

Création d'un barreau routier

Rue des cités – GIBERVILLE (14)

Rapport d'étude DRN2.M.8000-77

Marché n°2022U009

Mission géotechnique préalable phases Etude de Site et Principes Généraux
de Construction G1ES+PGC

09/09/2025



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

<i>Communauté Urbaine CAEN la Mer</i> CREATION D'UN BARREAU ROUTIER GIBERVILLE (14) RAPPORT – Etude géotechnique de conception G1– phase ES & PGC							
Dossier : DRN2.M.8000-77			Réf. marché : 2022U009			Contrat : DRN2.P.0589	
Indice	Date	Chargée d'affaires	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	09/09/25	Grace AHEREBI		Virginie LEMARIEY		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. Documents communiqués	7
I.1.4. Ouvrages projetés.....	8
I.2. Mission Ginger CEBTP	8
I.3. Description du site	10
I.3.1. Extrait de carte IGN	11
I.3.2. Image aérienne	11
I.3.3. Topographie.....	12
I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.	13
I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels.....	13
I.4.2. Contexte hydrogéologique.....	13
I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques.....	14
II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	19
II.1. Préambule	20
II.2. Implantation et nivellement.....	20
II.3. Sondages, essais et mesures in situ	21
II.3.1. Investigations in situ	21
II.3.2. Essais de perméabilité et d'infiltration in situ	22
II.4. Essais en laboratoire	22
II.4.1. Identification et caractéristiques mécaniques des sols	22
III. INTERPRETATIONS ET SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE.....	23
III.1. Synthèse des investigations	24
III.1.1. Lithologie	24
III.1.2. Caractéristiques physiques des sols	26
III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique	27
III.2.1. Niveau d'eau	27
III.2.2. 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 en phase chantier	32
IV.4.4. Talus/Soutènement.....	32
IV.4.5. Terrassement en remblais	32
IV.5. Voirie	33
IV.5.1. Préambule	33
IV.5.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST).....	33
IV.5.3. Réemploi des matériaux du site.....	34
IV.5.4. Couche de forme.....	34
IV.5.5. Structure de chaussée	34
IV.6. Protections des ouvrages vis-à-vis de l'eau en phase d'avant projet.....	34
IV.7. Aléa géotechnique	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 – ESSAIS EN LABORATOIRE

I. CONTEXTES

I.1. Contexte du projet

I.1.1. Données générales

I.1.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Création d'un barreau routier
Parcelles cadastrales : AN n°48, 55 et AP n°72
Adresse : Rue des Cités
Commune : GIBERVILLE (14)
Code postal : 14 730
Client : Communauté Urbaine Caen la Mer

I.1.1.2. Intervenant

Maître d'ouvrage : Communauté Urbaine Caen la Mer

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

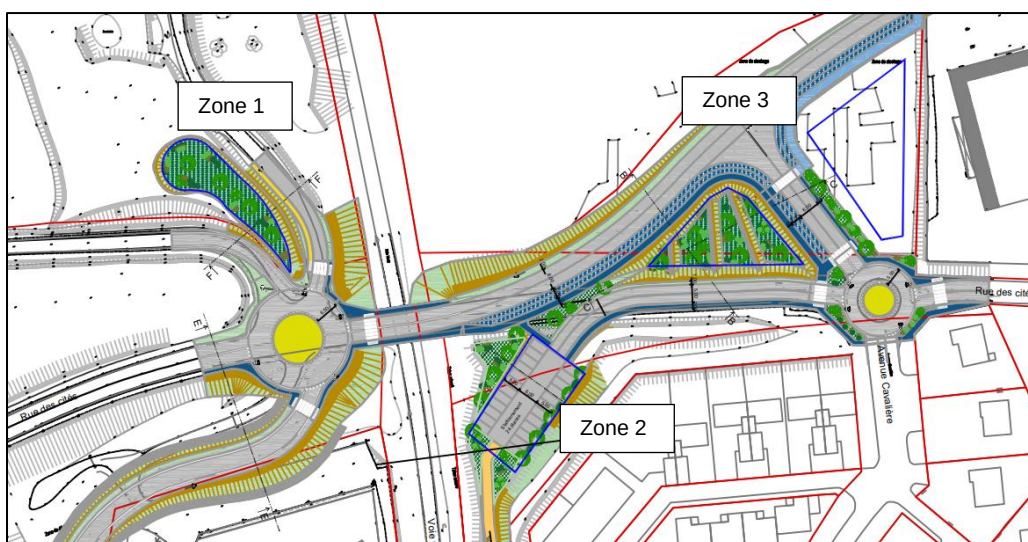
Le projet porte sur la création d'un barreau routier pour relier la RD403 à la rue de la Liberté sur la commune de GIBERVILLE (14).

Il est prévu la création de chaussées en enrobé, de voiries d'accès, d'un carrefour giratoire, parkings en enrobé et espaces verts.

À ce stade du projet, la localisation et la nature des ouvrages ne sont pas définies.



Plan de situation actuel - source : Google Maps



Plan aménagement du site projet - source : CAEN LA MER

I.1.3. Documents communiqués

Les documents nécessaires dans le cadre de cette étude sont les suivants :

N°	Document	Origine / référence	Indice	Date
1	Plan cadastral	Communauté Urbaine Caen la Mer	-	Documents communiqués le 12/05/2025
2	Plan d'aménagement		-	
3	Plan de localisation zone étude		-	
4	Plan topographique		-	

I.1.4. Ouvrages projetés

Les ouvrages géotechniques et travaux nécessaires à la construction du projet sont les suivants :

- Préparation du terrain, terrassements (déblais et remblais), épuisement des fouilles,
- Pentes de talus et ouvrages de soutènement,
- etc.

Le présent rapport traite de leur étude au stade de l'esquisse (mission G1 ES + PGC).

I.2. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° DRN2.P.0589 datant du 20/06/2025.

Il s'agit d'une Mission géotechnique préalable phases Etude de Site et Principes Généraux de Construction G1ES+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 :

Pour la phase ES

- Réaliser une enquête documentaire géologique (et non historique) pour décrire le cadre géotechnique du site,
- Préciser l'existence d'avoisinants,
- Faire une visite de site.

Pour la phase PGC

- 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 :

- Les études de conception du projet G2 AVP, G2 PRO et G2 DCE/ACT ;
- L'étude géotechnique d'exécution G3 (à la charge de l'entreprise) ;
- L'étude géotechnique de supervision d'exécution G4 ;
- La recherche de cavités souterraines ;
- L'étude NPHE ;
- Les études d'infiltration ;
- L'étude des soutènements ;
- L'étude hydrologique et hydrogéologique du site ;
- L'étude de pollution des sols et des eaux ;
- L'analyse amiante/HAP ;
- La stabilité des ouvrages annexes ou le dimensionnement des ouvrages à mettre en œuvre pour l'assurer.

I.3. Description du site

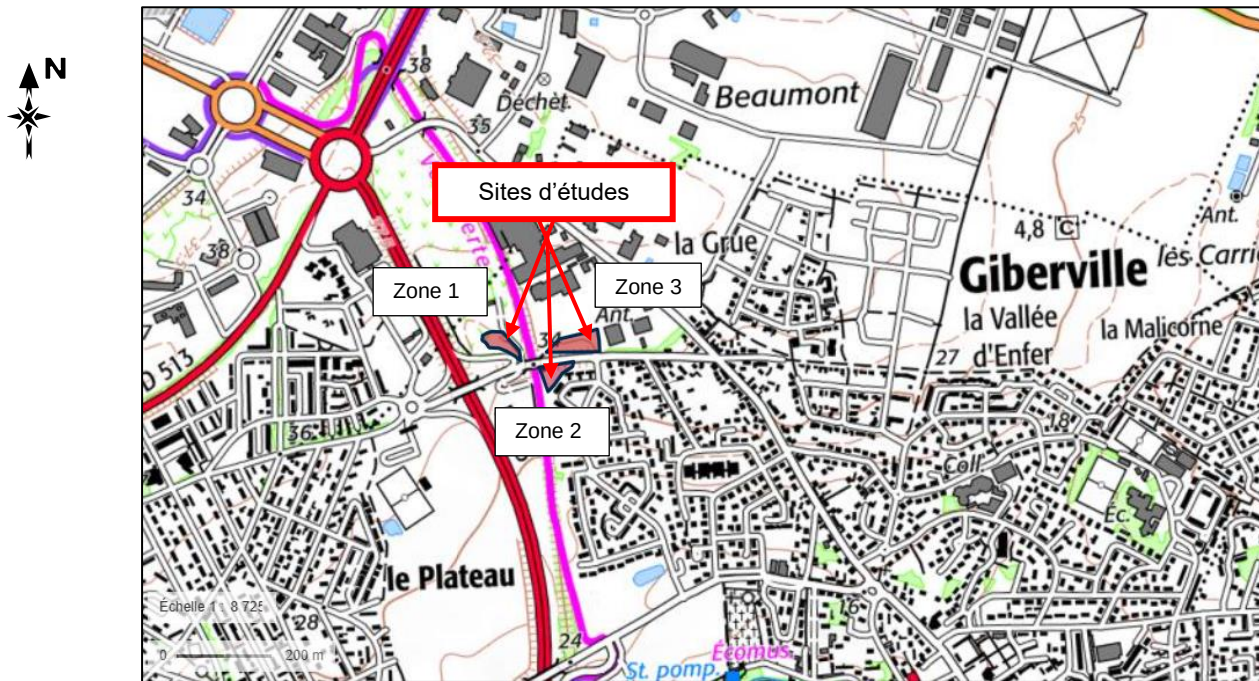
Le projet se situe au niveau de la rue des cités (parcelles AN n°48, 55 et AP n°72) sur la commune de GIBERVILLE (14).

Lors de notre intervention (juillet 2025), les sites concernés par les investigations correspondaient à des parkings en enrobé, des espaces enherbés et un terrain en friche. On note la présence d'un talus existant en partie Nord de la zone 2.



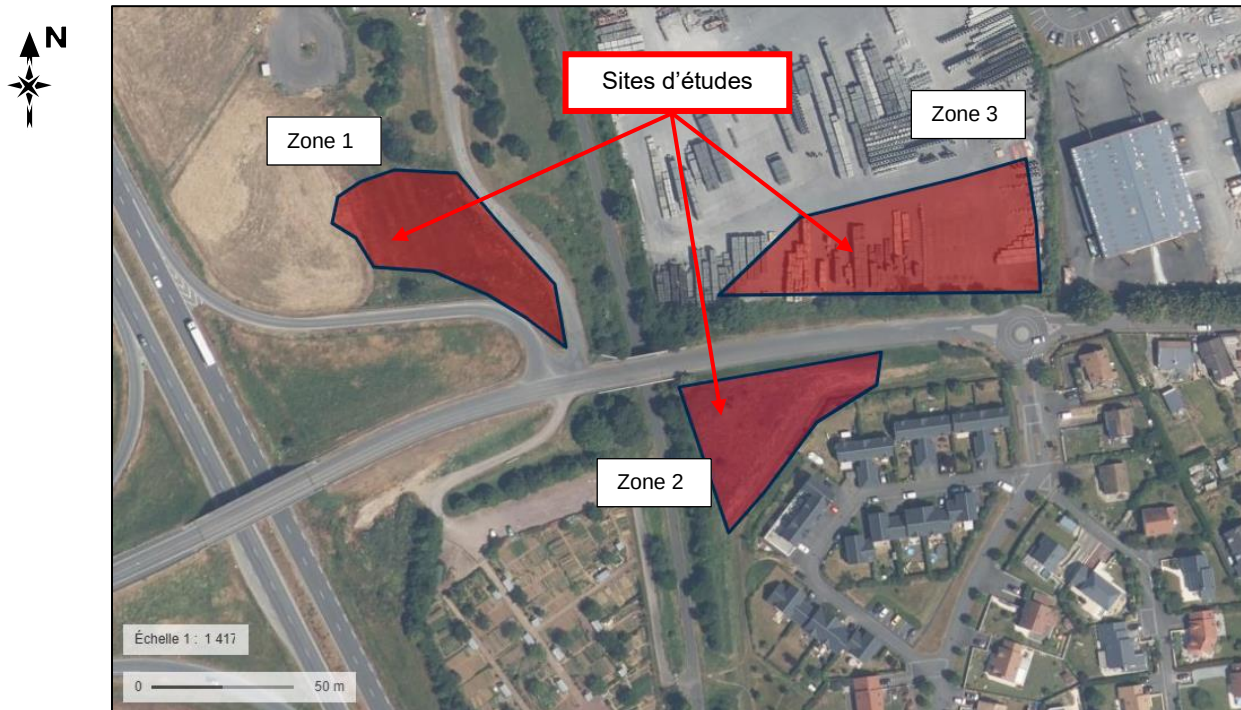
Photographies Ginger CEBTP – 10/07/2025

I.3.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail

I.3.2. Image aérienne

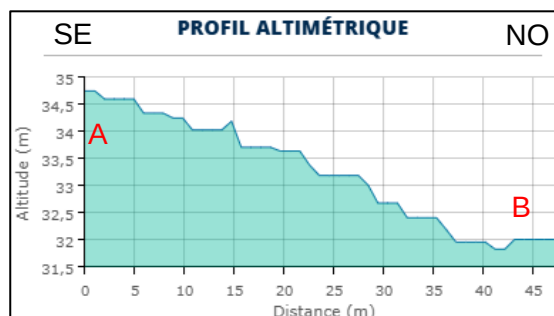


Source : Géoportail

I.3.3. Topographie

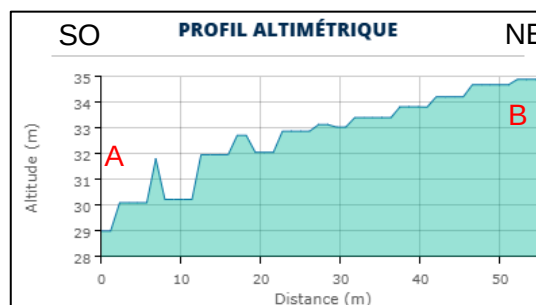
Les sites concernés par les investigations présentent :

Zone 1 (parcelle AN n°48) : une pente de l'ordre de 6% orientée vers le Nord-Ouest avec une altitude d'environ + 32.0 à +35.0 NGF d'après la carte IGN du secteur.



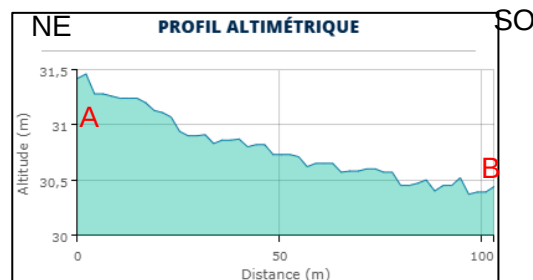
Extrait du profil altimétrique - source : GEOPORTAIL

Zone 2 (parcelle AP n°72) : une pente de l'ordre de 19% orientée vers le Sud-Ouest avec une altitude d'environ + 29.0 à +35.0 NGF d'après la carte IGN du secteur.



Extrait du profil altimétrique - source : GEOPORTAIL

Zone 3 (parcelle AN n°55) : une pente de l'ordre de 2% orientée vers le Sud-Ouest avec une altitude d'environ + 30.5 à +31.5 NGF d'après la carte IGN du secteur.



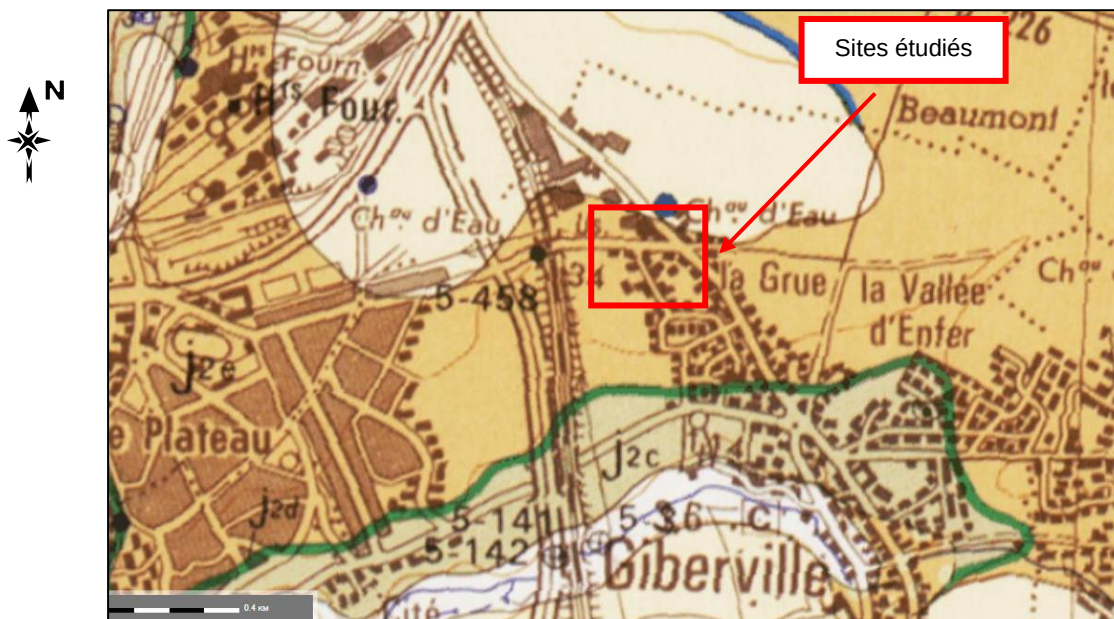
Extrait du profil altimétrique - source : GEOPORTAIL

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 « CAEN » à l'échelle 1/50 000ème, le site serait constitué des formations suivantes, de haut en bas :

- Des remblais d'aménagement ;
- Des limons des plateaux (notés LP) ;
- D'un substratum composé du calcaire de Ranville datant du Jurassique (noté j2e).



Carte géologique « CAEN » - source : infoterre

I.4.2. Contexte hydrogéologique

D'après les données de la DREAL de Normandie, l'aquifère se situerait à +7.5 à +10 NGF environ, soit à plus de 20 m de la surface topographique actuelle.

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 du calcaire, en lien probable avec le niveau de la nappe.

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

I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques

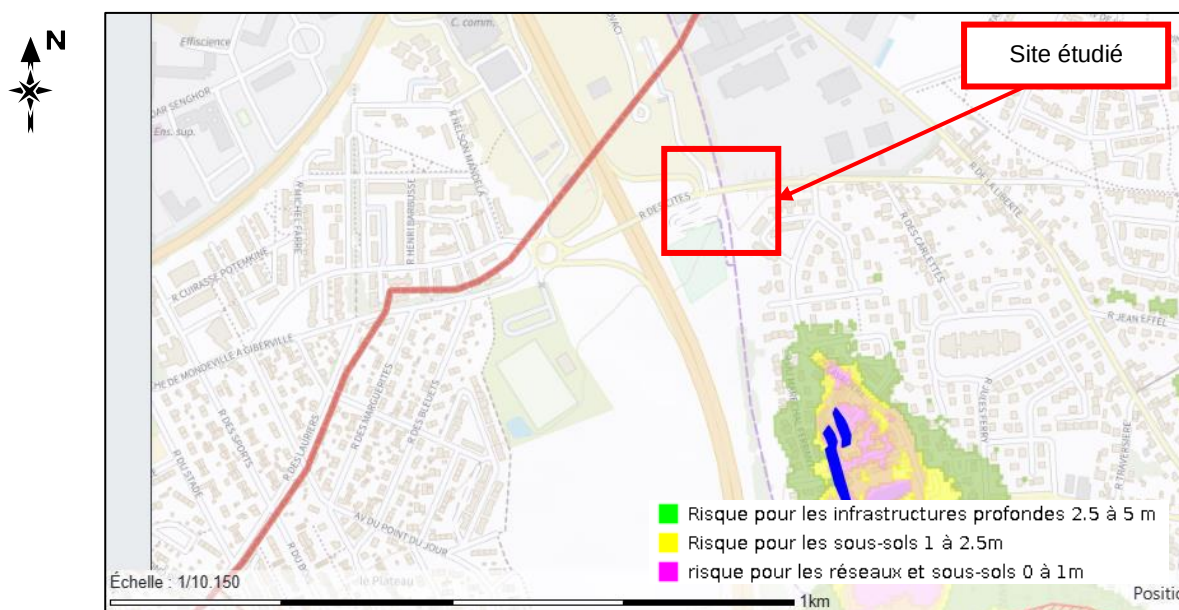
Les informations recueillies sur les sites internet consultés (www.georisques.gouv.fr et site de la préfecture) sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Risques majeurs	Informations documentaires
Inondations/débordement de cours d'eau	Zone non sujette risque d'inondation pour les réseaux et sous-sols *
Cavités naturelles ou anthropiques carrières	Pas de présence de cavités connues à proximité du projet *
Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)	Niveau exposition : faible à priori nul
Mouvements de terrains Instabilité – Glissement – Chute de blocs	Pas de présence de mouvements de terrains connus à proximité du projet *
Séismes	Zone 2 (faible)
Radon	Zone de catégorie 1 *

* cf. détail et illustrations ci-après

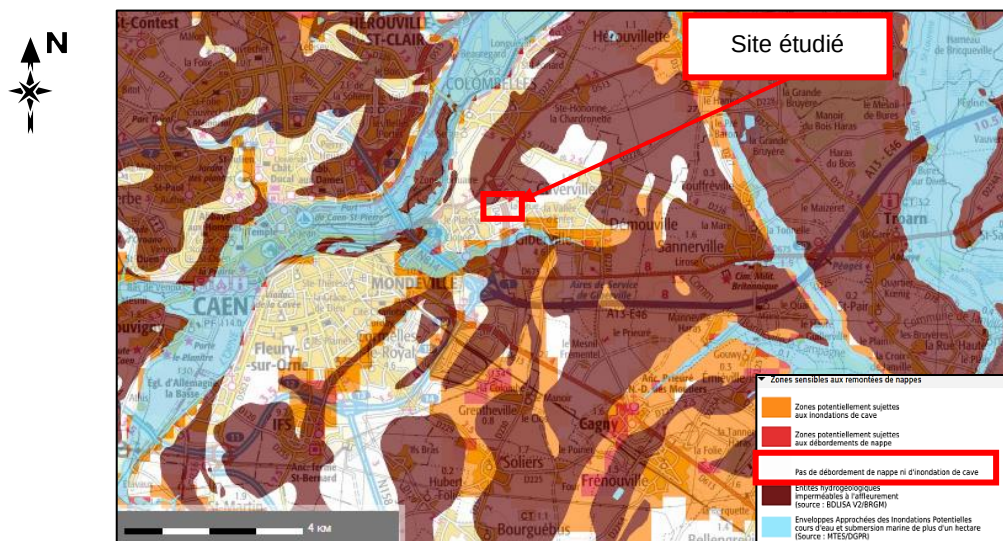
I.4.3.1. Inondation /débordement de cours d'eau

D'après les données issues de la DREAL, la parcelle est située dans **une zone à priori non sujette au risque d'inondation pour les réseaux, les infrastructures et les sous-sols** (cf. carte ci-dessous).



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

D'après les données issues du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières). Le site se situe sur une zone ne présentant pas de risque vis-à-vis du débordement de nappe et d'inondation de cave.



Extrait de la carte « Risques d'inondations » - BRGM

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 données du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière), **aucun indice de cavités** n'a été identifié au droit et à proximité du projet.

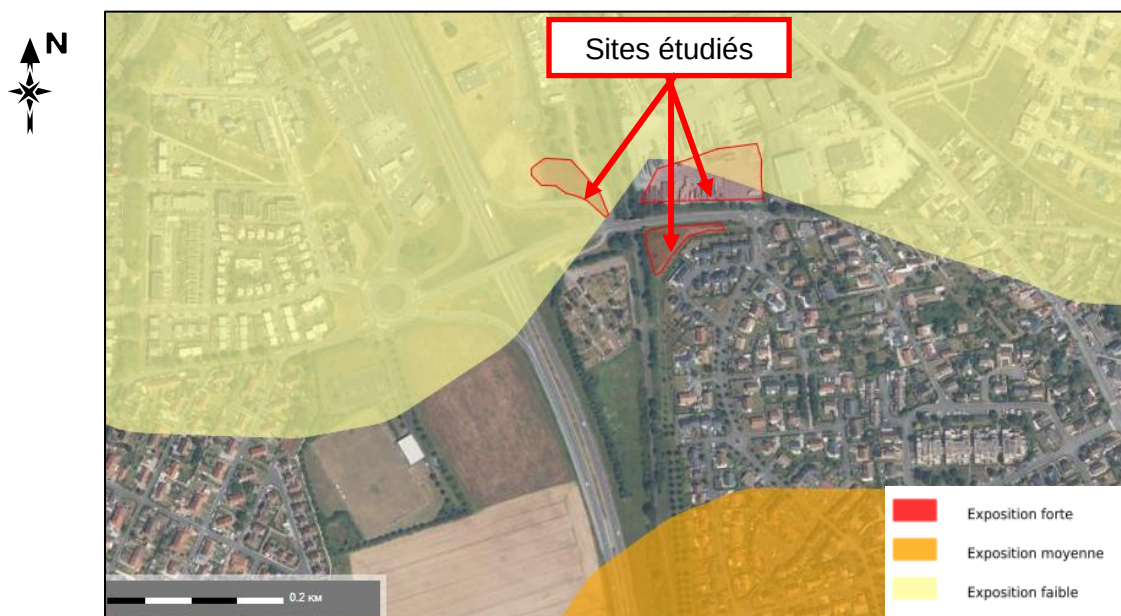


Extrait de la carte des « indices de cavités souterraines localisées ». Source : Infoterre

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)

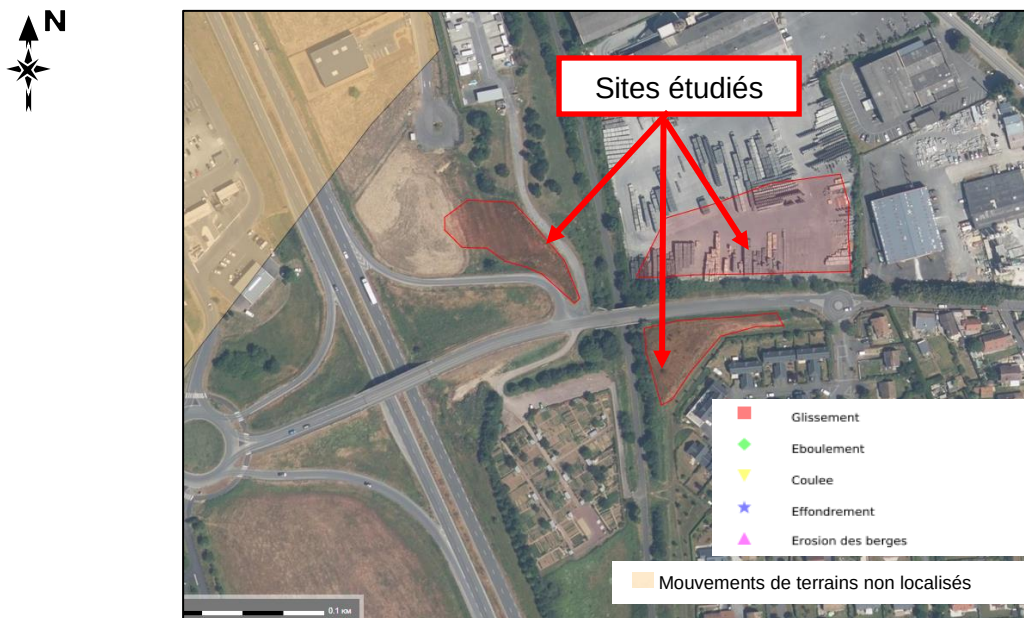
A noter que, d'après les informations données par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), le niveau d'exposition vis-à-vis du retrait / gonflement des terrains argileux au droit du projet est **faible à priori nul**.



Extrait de la carte « Aléa retrait-gonflement des argiles ». Source : Infoterre

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

Nous estimons que les risques liés à un aléa de chutes de blocs sont négligeables. D'après les données issues du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière), **aucun mouvement de terrain** n'a été identifié à proximité du site.



Extrait de la carte des « Mouvements de terrain localisés et non localisés ». Source : Infoterre

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 2 (aléa faible).

Selon le décret n°2010-1255 et la norme en 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents démontrent une intensité modérée du séisme sur l'emprise du site.

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 Sûreté Nucléaire (www.irsn.fr). Le terrain situé dans la commune de GIBERVILLE (14) présente un potentiel radon de catégorie 1.

Les dispositions ne font pas parties 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 GIBERVILLE (14) a fait l'objet des arrêtés de catastrophes naturelles suivantes selon un degré de risques différents.

Inondations Remontée Nappe : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0100513A	01/02/2001	04/04/2001	29/08/2001	26/09/2001

Inondations et/ou Coulées de Boue : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0700065A	25/06/2006	25/06/2006	22/02/2007	10/03/2007
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 2025.

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 et 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 CC49) :

Sondages	X (m)	Y (m)	Z (NGF)
TA1/LF1	1 460 051,7	8 226 078,0	+29.8
TA2/LF2	1 460 068,8	8 226 107,3	+31.3
TA3	1 459 993,1	8 226 028,1	+30.9
TA4/LF3	1 459 973,8	8 226 022,2	+32.0
TA5	1 459 911,3	8 226 059,9	+33.3
TA6	1 459 890,4	8 226 083,3	+31.9
SC1	1 460 074,0	8 226 077,5	+29.8
SC2	1 460 022,3	8 226 084,7	+31.9
KM1	1 459 895,3	8 226 079,0	+32.3
KP1	1 459 908,6	8 226 063,6	+33.3
KP2	1 459 988,1	8 226 031,3	+31.5

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. / TN	Altitude NGF
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale Ø89 mm avec prélèvement d'échantillons remaniés	6	TA1	1.5®	+29.8
		TA2	1.5®	+31.3
		TA3	1.6®	+30.9
		TA4	1.5®	+32.0
		TA5	1.6®	+33.3
		TA6	2.8®	+33.3
Sondage carotté en diamètre 110 mm puis sondage à la tarière	2	SC1	1.8®	+29.8
		SC2	1.9®	+31.9

® Refus dans la formation calcaire

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue Ø 89 mm :**
 - Coupes détaillées des sols, en fonction de la profondeur,
 - Niveaux d'eau éventuels,
 - Echantillons remaniés prélevés,
 - Résultats des essais en laboratoire.
- **Sondages carottés :**
 - Coupe détaillée des sols en fonction de la profondeur,
 - Prélèvement de carottes intactes de sols mis dans des caisses en bois.

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

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. / TN	Altitude NGF
Essais de perméabilité de type LEFRANC dans les tarières hélicoïdales en tube ouvert – NF EN ISO 22282-2	3	LF1	1.5®	+29.8
		LF2	1.5®	+31.3
		LF3	1.6®	+32.0
Essais de perméabilité de type Matsuo	1	KM1	1.4®	+32.3
Essais de perméabilité de type Porchet	2	KP1	0.15®	+33.3
		KP2	0.3®	+31.5

® Refus dans la formation calcaire

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	3	NF EN ISO 17892-1
Analyse granulométrique par tamisage	3	NF EN ISO 17892-4
Valeur au bleu du sol (VBS)	3	NF P94-068 /NF EN 17542-3
Classification des sols (GTR)	3	NF P11-300/NF EN 16907
Indice Portant Immédiat (IPI)	3	NF P94-078

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 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE

III.1. Synthèse des investigations

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 2025).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante, sous une faible épaisseur d'enrobé ou terre végétale de 0.05 à 0.2 m d'épaisseur environ :

Formation n°0 : Remblais sablo-limono-graveleux gris, violacé, marron foncé à blocs ou graves crayeuses

Profondeur de la base : plus de 0.15 à 0.8 m,

Altitude de la base : +29.1 à +33.1 NGF.

Commentaires :

- De par son origine, la nature et l'épaisseur de cet horizon sont susceptibles de varier sensiblement et brutalement,
- Les profondeurs pour cet horizon remblayé sont données à titre indicatif ; le passage entre les remblais et le sol support sous-jacent peut correspondre à des matériaux plus ou moins poinçonnés et/ou remaniés sur une frange superficielle dont l'épaisseur n'est pas connue. **De plus, compte tenu du caractère anthropiques de ces matériaux, il faut s'attendre à des variations d'épaisseurs importantes de cet horizon dans l'emprise du projet, avec des répartitions aléatoires sur le site,**
- Cette formation est hétérogène par nature.

Formation n°1 : Limon argileux à sablo-graveleux marron avec cailloutis (sauf en TA1, TA2, SC1 et SC2)

Profondeur du toit : 0.2 à 0.5 m,

Profondeur de la base : 0.7 à 1.7 m environ,

Altitude du toit : +30.7 à +33.8 NGF,

Altitude de la base : +30.1 à +32.6 NGF.

Commentaires : Cette formation peut correspondre aux limons des plateaux présentés sur la carte géologique.

Formation n°2 : Calcaire altéré marron, jaunâtre à beige

Profondeur du toit : de 0.7 à 1.7 m,

Profondeur de la base : plus de 1.4 à > 2.8 m,

Altitude du toit : +29.5 à +32.6 NGF,

Altitude de la base : <+28.0 à <+31.7 NGF.

Commentaires : Cette formation pourrait correspondre à une frange d'altération du substratum calcaire présenté sur la carte géologique. Des refus à la tarière et au carottage ont été observés entre 1.4 et 2.8 m au droit des sondages réalisés.

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)	TA1 (+29.8)	TA2 (+31.3)	TA3 (+30.9)	TA4 (+32.0)	TA5 (+33.3)	TA6 (+31.9)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TN					
N°0 - Remblais sablo-limono-graveleux à calcaire marron foncé à grisâtre à grave de mâchefers	0.7 (+29.1)	0.8 (+30.5)	0.2 (+30.7)	0.2 (+31.8)	0.2 (+33.1)	0.2 (+31.7)
N°1 - Limon argilo-sableux marron avec graves	-	-	0.8 (+30.1)	0.8 (+31.2)	0.7 (+32.6)	1.7 (+30.2)
N°2 – Calcaire altéré marron à beige	>1.5* (<+28.3)	>1.5* (<+29.8)	>1.6* (<+29.5)	>1.5* (<+30.5)	>1.6* (<+31.7)	>2.8* (<+29.1)

(*) Refus au bloc calcaire

Sondage (cote NGF de la tête en m)	SC1 (+29.8)	SC2 (+31.9)	KM1 (+32.3)	KP1 (+33.3)	KP2 (+31.5)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TN				
N°0 - Remblais sablo-limono-graveleux gris, violacé, marron foncé à blocs ou graves crayeuses	0.7 (+29.1)	0.7 (+31.2)	0.5 (+31.8)	>0.15* (<+33.2)	>0.3* (+31.2)
N°1 - Limon argileux à sablo-graveleux marron avec cailloutis	-	-	1.0 (+31.3)	-	-
N°2 – Calcaire altéré marron, jaunâtre à beige	>1.8* (<+28.0)	>1.9* (<+30.0)	>1.4* (<+30.9)	-	-

(*) Refus au bloc calcaire

Remarque : 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.

III.1.2. Caractéristiques physiques des sols

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

Réf.	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	Tamisat < 63 µm (%)	Dmax /Lmax (mm)	IPI	Classe G.T.R.	Selon NF EN 16907
TA1	2 – Calcaire altéré marron/beige	0.7 à 1.5	11.2	1.88	34.1	20/20	16	B6 m	I2 m
TA4	1– Limon argileux marron	0.2 à 0.8	16.5	1.29	56.8	20/20	18	A1 m	F1 m
TA5+TA6	2 – Calcaire beige crème	0.7 à 2.8	10.8	1.08	48.4	20/20	23	A1 m	F1 m

Légende :

W :	Teneur en eau pondérale
Dmax/Lmax:	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)
Tamisat < 63 µm :	Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 63 microns
Classe G.T.R. :	Classe de sol selon la norme EN 16907 de décembre 2018, ancienne classification selon norme NF P11-300 (09/1992)
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** ($2.5 < VBS$) 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 sont classés :
 - Au sein de la formation n°1 : en **F1 (A1)** selon ancienne norme). Selon le GTR 23, ils correspondent à des sols limono-argileux sensibles aux variations hydriques.
 - Au sein de la formation n°2 (calcaire altéré) : en **F1 (A1)** selon ancienne norme) **ou I2 (B6)** selon ancienne norme). Selon le GTR 23, ils correspondent à des sols sensibles aux variations hydriques.
 - Lors des investigations de juillet 2025, les sols étaient dans un état hydrique **moyen**.

III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique

III.2.1. Niveau d'eau

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages lors des investigations (juillet 2025). Toutefois, des écoulements de surface peuvent se produire, notamment en période pluvieuse.

Il est à noter que les niveaux d'eau dans le sol peuvent varier en fonction de la saison et de la pluviométrie.

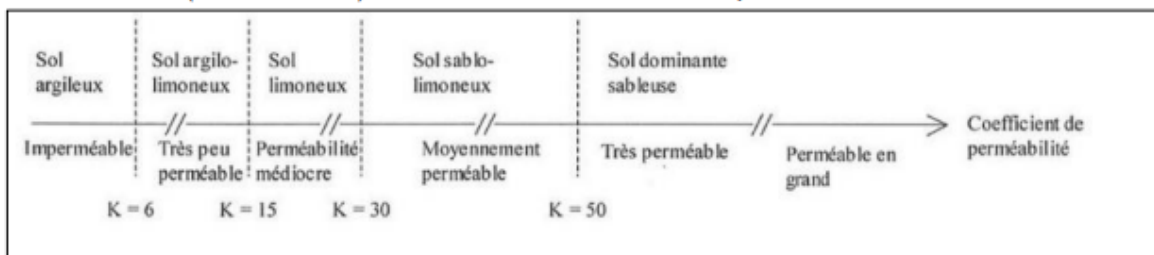
L'étude du contexte hydrogéologique ne fait pas partie de la présente mission et doit faire l'objet d'une étude spécifique (cf. annexe A1 de la norme NFP 94-500). Nous restons à la disposition pour effectuer cette étude.

III.2.2. Perméabilité

Afin d'estimer l'ordre de grandeur de la perméabilité des terrains en place, des essais de type LEFRANC, Porchet et 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		Commentaires
			m/s	mm/h	
LF1	Calcaire altéré	0.8 à 1.5	3.0×10^{-5}	108	Perméabilité forte
LF2		0.8 à 1.5	2.68×10^{-5}	96.5	Perméabilité forte
LF3		0.8 à 1.5	2.63×10^{-5}	94.7	Perméabilité forte
KM1		0.76 à 1.4	3.78×10^{-5}	136.0	Perméabilité forte
KP1	Remblais limono-graveleux	Saturation impossible			
KP2					

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), les formations n° 0 (remblais) et 2 (calcaire altéré) sont considérée comme « très perméables ».



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. Pour obtenir une valeur pertinente de perméabilité de l'aquifère, il est nécessaire de réaliser un essai de pompage.

IV. ETUDE DES OUVRAGES

IV.1. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG

Compte tenu des éléments communiqués au stade actuel de l'étude, la zone d'influence géotechnique intègre les avoisinants suivants :

- Voiries,
- Réseaux.

Nous demandons au MOA de nous communiquer la sensibilité de ces ouvrages, leurs tolérances aux déformations afin de les prendre en considération dans les études ultérieures.

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 (ouvrage de catégorie d'importance I) se situant en zone de sismicité 2, le dimensionnement des structures à l'Eurocode 8 n'est pas obligatoire.

IV.2.1.2. Liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 2 (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 :

- Les remblais sablo-limono-graveleux gris, violacé, marron foncé à blocs ou graves crayeuses de la formation n°0,
- Les limons argileux à sablo-graveleux marron avec cailloutis de la formation n°1,
- Du calcaire altéré marron, jaunâtre à beige de la formation n°2.

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 (F1),
- Formation n°2 : classe B6 (I2) ou A1 (F1).

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.

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 les zones se trouvant au droit de rues bituminées, la traficabilité ne devrait pas poser de problème.

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 remblais (formation n°0) ou les limons argileux à sablo-graveleux (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.

Toutefois, il n'est pas exclu de rencontrer au sein des remblais de la formation n°0 ou au sein de la formation n°2 (calcaire), des blocs compacts qui peuvent nécessiter l'emploi d'outils adaptés (BRH, dérocteur).

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations des normes et guides en vigueur.

IV.4.3. Drainage en phase chantier

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, les fouilles devraient être sèches sur les premiers mètres. 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 la profondeur des terrassements nécessite de procéder à un drainage dès le démarrage du chantier (rigoles, épis, épuisement périphérique, pompage, drainage par pointes filtrantes, etc...).

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

IV.4.4. Talus/Soutènement

Hors mitoyenneté, les talus provisoires des fouilles pourront être dressés avec une pente de 3 de base pour 2 de hauteur dans les formations n°0 et 1 (remblais et limons argileux à sablo-graveleux), à adapter lors des terrassements si cela s'avère nécessaire.

A noter que des hétérogénéités locales peuvent être rencontrées au fur et à mesure de l'ouverture des fouilles et provoquer des éboulements locaux. 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 assurer la stabilité générale du site en phase chantier, l'entreprise s'assurera qu'aucun stockage ainsi qu'aucune circulation d'engins ne sera effectué sur une bande de 4 m en tête de talus.

IV.4.5. Terrassement en remblais

Compte tenu du dénivelé, les remblais de mise à niveau seront mis en place dans certaines zones.

Au regard des caractéristiques à atteindre par les matériaux mis en remblais contigus, on respectera les prescriptions de la note d'information n°34 du Sétra, datée de Janvier 2012. Notamment, les matériaux mis en œuvre devront être graveleux et insensibles à l'eau.

La purge avec des matériaux de substitution devront respecter les procédures de mise en œuvre et de contrôle selon les recommandations du GTR.

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé. L'objectif de compactage visé devra permettre d'atteindre les caractéristiques souhaitées dans les matériaux mis en œuvre.

Un contrôle régulier au fur et à mesure de l'avancement du remblai sera nécessaire. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les 0,6 m d'épaisseur au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. A chaque phase de la montée du remblai, on visera un critère de réception au gammadensimètre de 98.5 % OPN. De plus, on s'assurera que le compactage est correctement réalisé (méthode Q/S). En fonction des remblais, un contrôle au pénétrodensimètre sera réalisé avec un objectif de densification q3.

IV.5. Voirie

Dans le cadre de notre mission qui ne comporte un pré-dimensionnement des voiries, les indications données ici constituent une première approche, qui devra être complétée par un dimensionnement complet en phase projet (G2 AVP/PRO).

IV.5.1. Préambule

Cette étude est basée sur les données du guide technique « Réalisation des remblais et couches de forme » de la SETRA (Fascicules 1 et 2).

IV.5.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST)

La partie supérieure des terrassements est constituée :

- Soit par les remblais sablo-limono-graveleux gris, violacé, marron foncé à blocs ou graves crayeuses de la formation n°0,
- Soit par les limons argileux à sablo-graveleux marron avec cailloutis de la formation n°1, de classe A1 ou F1 selon le GTR dans un état hydrique moyen.

Lorsque les terrassements en déblai / remblai sont exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence et des conditions météorologiques, pour le sol support sans drainage ni amélioration en PST0 AR0.

La portance des sols devra être déterminé en phase travaux.

IV.5.3. Réemploi des matériaux du site

Les sols rencontrés moment de notre intervention sont sensibles à l'eau. Ils peuvent être mis en remblai sous réserve de leur état hydrique et de leur mise en œuvre selon les règles de l'art (voir le guide SETRA).

IV.5.4. Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR.

IV.5.5. Structure de chaussée

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 en phase projet (G2 PRO).

IV.6. Protections des ouvrages vis-à-vis de l'eau en phase d'avant-projet.

Aucun niveau d'eau n'a été relevée lors de nos investigations en juillet 2025.

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

IV.7. Aléa géotechnique

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

- Vérification de la portance des sols par des essais au pénétromètre dynamique,
- Variations lithologiques horizontales et verticales possibles dans l'emprise des ouvrages,
- Les tassements liés aux remblais de mise à niveau.

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 géotechnique préalable de niveau G1 ES + PGC.

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 / ACT),
- Puis, après attribution du marché de travaux, les études géotechniques de réalisation G3 et G4.

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

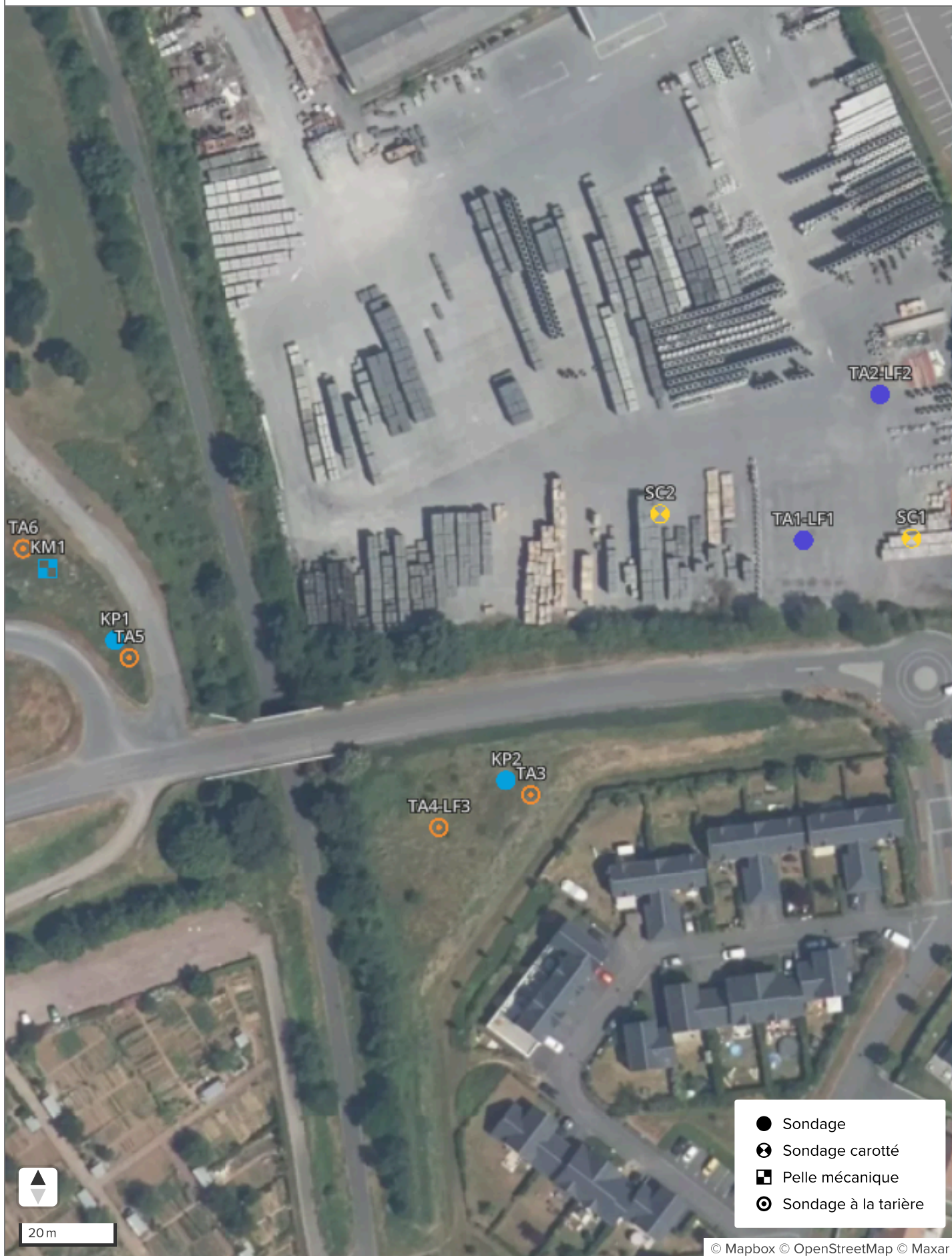
L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une 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'état 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



GIBERVILLE (14) - Création d'un barreau routier

DRN2.M.8000-77

Client: CAEN LA MER

TA1-LF1

X

1460 051,7

Élévation

+29,81 m

Y

8 226 078,0

Prof. atteinte

1,5 m

Système de coordonnées

RGF93 / CC49

Angle

-

Azimut

-

Nivellement

NGF

Précision des relevés

Pluricentimétrique

Précision des nivellements

Décimètre

Début

17/07/2025

Fin

17/07/2025

Machine

M264

Opérateur

MLL

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
29,81	0		Enrobé		
29,76			0,05 m		
			Remblais sablo-graveleux gris violacé		
			0,7 m		
29,11	1		Calcaire altéré marron/beige GTR : I2/B6 m VBS : 1.88 IPI : 16 W(%) : 11.2 63 µm : 31.4		
			1,5 m		
28,31					

Commentaires

Refus sur bloc calcaire à 1.5 m/TN

soilcloud.tech

*Le = Lefranc



CEBTP

GIBERVILLE (14) - Création d'un barreau routier

DRN2.M.8000-77

Client: CAEN LA MER

TA2-LF2	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1460 068,8	8 226 107,3	RGF93 / CC49			Pluricentimétrique	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+31,3 m	1,5 m	-	-	NGF	Décimètre	

Début		Fin		Machine		Opérateur	
17/07/2025		17/07/2025		M264		MLL	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
31,3	0		Enrobé	Tarière Ø89 mm	0,8 m
31,25			0,05 m		
			Remblais sablo-graveleux marron foncé violacé		
			0,8 m		
30,5	1		Calcaire altéré beige jaunâtre		k = 2,68 x 10 ⁻⁵ m/s (*Le)
			1,5 m		
29,8					

Commentaires

Refus sur bloc calcaire à 1.5 m/TN

soilcloud.tech

*Le = Lefranc

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
30,92	0		Terre végétale	Tarière Ø89 mm
30,72			0,2 m Limon sablo-graveleux marron	
30,12	1		0,8 m Calcaire altéré marron beige	
			1,6 m	1,5 m

29,32

Commentaires	Refus sur bloc calcaire à 1.6 m/TN
soilcloud.tech	



CEBTP

GIBERVILLE (14) - Création d'un barreau routier

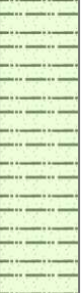
DRN2.M.8000-77

Client: CAEN LA MER

TA4-LF3

X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés
1459973,8	8226022,2	RGF93 / CC49			Pluricentimétrique
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements
+31,99 m	1,5 m	-	-	NGF	Décimètre

Début	Fin	Machine	Opérateur
21/07/2025	21/07/2025	M264	MLL

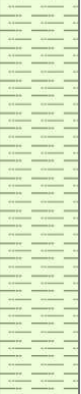
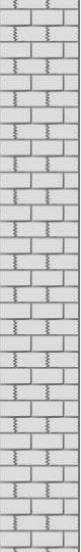
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
31,99	0		Terre végétale	Tarière Ø89 mm	0,8 m
			0,2 m		
31,79			Limon argileux marron GTR : A1/F1 m VBS : 1.29 IPI : 18 W(%) : 16.5 63 µm : 56.8		
			0,8 m		
31,19	1		Calcaire altéré marron beige		
			1,5 m	1,5 m	1,5 m
30,49					

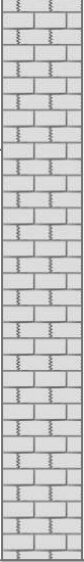
Commentaires

Refus sur bloc calcaire à 1.5 m/TN

soilcloud.tech

*Le = Lefranc

		GIBERVILLE (14) - Création d'un barreau routier				Client: CAEN LA MER	
TA6	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1459 890,4	8 226 083,3	RGF93 / CC49			Pluricentimétrique	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+31,89 m	2,8 m	-	-	NGF	Décimètre	
Début		Fin		Machine		Opérateur	
21/07/2025		21/07/2025		M264		MLL	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Outils
31,89	0		Terre végétale				Tarière Ø89 mm
			0,2 m				
31,69			Limon marron à cailloutis				
	1		1,7 m				
30,19			Calcaire altéré beige GTR : A1/F1 m VBS : 1.08 IPI : 23 W(%) : 10.8 63 µm : 48.4				
	2		2,8 m				
29,09						2,8 m	
Commentaires		Refus sur bloc calcaire à 2.8 m/TN					
soilcloud.tech							

 GINGER CEBTP		GIBERVILLE (14) - Création d'un barreau routier DRN2.M.8000-77				Client: CAEN LA MER	
SC1	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1460 074,0	8 226 077,5	RGF93 / CC49			Pluricentimétrique	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+29,84 m	1,8 m	-	-	NGF	Décimètre	
Début		Fin		Machine		Opérateur	
17/07/2025		17/07/2025		M264		MLL	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Outils
29,84	0		Enrobé				Carottier battu
29,79			0,05 m				
29,14			Remblais sablo-graveleux gris à violacé				0,15 m
			0,7 m				
28,04	1		Calcaire altéré beige				Tarrière de Ø89 mm
			1,8 m				
							1,4 m
							Tarrière de Ø63 mm
							1,8 m
Commentaires							Refus sur bloc calcaire à 1.8 m/TN
soilcloud.tech							

Début	Fin	Machine	Opérateur
17/07/2025	17/07/2025	M264	MLL

soilcloud.tech

[illegible]

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
33,31	0		Terre végétale	Ø150 mm
33,21			01 m Remblais limono graveleux marron compact	
33,16			0,15 m	

0,15 m

soilcloud.tech

			GIBERVILLE (14) - Création d'un barreau routier			Client: CAEN LA MER						
KP2	X		Y		Système de coordonnées			Précision des relevés				
	1459988,1		8 226 031,3		RGF93 / CC49			Pluricentimétrique				
	Élévation		Prof. atteinte		Angle		Azimut		Nivellement		Précision des nivellements	
	+31,48 m		0,3 m		-		-		NGF		Décimètre	
Début			Fin			Machine			Opérateur			
Non renseigné			Non renseigné			Tarière à la main			BSI			
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions								Outils	
31,48	0		Terre végétale								Tarière manuelle Ø150 mm	
			0,1 m									
31,38			Remblais limono-graveleux marron									
			0,3 m									
31,18												
Commentaires		Refus sur graves à 0.3m/TN, profondeur insuffisante pour réaliser l'essai. Forage sec après 1h de saturation.										
soilcloud.tech												

ANNEXE 4 – ESSAIS EN LABORATOIRE

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.M8000.0077**

Client /MO : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Désignation : **GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER**

Localité : **GIBERVILLE**

Demandeur / MOE : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**

Informations sur l'échantillon **N° 25DRN-0481**

Mode de prélèvement : **Sondage tarière**

Sondage : **TA1**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.70/1.50 m**

Date prélèvement : **21/07/25**

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

Date de livraison : **21/07/25**

Description : **Limon argileux sablo-graveleux marron/beige**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Température : **105°C**

Technicien : **Zoubeir EL AZMI**

Type de moule : **Moule CBR**

Date essai :

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

Essai sur matériau : **Non traité**

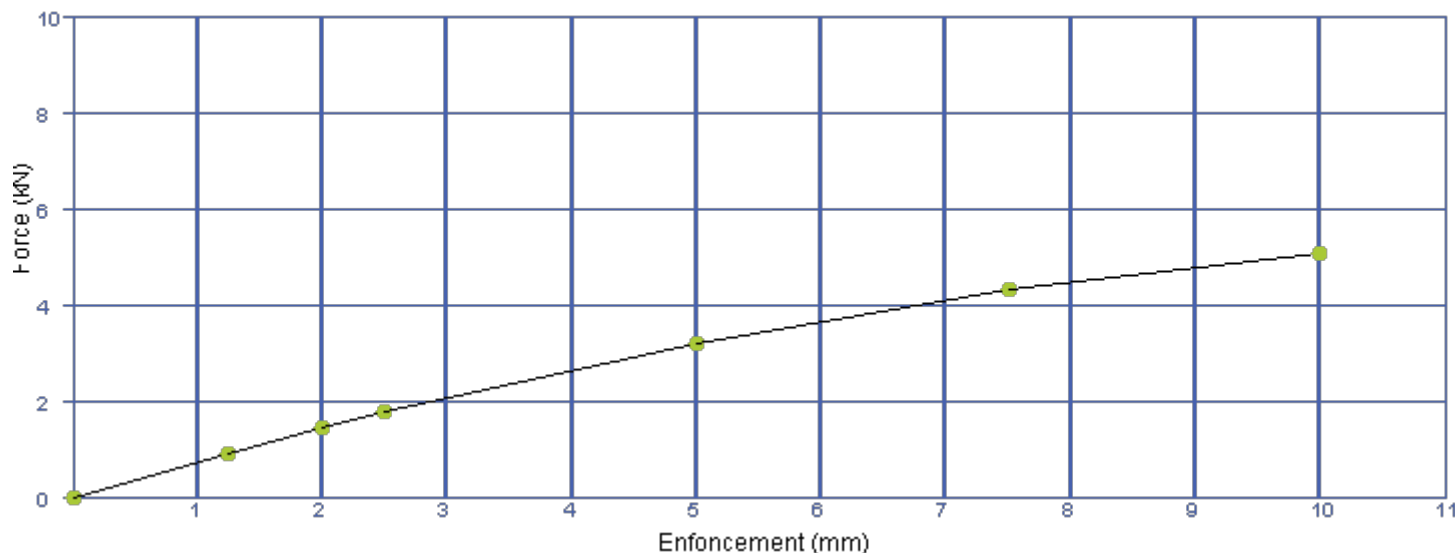
Fraction testée : **0/D mm**

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 (%)** = **11.2**

Masse volumique sèche **ρd (Mg/m3)** = **1.82**

IPI = **16**

Pourcentage par rapport à la référence optimale

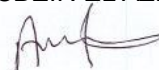
W moulage CBR / W OPT (%) =

ρd moulage CBR / ρd OPT (%) =

Remarque:

Observations :

Technicien(ne)
ZOUBEIR EL AZMI



TERRASSEMENT - CLASSIFICATION DES MATERIAUX
NF EN 16907-2

Informations générales

N° dossier : DRN2.M8000.0077

Client / MO : COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER

Désignation : GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER

Localité : GIBERVILLE

Demandeur / MOE : COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER

Chargé d'affaire : GRACE AHEREBI

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0481

Mode de prélèvement : Sondage tarière

Sondage : TA1

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 0.70/1.50 m

Date prélèvement : 21/07/25

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 21/07/25

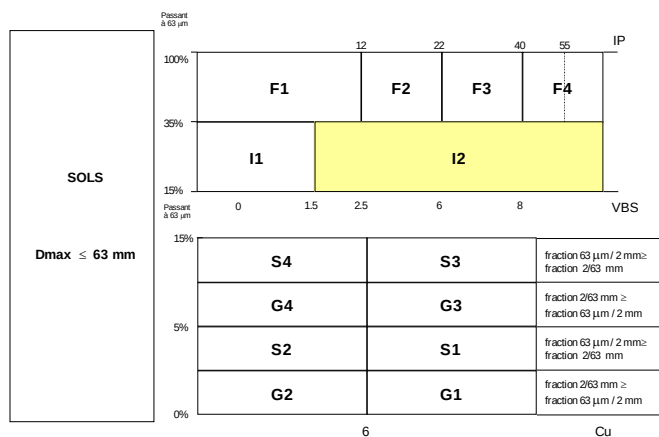
Description : Limon argileux sablo-graveleux marron/beige

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax / Lmax	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	20 / 20	mm
Passant à 63 mm	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	79.8	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	36.3	%
Passant à 63 µm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	34.1	%
Passant à 2 µm	ME selon NF P 94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF EN ISO 17892-12		%
Limite de plasticité - WP	NF EN ISO 17892-12		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF EN 17542-3	1.88	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF EN ISO 17892-3		Mg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF EN ISO 17892-2		Mg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF EN 16907-2: I2m

Equivalence Classification NF P 11 300: B6 m



SOLS Dmax ≤ 63 mm	VC1	Matériaux roulés et matériaux anguleux très charpentés (fraction 0/63 mm ≤ 60 à 80 %)
SOLS Dmax > 63 mm	VC2	Matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés (fraction 0/63 mm > 60 à 80 %)

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	11.2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	16	
Indice I.CBR.Immersion	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Matériaux rocheux	Roches carbonatées	Craies	CH
		Calcaires	Li
	Roches argileuses ou dégradables	Marnes, argillites, pétilles ...	Cl
	Roches siliceuses	Grès	Sa
		Brèches, poudingues, conglomérats	Co
	Roches salines	Sel gemme, gypse	SR
Roches magmatiques	Granites, basaltes, trachytes, andésites	Vo	
Roches métamorphiques	Gneiss, schistes métamorphiques, schistes ardoisiers	Me	

Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF EN 17542-2		
Dégradabilité - DG	NF EN 17542-1		
micro-Deval - MDE	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA	NF EN 1097-2		
Friabilité des sables - FS	NF P18-576		

Pour information:

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

Observations :

Technicien(ne)

ZOUBEIR EL AZMI

**Détermination de la teneur en eau
NF EN ISO 17892-1**

GINGER CEBTP

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

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8000.0077**Client / MO : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**Désignation : **GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER**Localité : **GIBERVILLE**Demandeur/MOE: **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**Informations sur l'échantillon **N° 25DRN-0481**Mode de prélèvement : **Sondage tarière**Sondage : **TA1**Prélevé par : **GINGER CEBTP**Profondeur : **0.70/1.50 m**Date prélèvement : **21/07/25**Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**Date de livraison : **21/07/25**Description : **Limon argileux sablo-graveleux marron/beige**Dmax (mm) : **20.0**Méthode de sélection
de l'échantillon:

Informations sur l'essai

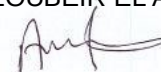
Mode de séchage : **Etuvage**Technicien : **Zoubeir EL AZMI**Température : **110°C**Date essai : **01/09/25**

Résultat de l'essai

Teneur en eau naturelle w (%) = **11.2**

Observations :

Technicien(ne)

ZOUBEIR EL AZMI

Détermination de la distribution granulométrique des particules Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4

GINGER CEBTP

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

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8000.0077**

Client / MO : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Désignation : **GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER**

Demandeur / MOE : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Localité : **GIBERVILLE**

Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0481

Mode de prélèvement : **Sondage tarière**

Sondage : **TA1**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.70/1.50 m**

Date prélèvement : **21/07/25**

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

Date de livraison : **21/07/25**

dm (mm) : **20**

Description : **Limon argileux sablo-graveleux marron/beige**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Zoubeir EL AZMI**

Température : **110°C**

Date essai : **01/09/25**

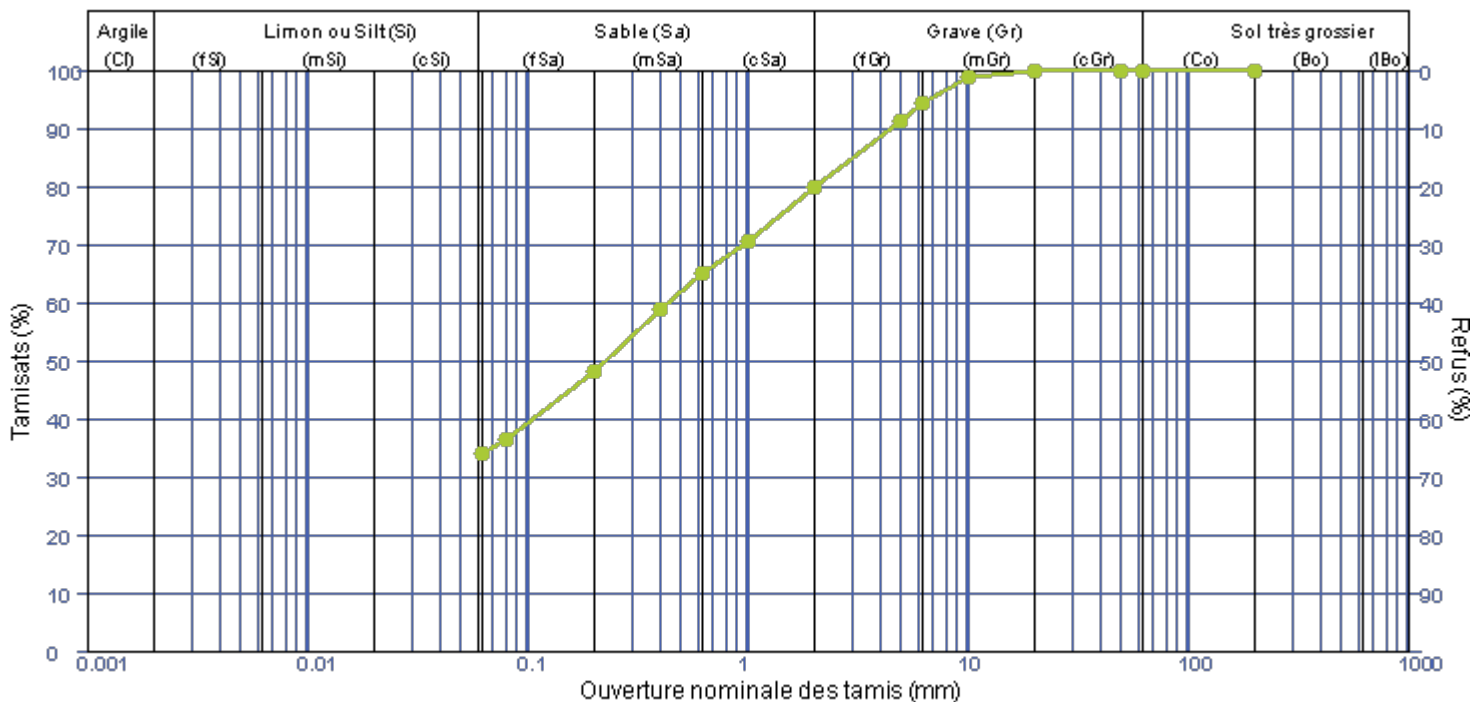
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais (mm)	200 mm	63 mm	50 mm	20 mm	10 mm	6.3 mm	5 mm	2 mm	1 mm	630 µm	400 µm	200 µm	80 µm	63 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	98.7	94.2	91.3	79.8	70.5	64.9	59.0	48.3	36.3	34.1

Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

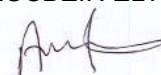
Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$



Observations :

Technicien(ne)
ZOUBEIR EL AZMI



GINGER CEBTP

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

Informations générales

 N° dossier : **DRN2.M8000.0077**

 Client / MO : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

 Désignation : **GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER**

 Localité : **GIBERVILLE**

 Demandeur / MOE : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

 Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**
Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0481

 Mode de prélèvement : **Sondage tarière**

 Sondage : **TA1**

 Prélevé par : **GINGER CEBTP**

 Profondeur : **0.70/1.50 m**

 Date prélèvement : **21/07/25**

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

 Date de livraison : **21/07/25**

 Dmax / D95 (mm) : **20**

 Description : **Limon argileux sablo-graveleux marron/beige**
Informations sur l'essai

 Mode de séchage : **Etuvage**

 Technicien : **Zoubeir EL AZMI**

 Température : **105 à 110°C**

 Date essai : **01/09/25**
Résultats

M0 = 70.1 g Masse humide de la prise

W = 11.0 % Teneur en eau de la fraction 0/5 mm

M1 = 63.14 g Masse sèche de la prise d'essai

V = 130 ml Volume total de la solution de colorant ajouté (solution à 10 g/l)

B = 1.3 g Masse totale de bleu de méthylène

 VB 0/5 mm = 2.06 g de bleu pour 100 g de fraction 0/5 mm Sans correction de C

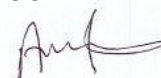
C = 0.913 Proportion massique de la fraction 0/5 dans la fraction 0/50 mm du sol

VBs = 1.88 g de bleu pour 100 g de fraction 0/50 mm

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm - Si dm = 5 mm, alors C=1

Observations :

 Technicien(ne)
ZOUBEIR EL AZMI



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.M8000.0077**

Client /MO : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Désignation : **GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER**

Localité : **GIBERVILLE**

Demandeur / MOE : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**

Informations sur l'échantillon **N° 25DRN-0482**

Mode de prélèvement : **Sondage tarière**

Sondage : **TA4**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.00/1.80 m**

Date prélèvement : **21/07/25**

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

Date de livraison : **21/07/25**

Description : **Limon argileux marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Température : **105°C**

Technicien : **Zoubeir EL AZMI**

Type de moule : **Moule CBR**

Date essai :

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

Essai sur matériau : **Non traité**

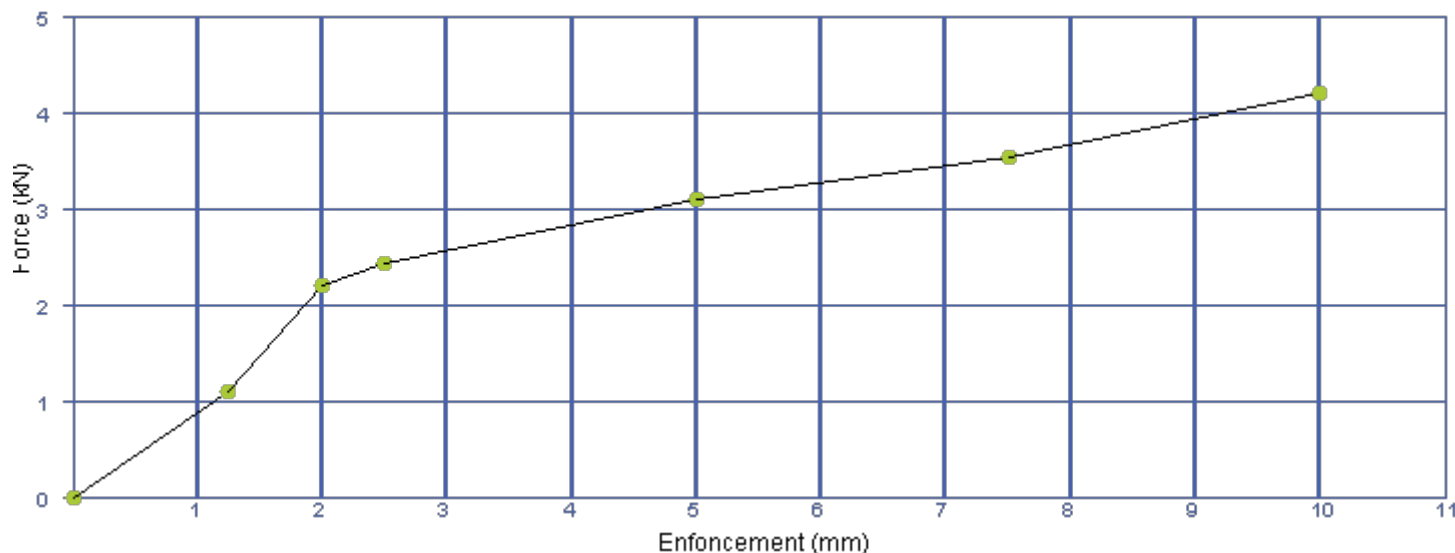
Fraction testée : **0/D mm**

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 (%)** = **16.5**

Masse volumique sèche **ρd (Mg/m3)** = **1.63**

IPI = **18**

Pourcentage par rapport à la référence optimale

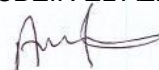
W moulage CBR / W OPT (%) =

ρd moulage CBR / ρd OPT (%) =

Remarque:

Observations :

Technicien(ne)
ZOUBEIR EL AZMI



Informations générales

N° dossier : DRN2.M8000.0077

Client / MO : COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER

Désignation : GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER

Localité : GIBERVILLE

Demandeur / MOE : COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER

Chargé d'affaire : GRACE AHEREBI

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0482

Mode de prélèvement : Sondage tarière

Sondage : TA4

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 0.00/1.80 m

Date prélèvement : 21/07/25

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 21/07/25

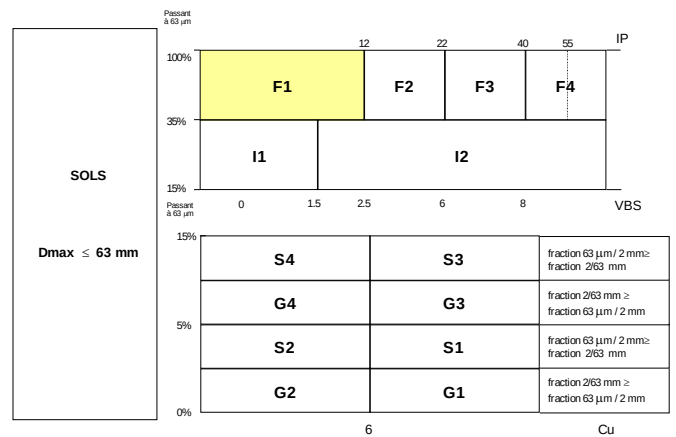
Description : Limon argileux marron

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax / Lmax	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	20 / 20	mm
Passant à 63 mm	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	90.3	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	59.0	%
Passant à 63 µm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	56.8	%
Passant à 2 µm	ME selon NF P 94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF EN ISO 17892-12		%
Limite de plasticité - WP	NF EN ISO 17892-12		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF EN 17542-3	1.29	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF EN ISO 17892-3		Mg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF EN ISO 17892-2		Mg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF EN 16907-2: F1m

Equivalence Classification NF P 11 300: A1 m



SOLS Dmax ≤ 63 mm	VC1	Matériaux roulés et matériaux anguleux très charpentés (fraction 0/63 mm ≤ 60 à 80 %)
SOLS Dmax > 63 mm	VC2	Matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés (fraction 0/63 mm > 60 à 80 %)

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	16.5	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	18	
Indice I.CBR.Immersion	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF EN 17542-2		
Dégradabilité - DG	NF EN 17542-1		
micro-Deval - MDE	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA	NF EN 1097-2		
Friabilité des sables - FS	NF P18-576		

Matériaux rocheux	Roches sédimentaires	Roches carbonatées	Craies	CH
			Calcaires	Li
		Roches argileuses ou dégradables	Marnes, argillites, pélites ...	Cl
		Roches siliceuses	Grès	Sa
			Brèches, poudingues, conglomérats	Co
		Roches salines	Sel gemme, gypse	SR
	Roches magmatiques	Granites, basaltes, trachytes, andésites	Vo	
	Roches métamorphiques	Gneiss, schistes métamorphiques, schistes ardoisiers	Me	

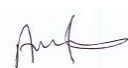
Pour information:

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

Observations :

Technicien(ne)

ZOUBEIR EL AZMI



**Détermination de la teneur en eau
NF EN ISO 17892-1**

GINGER CEBTP

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

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8000.0077**Client / MO : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**Désignation : **GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER**Localité : **GIBERVILLE**Demandeur/MOE: **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**Informations sur l'échantillon **N° 25DRN-0482**Mode de prélèvement : **Sondage tarière**Sondage : **TA4**Prélevé par : **GINGER CEBTP**Profondeur : **0.00/1.80 m**Date prélèvement : **21/07/25**Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**Date de livraison : **21/07/25**Description : **Limon argileux marron**Dmax (mm) : **20.0**Méthode de sélection
de l'échantillon:

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**Technicien : **Zoubeir EL AZMI**Température : **110°C**Date essai : **01/09/25**

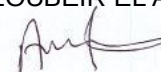
Résutat de l'essai

Teneur en eau naturelle w (%) = **16.5**

Observations :

Technicien(ne)

ZOUBEIR EL AZMI



Détermination de la distribution granulométrique des particules Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4

GINGER CEBTP

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

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8000.0077**

Client / MO : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Désignation : **GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER**

Demandeur / MOE : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Localité : **GIBERVILLE**

Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0482

Mode de prélèvement : **Sondage tarière**

Sondage : **TA4**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.00/1.80 m**

Date prélèvement : **21/07/25**

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

Date de livraison : **21/07/25**

dm (mm) : **20**

Description : **Limon argileux marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Zoubeir EL AZMI**

Température : **110°C**

Date essai : **01/09/25**

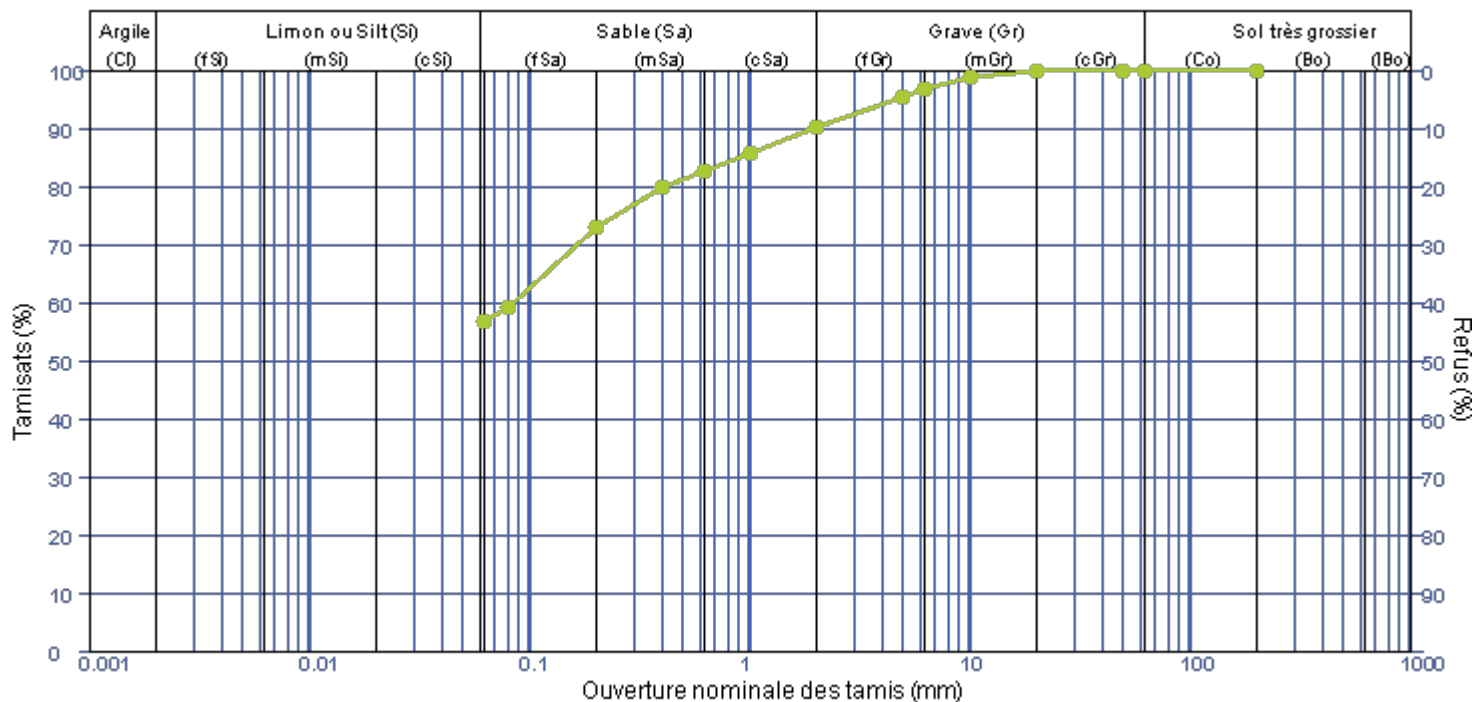
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais (mm)	200 mm	63 mm	50 mm	20 mm	10 mm	6.3 mm	5 mm	2 mm	1 mm	630 µm	400 µm	200 µm	80 µm	63 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	98.6	96.9	95.5	90.3	85.7	82.6	79.8	72.9	59.0	56.8

Facteur d'uniformité Cu = (N.D.)

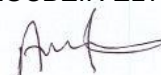
Facteur de courbure Cc = (N.D.)

Facteur de symétrie Cs = (N.D.)



Observations :

Technicien(ne)
ZOUBEIR EL AZMI



GINGER CEBTP

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

Informations générales

N° dossier :	DRN2.M8000.0077	Client / MO :	COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER
Désignation :	GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER		
Localité :	GIBERVILLE	Demandeur / MOE :	COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER
Chargé d'affaire :	GRACE AHEREBI		

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0482

Mode de prélèvement :	Sondage tarière	Sondage :	TA4
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.00/1.80 m
Date prélèvement :	21/07/25		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	21/07/25		
		Dmax / D95 (mm) :	20
Description :	Limon argileux marron		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Zoubeir EL AZMI
Température :	105 à 110°C	Date essai :	01/09/25

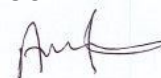
Résultats

M0 =	76.8	g	Masse humide de la prise	
W =	15.3	%	Teneur en eau de la fraction 0/5 mm	
M1 =	66.58	g	Masse sèche de la prise d'essai	
V =	90	ml	Volume total de la solution de colorant ajouté (solution à 10 g/l)	
B =	0.9	g	Masse totale de bleu de méthylène	
VB 0/5 mm =	1.35	g de bleu pour 100 g de fraction 0/5 mm		<u>Sans correction de C</u>
C =	0.955		Proportion massique de la fraction 0/5 dans la fraction 0/50 mm du sol	
VBs =	1.29	g de bleu pour 100 g de fraction 0/50 mm		

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm - Si dm = 5 mm, alors C=1

Observations :

Technicien(ne)
ZOUBEIR EL AZMI



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.M8000.0077**

Client /MO : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Désignation : **GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER**

Localité : **GIBERVILLE**

Demandeur / MOE : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**

Informations sur l'échantillon **N° 25DRN-0483**

Mode de prélèvement : **Sondage tarière**

Sondage : **TA5+TA6**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.70/2.80 m**

Date prélèvement : **21/07/25**

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

Date de livraison : **21/07/25**

Description : **Limon sablo-graveleux beige**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Température : **105°C**

Technicien : **Zoubeir EL AZMI**

Type de moule : **Moule CBR**

Date essai :

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

Essai sur matériau : **Non traité**

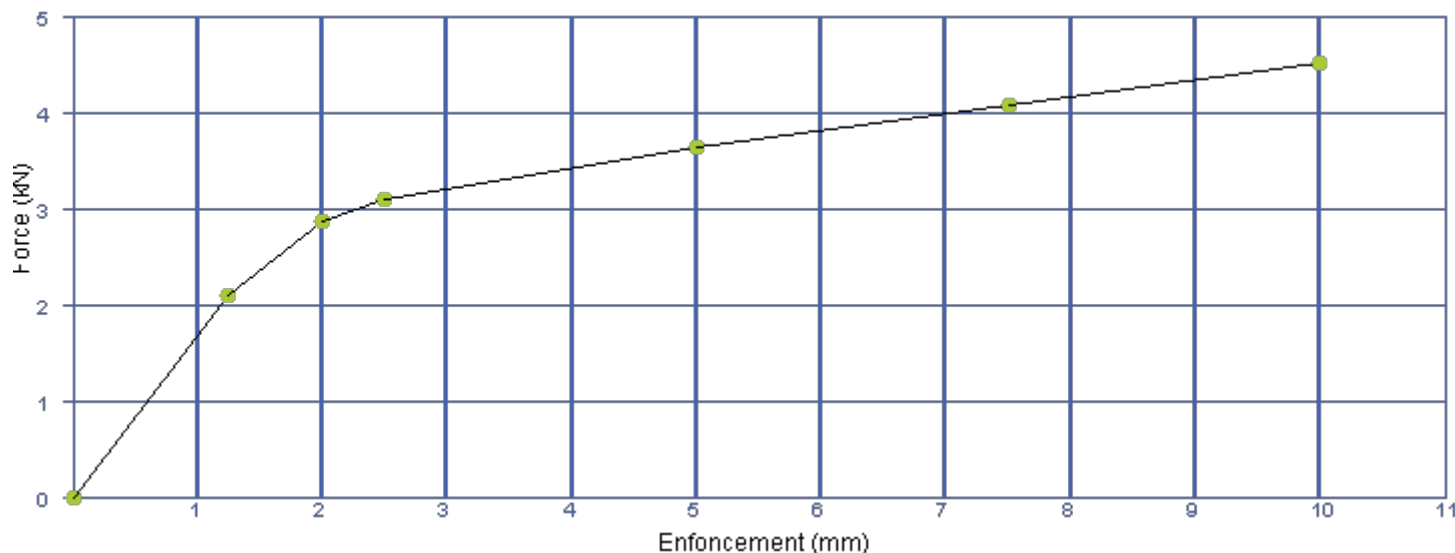
Fraction testée : **0/D mm**

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 (%)** = **10.8**

Masse volumique sèche **ρd (Mg/m3)** = **1.72**

IPI = **23**

Pourcentage par rapport à la référence optimale

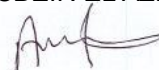
W moulage CBR / W OPT (%) =

ρd moulage CBR / ρd OPT (%) =

Remarque:

Observations :

Technicien(ne)
ZOUBEIR EL AZMI



Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8000.0077**

Client / MO : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Désignation : **GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER**

Localité : **GIBERVILLE**

Demandeur / MOE : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**

Informations sur l'échantillon **N° 25DRN-0483**

Mode de prélèvement : **Sondage tarière**

Sondage : **TA5+TA6**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.70/2.80 m**

Date prélèvement : **21/07/25**

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

Date de livraison : **21/07/25**

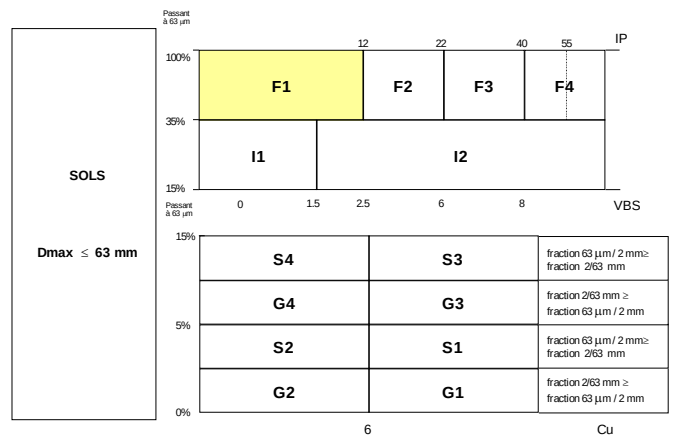
Description : **Limon sablo-graveleux beige**

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax / Lmax	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	20 / 20	mm
Passant à 63 mm	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	91.2	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	50.0	%
Passant à 63 µm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	48.4	%
Passant à 2 µm	ME selon NF P 94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF EN ISO 17892-12		%
Limite de plasticité - WP	NF EN ISO 17892-12		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF EN 17542-3	1.08	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF EN ISO 17892-3		Mg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF EN ISO 17892-2		Mg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF EN 16907-2: F1m

Equivalence Classification NF P 11 300: **A1 m**



SOLS Dmax ≤ 63 mm	VC1	Matériaux roulés et matériaux anguleux très charpentés (fraction 0/63 mm ≤ 60 à 80 %)
SOLS Dmax > 63 mm	VC2	Matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés (fraction 0/63 mm > 60 à 80 %)

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	10.8	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	23	
Indice I.CBR.Immersion	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF EN 17542-2		
Dégradabilité - DG	NF EN 17542-1		
micro-Deval - MDE	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA	NF EN 1097-2		
Friabilité des sables - Fs	NF P18-576		

Matériaux rocheux	Roches sédimentaires	Roches carbonatées	Craies	CH
			Calcaires	Li
		Roches argileuses ou dégradables	Marnes, argillites, pélites ...	Cl
		Roches siliceuses	Grès	Sa
			Brèches, poudingues, conglomérats	Co
		Roches salines	Sel gemme, gypse	SR
	Roches magmatiques	Granites, basaltes, trachytes, andésites	Vo	
	Roches métamorphiques	Gneiss, schistes métamorphiques, schistes ardoisiers	Me	

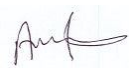
Pour information:

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

Observations :

Technicien(ne)

ZOUBEIR EL AZMI



**Détermination de la teneur en eau
NF EN ISO 17892-1**

GINGER CEBTP

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

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8000.0077**Client / MO : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**Désignation : **GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER**Localité : **GIBERVILLE**Demandeur/MOE: **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**Informations sur l'échantillon **N° 25DRN-0483**Mode de prélèvement : **Sondage tarière**Sondage : **TA5+TA6**Prélevé par : **GINGER CEBTP**Profondeur : **0.70/2.80 m**Date prélèvement : **21/07/25**Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**Date de livraison : **21/07/25**Dmax (mm) : **20.0**Description : **Limon sablo-graveleux beige**Méthode de sélection
de l'échantillon:

Informations sur l'essai

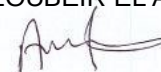
Mode de séchage : **Etuvage**Technicien : **Zoubeir EL AZMI**Température : **110°C**Date essai : **01/09/25**

Résultat de l'essai

Teneur en eau naturelle w (%) = **10.8**

Observations :

Technicien(ne)

ZOUBEIR EL AZMI

Détermination de la distribution granulométrique des particules Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4

GINGER CEBTP

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

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8000.0077**

Client / MO : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Désignation : **GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER**

Demandeur / MOE : **COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER**

Localité : **GIBERVILLE**

Chargé d'affaire : **GRACE AHEREBI**

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0483

Mode de prélèvement : **Sondage tarière**

Sondage : **TA5+TA6**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.70/2.80 m**

Date prélèvement : **21/07/25**

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

Date de livraison : **21/07/25**

dm (mm) : **20**

Description : **Limon sablo-graveleux beige**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Zoubeir EL AZMI**

Température : **110°C**

Date essai : **01/09/25**

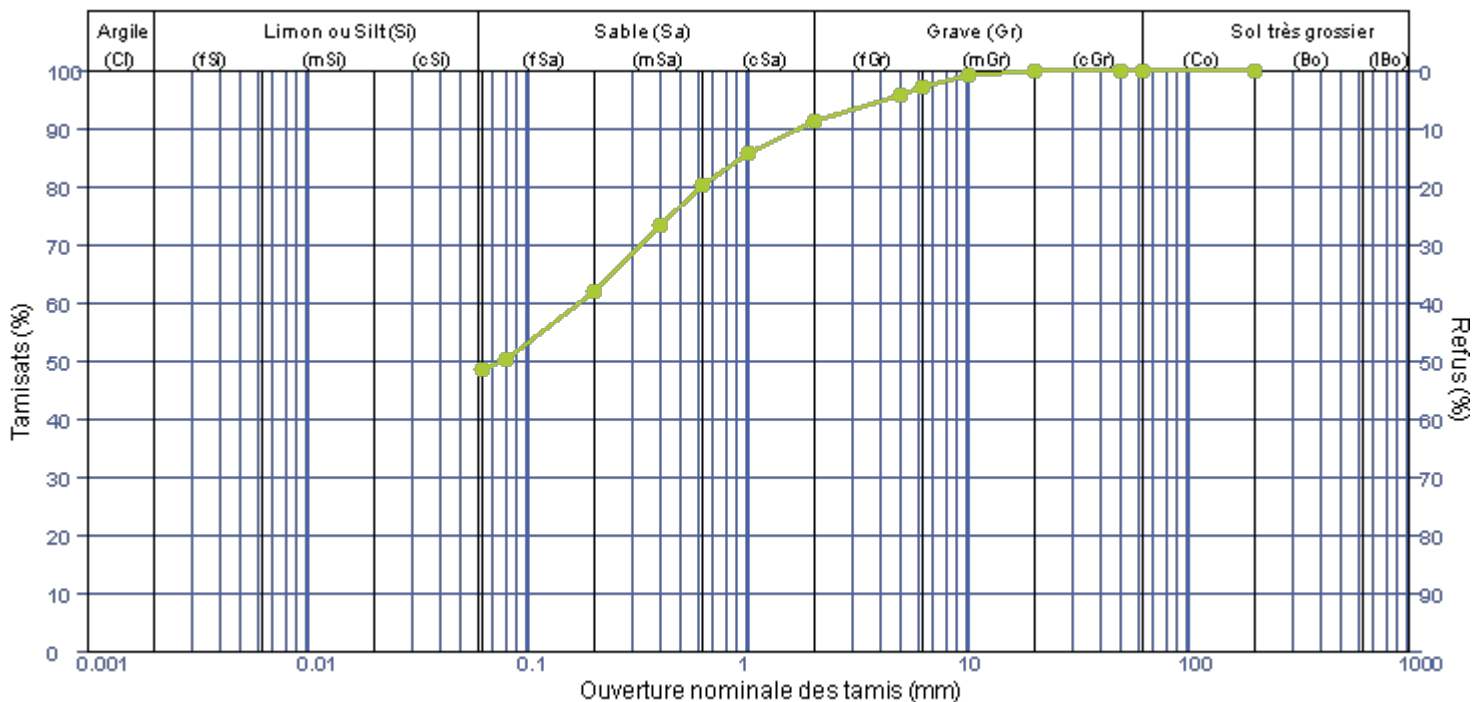
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais (mm)	200 mm	63 mm	50 mm	20 mm	10 mm	6.3 mm	5 mm	2 mm	1 mm	630 µm	400 µm	200 µm	80 µm	63 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	99.1	97.2	95.8	91.2	85.8	80.3	73.2	61.8	50.0	48.4

Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

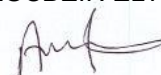
Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$



Observations :

Technicien(ne)
ZOUBEIR EL AZMI



GINGER CEBTP

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

Informations générales

N° dossier :	DRN2.M8000.0077	Client / MO :	COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER
Désignation :	GIBERVILLE (14) - CRÉATION D'UN BARREAU ROUTIER		
Localité :	GIBERVILLE	Demandeur / MOE :	COMMUNAUTE URBAINE CAEN LA MER
Chargé d'affaire :	GRACE AHEREBI		

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0483

Mode de prélèvement :	Sondage tarière	Sondage :	TA5+TA6
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.70/2.80 m
Date prélèvement :	21/07/25		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	21/07/25		
		Dmax / D95 (mm) :	20
Description :	Limon sablo-graveleux beige		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Zoubeir EL AZMI
Température :	105 à 110°C	Date essai :	01/09/25

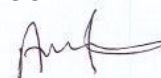
Résultats

M0 =	59.05	g	Masse humide de la prise	
W =	10.9	%	Teneur en eau de la fraction 0/5 mm	
M1 =	53.24	g	Masse sèche de la prise d'essai	
V =	60	ml	Volume total de la solution de colorant ajouté (solution à 10 g/l)	
B =	0.6	g	Masse totale de bleu de méthylène	
VB 0/5 mm =	1.13	g de bleu pour 100 g de fraction 0/5 mm		<u>Sans correction de C</u>
C =	0.958		Proportion massique de la fraction 0/5 dans la fraction 0/50 mm du sol	
VBs =	1.08	g de bleu pour 100 g de fraction 0/50 mm		

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm - Si dm = 5 mm, alors C=1

Observations :

Technicien(ne)
ZOUBEIR EL AZMI





www.ginger-cebtp.com

CONTACT

Agence de CAEN

1 rue des Bourreliers

14123 IFS

www.ginger-cebtp.com

Tél. 33 (0) 2.32.19.63.00 • Fax 33 (0) 2.32.19.63.01

www.ginger-cebtp.com