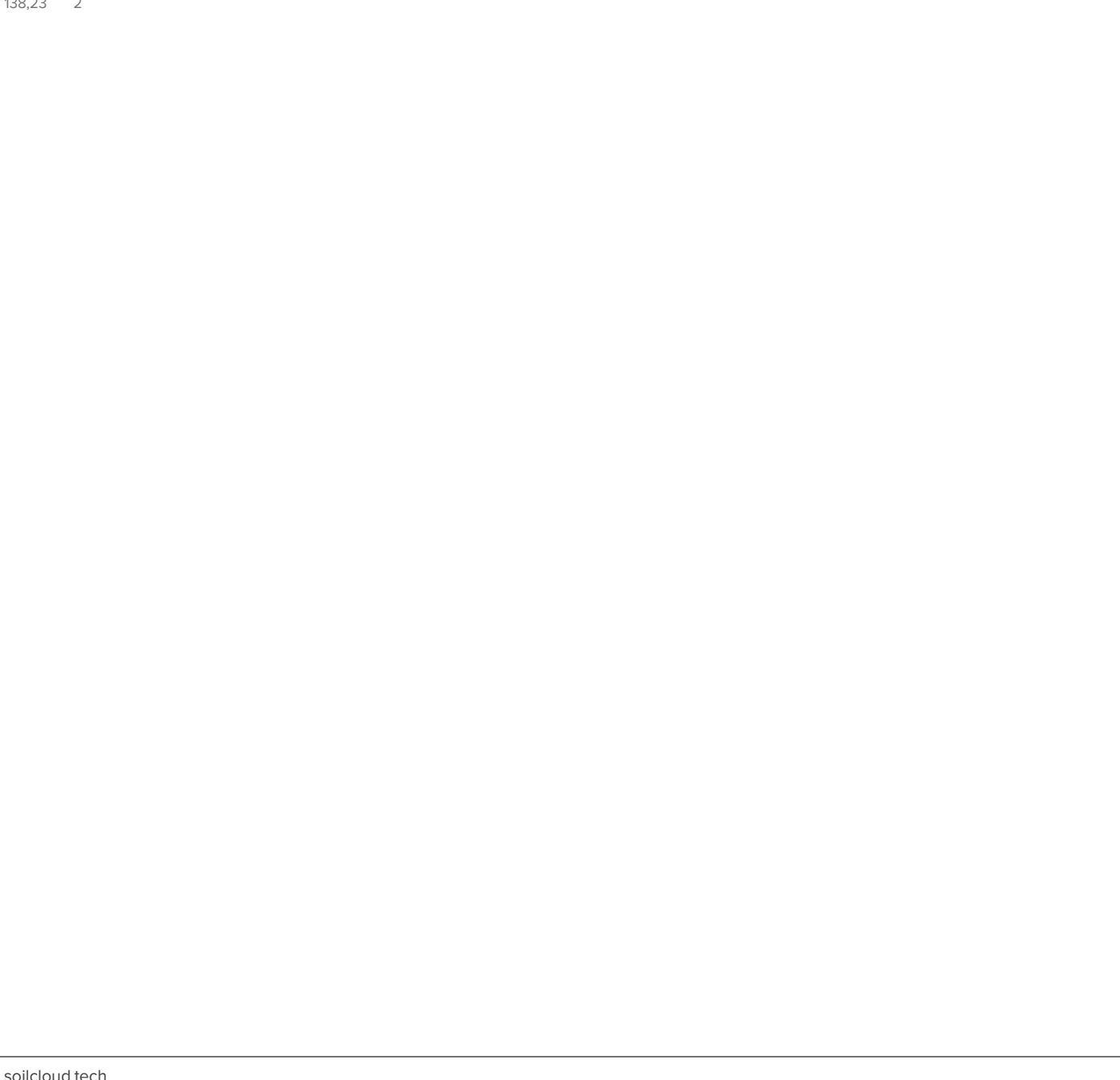
		COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie										
		DRN2.O.1007					Client: RECURRENT ENERGY					
PM5	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés		Niveau d'eau				
	1495 297,0	9 116 389,7	RGF93 / CC50			Décimètre		☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage				
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements		☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☒ Sec				
	+140,08 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre						
Début			Fin			Machine			Opérateur			
16/07/2024			16/07/2024			Minipelle 5T			HPO			
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions									
140,08	0		Terre Végétale									
139,88			0,2 m									
	1		Limon argileux marron									
			2 m									
138,08	2											
soilcloud.tech												

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM5	Autre	+140,08 m NGF	2,0 m



138,23 2



soilcloud.tech

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM6	Autre	+140,23 m NGF	2,0 m



		COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie										
		DRN2.O.1007					Client: RECURRENT ENERGY					
PM7	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés		Niveau d'eau				
	1495194,7	9116429,7	RGF93 / CC50			Décimètre		☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage				
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements		☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☒ Sec				
	+142,95 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre						
Début			Fin			Machine			Opérateur			
17/07/2024			17/07/2024			Minipelle 5T			HPO			
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions									
142,95	0		Terre Végétale									
142,75			0,2 m									
	1		Limon argileux marron									
			2 m									
140,95	2											
soilcloud.tech												

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM7	Autre	+142,95 m NGF	2,0 m

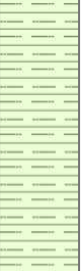


			COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie						
			DRN2.O.1007			Client: RECURRENT ENERGY			
PM8	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés		Niveau d'eau	
	1495172,6	9116385,4	RGF93 / CC50			Décimètre		☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements		☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☒ Sec	
	+141,72 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre			
Début			Fin			Machine		Opérateur	
17/07/2024			17/07/2024			Minipelle 5T		HPO	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions						
141,72	0		Terre Végétale 0,2 m						
141,52	1		Limon +/- argileux marron GTR : A1 h VBS : 1,02 W(%) : 21,2 80 µm : 99,6 IPI : 5 2 m						
139,72	2								
soilcloud.tech									

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM8	Autre	+141,72 m NGF	2,0 m



			COQUAINVILLIERS (14) - Projet de stockage de batterie						
			DRN2.O.1007			Client: RECURRENT ENERGY			
PM9	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés		Niveau d'eau	
	1495 123,2	9 116 404,8	RGF93 / CC50			Décimètre		☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements		☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☒ Sec	
	+142,5 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre			
Début			Fin			Machine		Opérateur	
17/07/2024			17/07/2024			Minipelle 5T		HPO	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions						
142,5	0		Terre Végétale						
142,3			0,2 m						
	1		Limon argileux marron						
			2 m						
140,5	2								
soilcloud.tech									

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM9	Autre	+142,5 m NGF	2,0 m

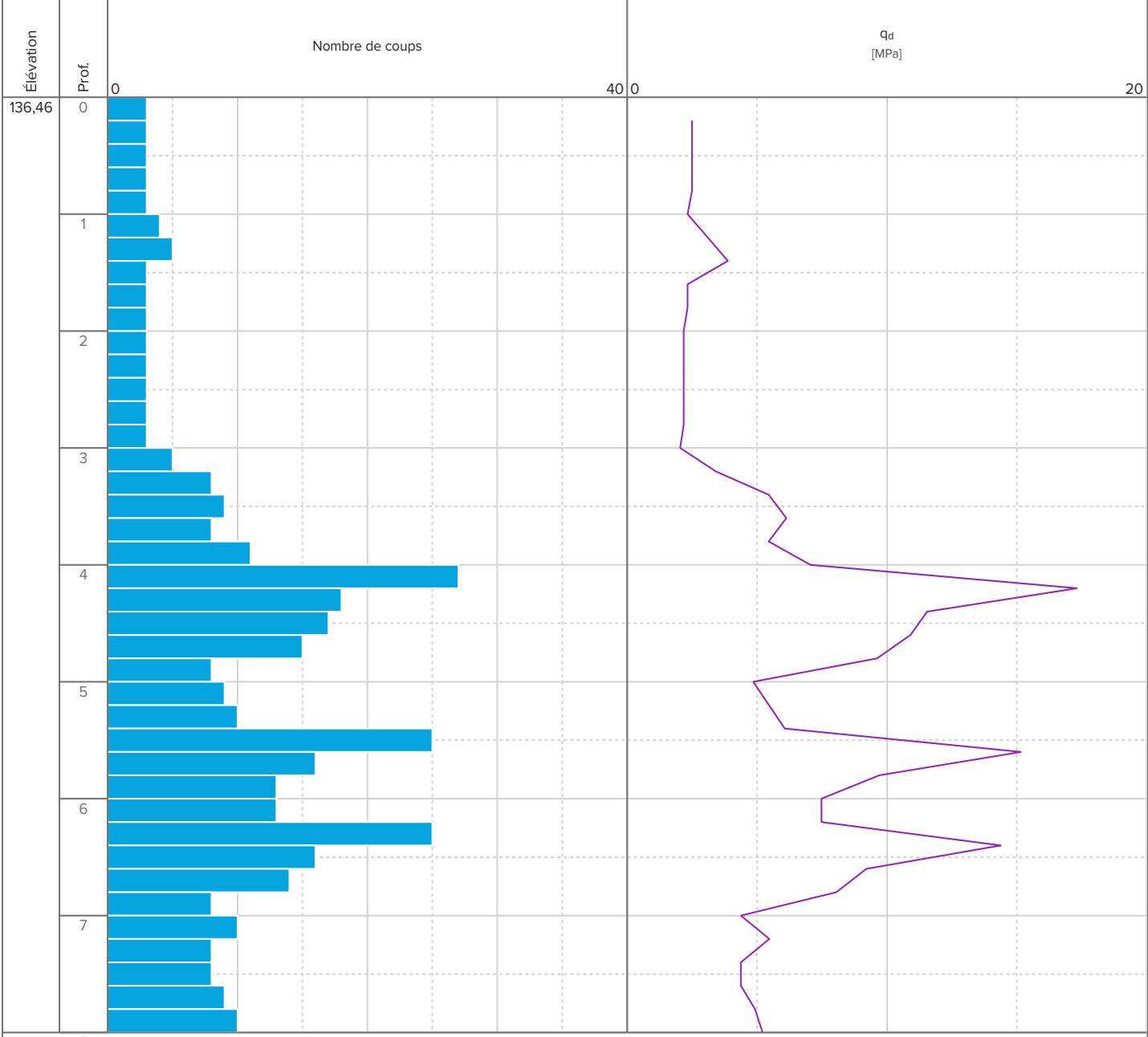


PD1	X	Y	Système de coordonnées		
	1495 362,5	9 116 263,5	RGF93 / CC50		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimet	Prof. atteinte
	+136,46 m	NGF	0,0°	-	8,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD1	Pénétromètre dynamique	17/07/2024	17/07/2024	M696	ZEL

Type de pénétromètre	Facteur de correction
Autre	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	10,3 kg	6,0 kg/m

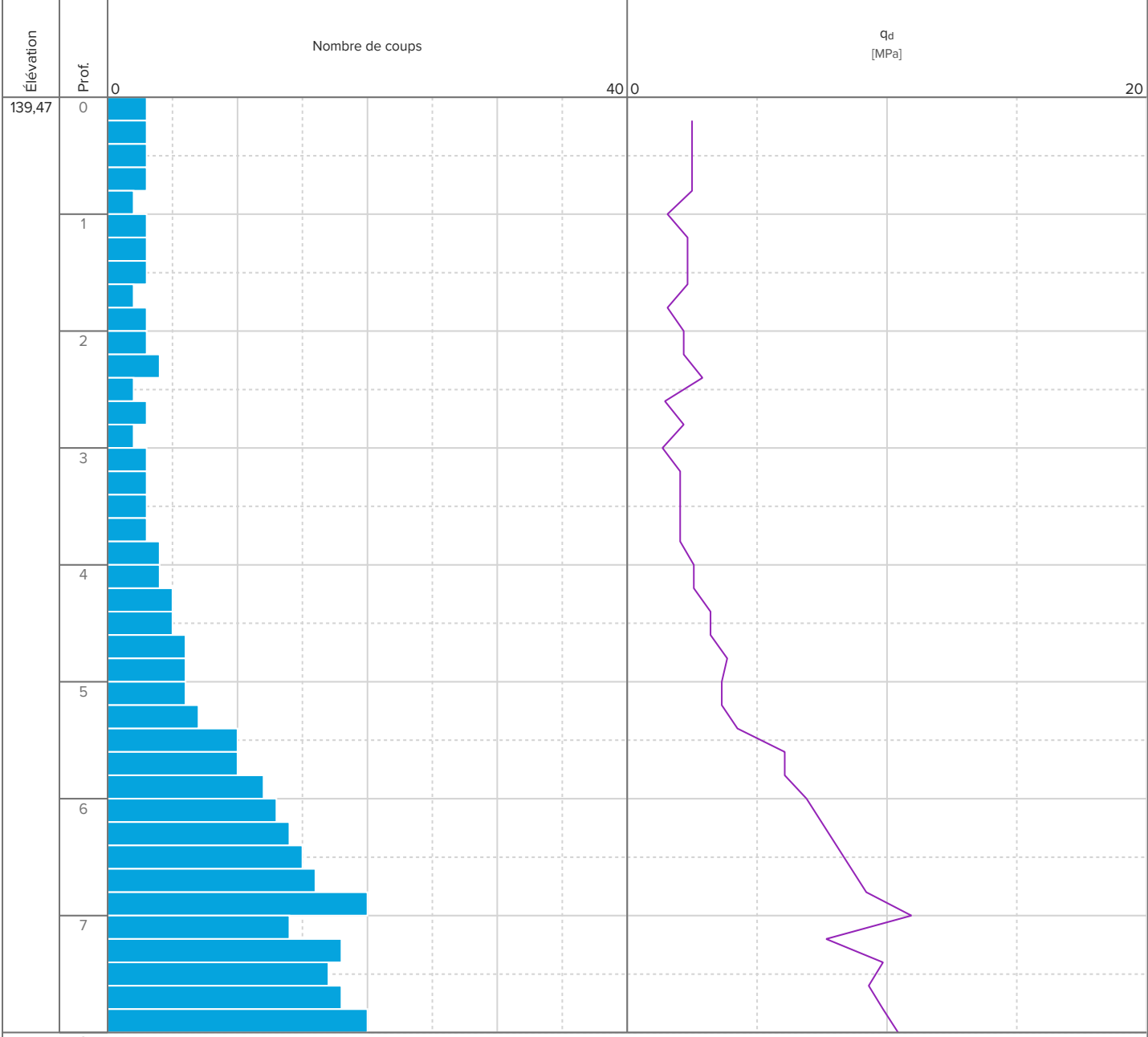


PD3	X	Y	Système de coordonnées		
	1495 329,7	9 116 402,1	RGF93 / CC50		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimet	Prof. atteinte
	+139,47 m	NGF	0,0°	-	8,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD3	Pénétromètre dynamique	17/07/2024	17/07/2024	M696	ZEL

Type de pénétromètre	Facteur de correction
Autre	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	10,3 kg	6,0 kg/m

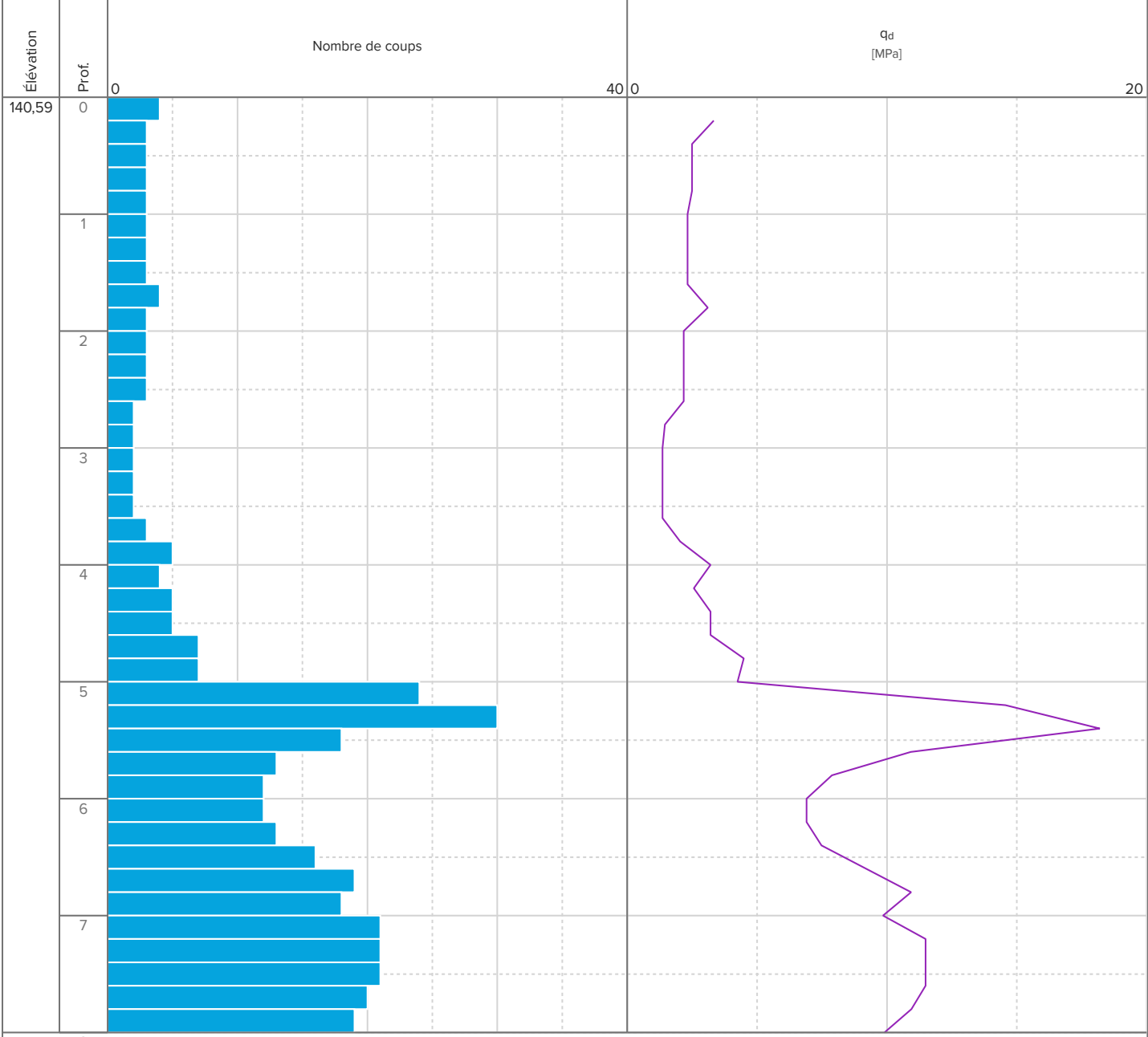


PD4	X	Y	Système de coordonnées		
	1495 356,1	9 116 472,0	RGF93 / CC50		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimet	Prof. atteinte
	+140,59 m	NGF	0,0°	-	8,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD4	Pénétromètre dynamique	17/07/2024	17/07/2024	M696	ZEL

Type de pénétromètre	Facteur de correction
Autre	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	10,3 kg	6,0 kg/m

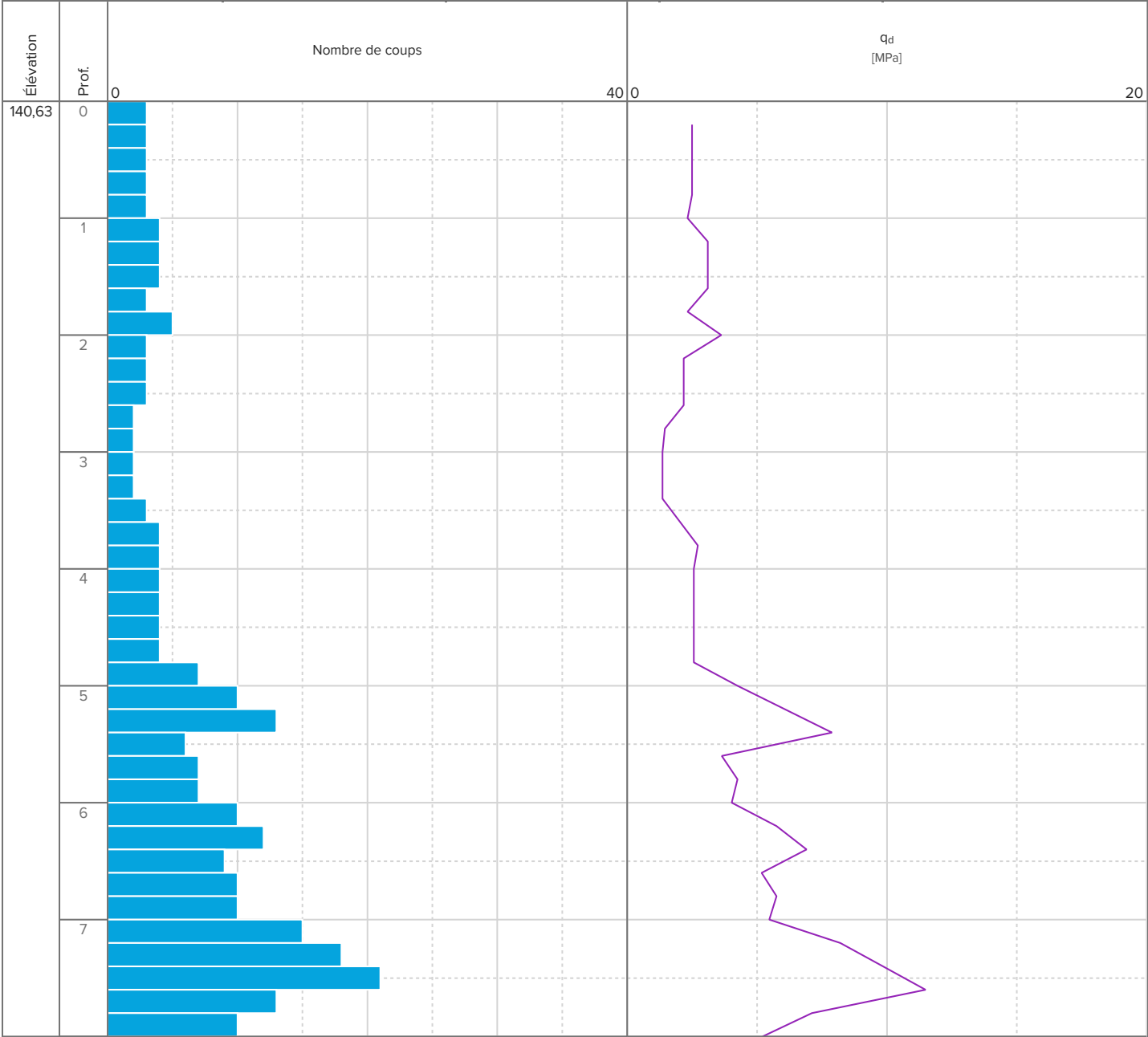


PD5	X	Y	Système de coordonnées		
	1495 288,8	9 116 420,6	RGF93 / CC50		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+140,63 m	NGF	0,0°	-	8,0 m

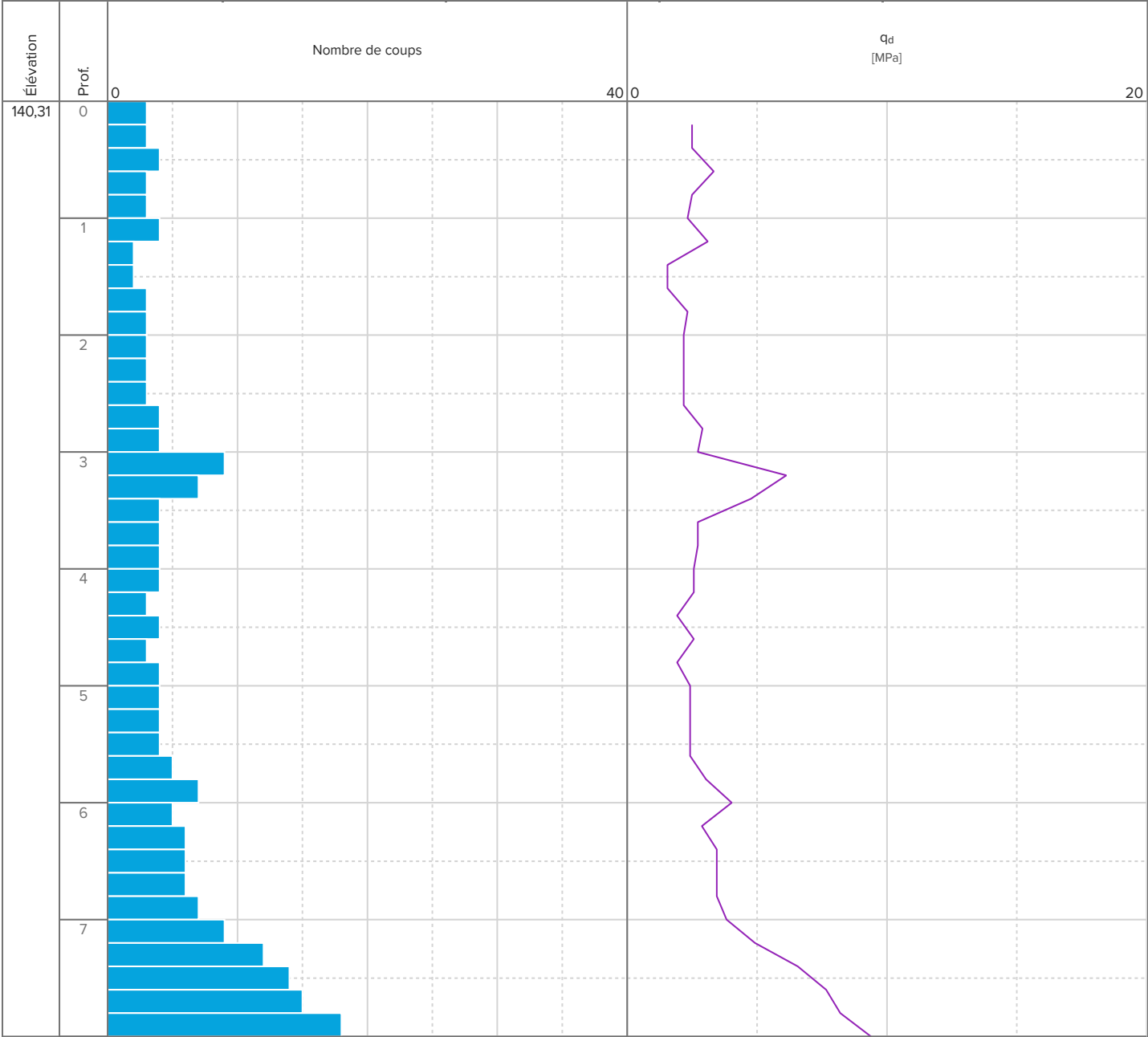
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD5	Pénétromètre dynamique	17/07/2024	17/07/2024	M696	ZEL

Type de pénétromètre	Facteur de correction
Autre	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	10,3 kg	6,0 kg/m



PD7	X		Y		Système de coordonnées						
	1495 207,3		9 116 346,3		RGF93 / CC50						
	Élévation		Nivellement		Angle	Azimut	Prof. atteinte				
	+140,31 m		NGF		0,0°	-	8,0 m				
Données		Type		Début		Fin		Machine		Opérateur	
DPRB-PD7		Pénétromètre dynamique		17/07/2024		17/07/2024		M696		ZEL	
Type de pénétromètre									Facteur de correction		
Autre									0,89		
Hauteur de chute			Surface de pointe		Masse frappante			Masse accessoire		Masse de la tige	
75,0 cm			20,0 cm ²		63,9 kg			10,3 kg		6,0 kg/m	



ANNEXE 4 – PROCÈS-VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

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

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.O1007.0001**

Client / MO : **KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX**

Désignation : **COQUAINVILLIERS (14) ETUDES G1 - RECURENT ENERGY**

Localité : **COQUAINVILLIERS**

Demandeur / MOE : **KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX**

Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**

Informations sur l'échantillon N° 24DRN-1450

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

Sondage : **PM8**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.2 à 2.0 m**

Date prélèvement : **17/07/24**

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

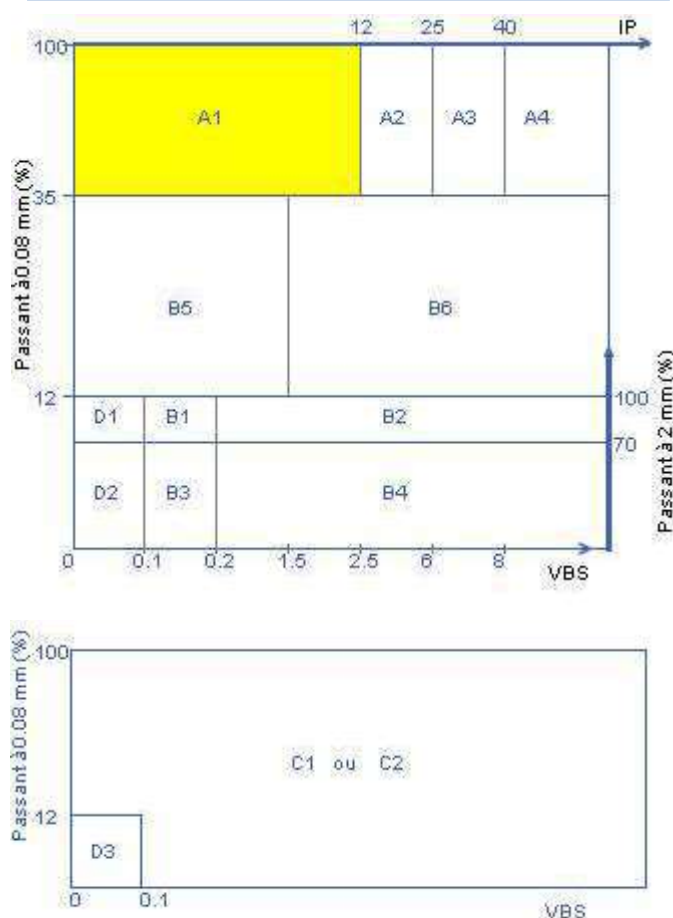
Date de livraison : **17/07/24**

Description : **Limon marron +/- argileux**

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	5	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.6	%
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	1.02	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1 h



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF P 94-050	21.2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	5	
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:

Laborantin
BRANDON MASSELIN



GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.O1007.0001**

Client / MO : **KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX**

Désignation : **COQUAINVILLIERS (14) ETUDES G1 - RECURENT ENERGY**

Demandeur / MOE : **KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX**

Localité : **COQUAINVILLIERS**

Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**

Informations sur l'échantillon **N° 24DRN-1450**

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

Sondage : **PM8**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.2 à 2.0 m**

Date prélèvement : **17/07/24**

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

Date de livraison : **17/07/24**

dm (mm) : **5**

Description : **Limon marron +/- argileux**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Brandon MASSELIN**

Température : **105°C**

Date essai : **14/08/24**

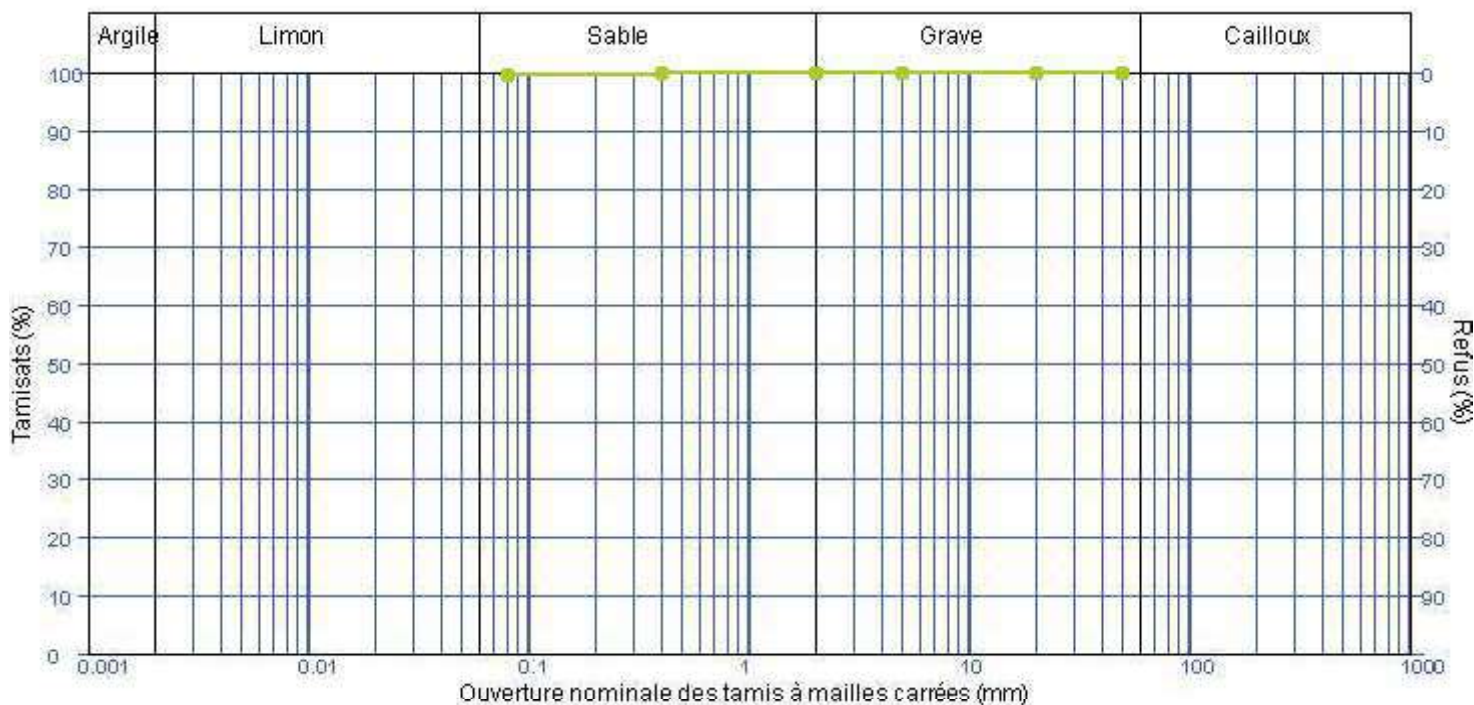
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	400 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.6

Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

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

Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$



Observations :

Laborantin
BRANDON MASSELIN



Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériaux rocheux par l'essai à la tâche
Méthode d'essai selon NF P 94-068 (norme périmée)

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.O1007.0001**

Client / MO : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX

Désignation : **COQUAINVILLIERS (14) ETUDES G1 - RECURENT ENERGY**Localité : **COQUAINVILLIERS**

Demandeur / MOE : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX

Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**Informations sur l'échantillon **N° 24DRN-1450**

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique

Sondage : PM8

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 0.2 à 2.0 m

Date prélèvement : 17/07/24

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 17/07/24

dm (mm) : 5

Description : Limon marron +/- argileux

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage

Technicien : Brandon MASSELIN

Température : 105°C

Date essai : 14/08/24

Résultats

VB = 1.02 g de bleu pour 100 g de matériaux sec (Sans correction)

VBs = 1.02 g de bleu pour 100 g de matériaux sec C = 100.0 W (%) : 21.2

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm (%) - Si dm = 5 mm, alors C=100 %

Observations :

Laborantin
BRANDON MASSELIN

MESURE DES INDICES PORTANT IMMEDIATS (IPI - I.CBRimmédiat)
Mesure sur échantillon compacté au moule CBR
NF P 94-078

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.O1007.0001**

Client /MO : **KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX**

Désignation : **COQUAINVILLIERS (14) ETUDES G1 - RECURENT ENERGY**

Localité : **COQUAINVILLIERS**

Demandeur / MOE : **KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX**

Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**

Informations sur l'échantillon N° 24DRN-1450

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

Sondage : **PM8**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.2 à 2.0 m**

Date prélèvement : **17/07/24**

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

Date de livraison : **17/07/24**

Description : **Limon marron +/- argileux**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Température : **105°C**

Technicien : **Brandon MASSELIN**

Type de moule : **Moule CBR**

Date essai :

Dame - Energie de compactage : **A - Normale**

Essai sur matériau : **Non traité**

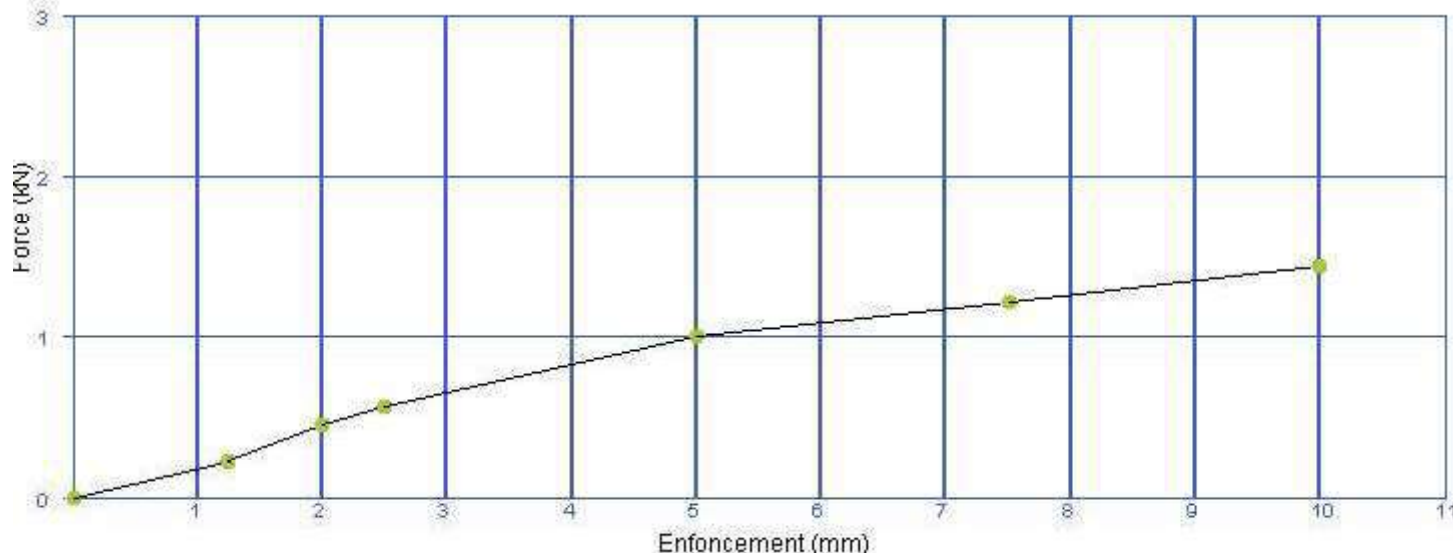
Fraction testée : **0/D mm**

Liant(s) et dosage(s) :

Préparation du matériau : **Manuelle**

Essai IPI

Force anneau: **30 KN**



Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale **W (%)** = **21.2**

Masse volumique sèche **ρd (Mg/m3)** = **1.78**

IPI = **5**

Pourcentage par rapport à la référence optimale

W moulage CBR / W OPT (%) =

ρd moulage CBR / ρd OPT (%) =

Remarque:

Observations :

Laborantin
BRANDON MASSELIN



www.ginger-cebtp.com

CONTACT

Agence de CAEN

1 rue des Bourreliers

14 123 IFS

Tél. 33 (0) 2.32.52.56.50

Email : cebtp.caen@groupeginger.com

www.ginger-cebtp.com