

Sécurisation de la RN10. Etudes géotechniques complémentaires **BONNEVAL et LA CHAPELLE NOYER (28)**

Étude géotechnique de conception (G2)
Phase Avant-Projet – G2 AVP

15 Janvier 2024



Agence de CHARTRES • 16, allée Prométhée – ZI Les Propylées III – CS 70169 – 28008 CHARTRES
Tél. 33 (0) 2 37 88 32 96 • Fax 33 (0) 2 37 30 90 75 • cebt.chartres@groupeginger.com

SECURISATION DE LA RN10. ETUDES GEOTECHNIQUES COMPLEMENTAIRES

BONNEVAL (28)

RAPPORT - ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) – phase AVP

Dossier : OCH2.NC0230

Contrat : OCH2.N.0313

Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	15/01/24	Stéphanie MOUNIER		Damien BERNARD		25 pages 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

1. Plans de situation.....	5
1.1. Carrefour de la RD10-RD28.1 (PR 52)	5
1.1.1. Extrait de carte IGN	5
1.1.2. Image aérienne	5
1.2. Carrefour de la RD10-RD363.9 (PR 71)	6
1.2.1. Extrait de carte IGN	6
1.2.2. Image aérienne	6
2. Contexte de l'étude.....	7
2.1. Données générales.....	7
2.1.1. Généralités.....	7
2.1.2. Intervenants	7
2.1.3. Documents communiqués	7
2.2. Description du site	7
2.2.1. Topographie, occupation du site.....	7
2.2.2. Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique	8
2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques	9
2.2.4. Contexte sismique.....	12
2.3. Caractéristiques de l'avant-projet	12
2.3.1. Description de l'ouvrage.....	12
2.3.2. Terrassements prévus	12
2.4. Mission Ginger CEBTP	12
3. Investigations géotechniques	14
3.1. Préambule.....	14
3.2. Implantation et nivellement	14
3.3. Sondages, essais et mesures in situ.....	14
3.3.1. Investigations in situ.....	14
3.3.2. Essais en laboratoire	15
4. Synthèse des investigations RD28.1	15
4.1. Modèle géologique général	15
4.1.1. Structure de voirie SC1	16
4.1.2. Constitution du terre-plein SC2.....	16
4.1.3. Constitution des accotements PM1, PM2 bis et PM3.....	17
4.1.4. Constitution des îlots PM2 et PM4.....	17
4.2. Caractéristiques physiques des sols	17
4.3. Contexte hydrogéologique général.....	18
4.3.1. Piézométrie	18
4.3.2. Inondabilité	18

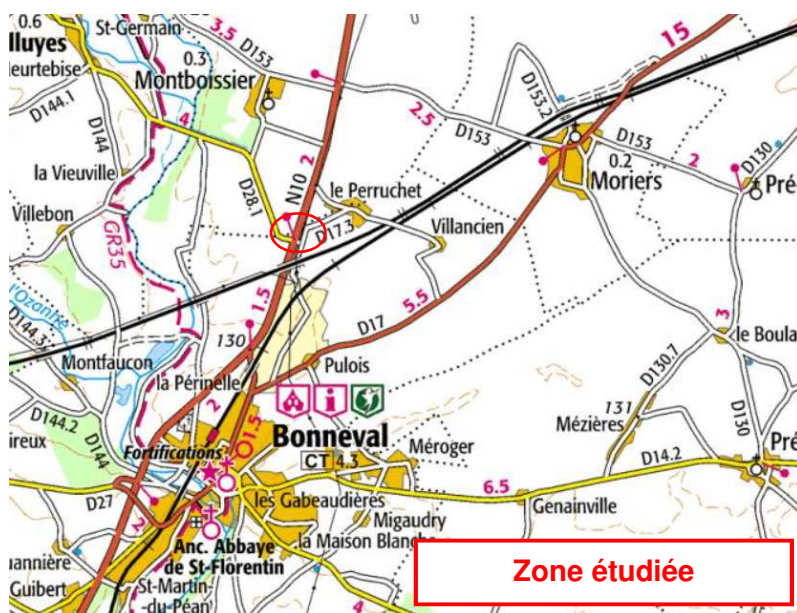
5. Synthèse des investigations RD363.9	19
5.1. Modèle géologique	19
5.1.1. Structure de voirie SC3	19
5.1.2. Constitution des accotements PM5 et PM8	19
5.1.3. Constitution des îlots PM6, PM7 et SC4.....	20
5.2. Caractéristiques physiques des sols	20
5.3. Contexte hydrogéologique général.....	21
5.3.1. Piézométrie	21
5.3.2. Inondabilité	21
6. Principes généraux de construction en phase avant-projet.....	21
6.1. Contexte géotechnique	21
6.2. Couche de forme.....	22
6.3. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase	22
6.4. Travaux préparatoires	22
6.5. Couche de forme PF2.....	23
6.6. Couche de forme PF2qs	24
6.7. Structure de chaussées neuve pour le rond-point.....	24
7. Observations majeures.....	25

ANNEXES

1. Plans de situation

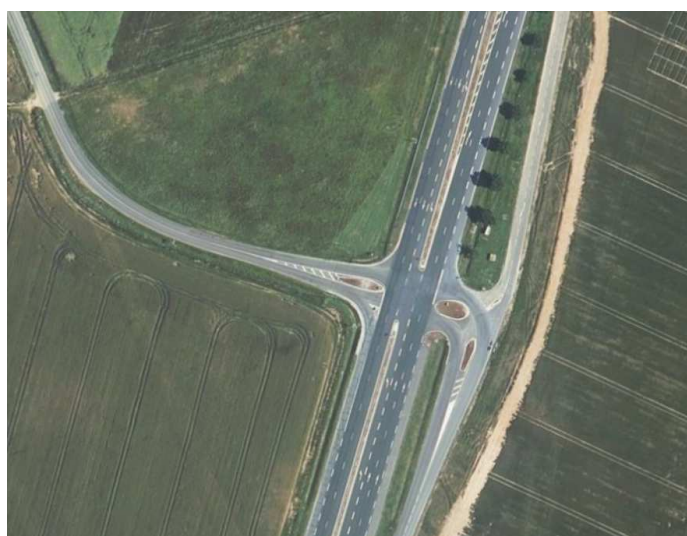
1.1. Carrefour de la RD10-RD28.1 (PR 52)

1.1.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail.gouv.fr

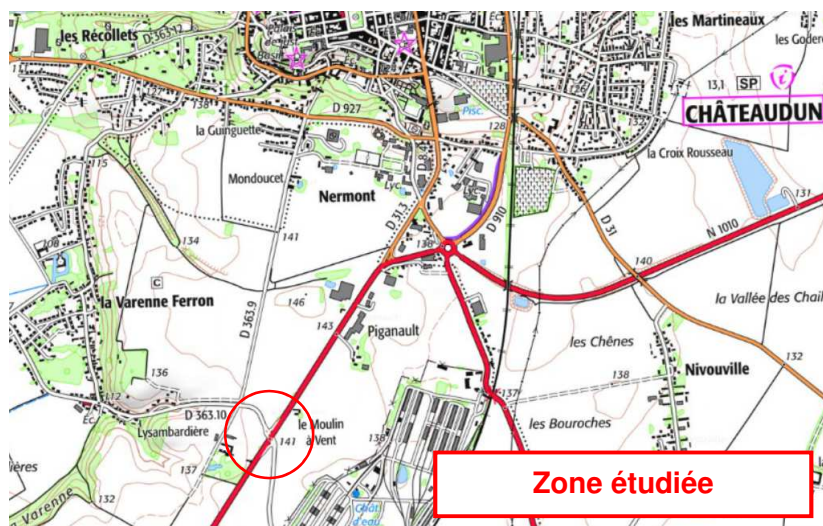
1.1.2. Image aérienne



Source : Géoportail.gouv.fr

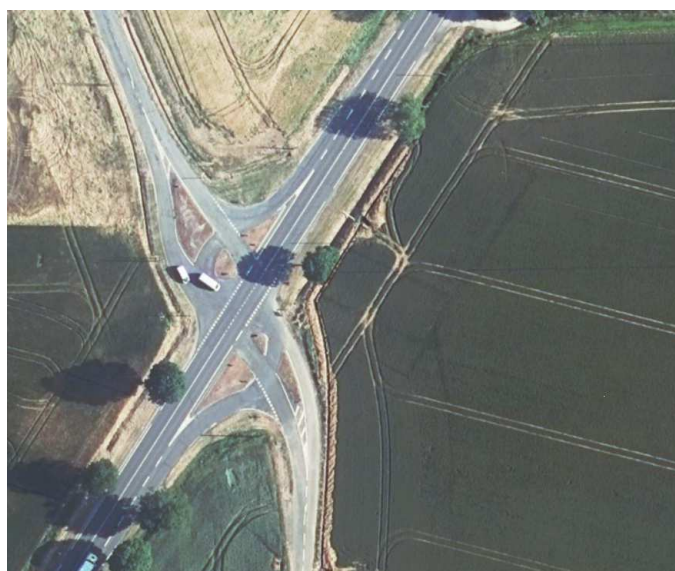
1.2. Carrefour de la RD10-RD363.9 (PR 71)

1.2.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail.gouv.fr

1.2.2. Image aérienne



Source : Géoportail.gouv.fr

2. Contexte de l'étude

2.1. Données générales

2.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Sécurisation de la RN10. Etudes géotechniques complémentaires.

Localisation : Carrefour RN10 – RD28.1 – lieu-dit de Bois Genièvre.

Carrefour RN10 – RD363.9 – la Varenne Ferron.

Communes : BONNEVAL(28800) et LA CHAPELLE DU NOYER (28200),

Client : DIRNO : Direction Interdépartementale des Routes Nord.

2.1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage : Ministère de La Transition Energétique et Solidaire

Maître d'œuvre : DIRNO : Direction Interdépartementale des Routes Nord

2.1.3. Documents communiqués

- ✓ Cahier des charges établi par la DIRNO le 3/10/2023 et dénommé « Sécurisation de la RN10. Etudes géotechniques complémentaires » ;
- ✓ Rapport mission G2AVP établi par EGSOL le 20/09/2021 et référencé 28/21/19993.

2.2. Description du site

2.2.1. Topographie, occupation du site

Le projet de sécurisation de la RN10 dans l'Eure et Loir comporte dans sa première phase la création de deux giratoires à Bonneval Nord (carrefour de la RD28-1) et à la Varenne Ferron (carrefour de la RD363- 9).

Les zones d'implantation des ouvrages sont sensiblement planes et horizontales avec une côte altimétrique moyenne de :

- ✓ 131.5 NGF pour le carrefour de Bonneval ;
- ✓ 141.5 NGF pour le carrefour de la Varenne Ferron.

La zone d'implantation correspond à la section courante de la RD10 composée de la chaussée bitumineuse et de ses terre-pleins.

2.2.2. Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique

D'après notre expérience et la carte géologique à l'échelle 1/50 000^e, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous les remblais liés à l'aménagement du site :

Carrefour RN10 – RD28.1 (Source : Infoterre.gouv.fr)

- Marnes pulvérulentes de Villeau et calcaires de Morencez (E5);
- Grès Ladères et poudingues perrons : il s'agit d'horizons silicifiés du toit de l'argile à silex (E1-4) ;



Carrefour RN10 – RD363.9 (Source : Infoterre.gouv.fr)

- Limons des plateaux (Lp) : argile silteuse ou marne argileuse brune
- Silex roulés mêlés à une argile gris jaune à rouge brique +/- sableuse (e)

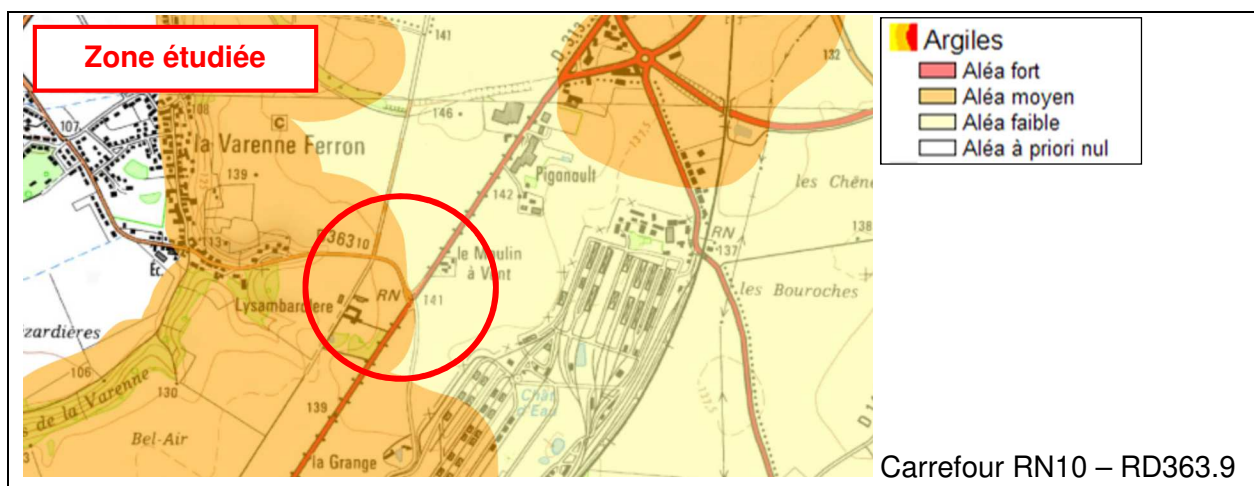
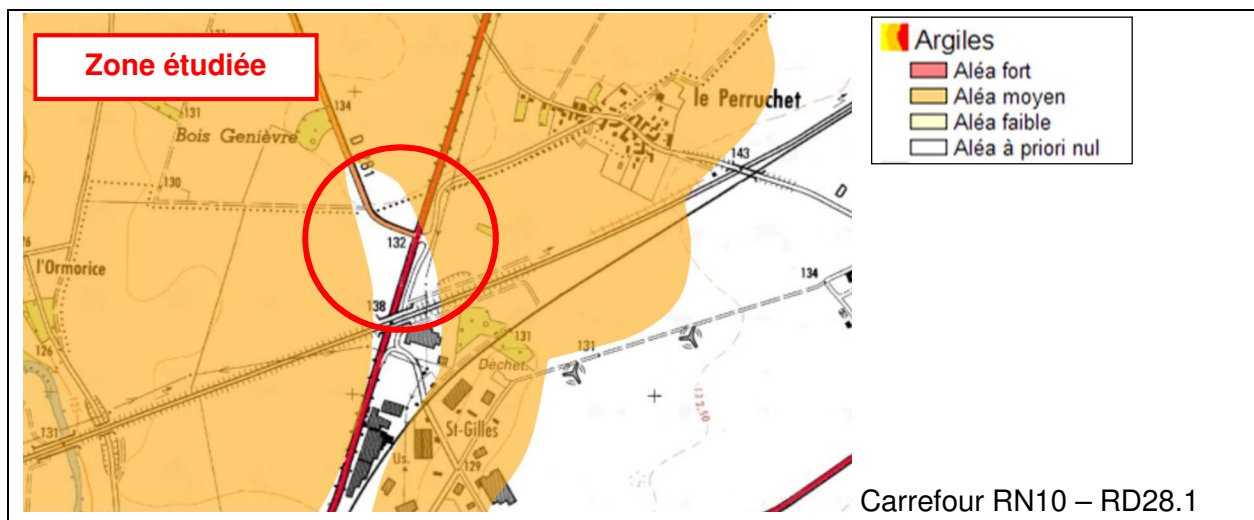


2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques

Aléa retrait-gonflement des sols

Selon les données du BRGM (source : Infoterre.gouv.fr), les secteurs d'étude se situent en zone d'aléa :

- ✓ nul à moyen vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des sols argileux pour le carrefour de Bonneval ;
- ✓ faible à moyen pour le carrefour de La Varenne.

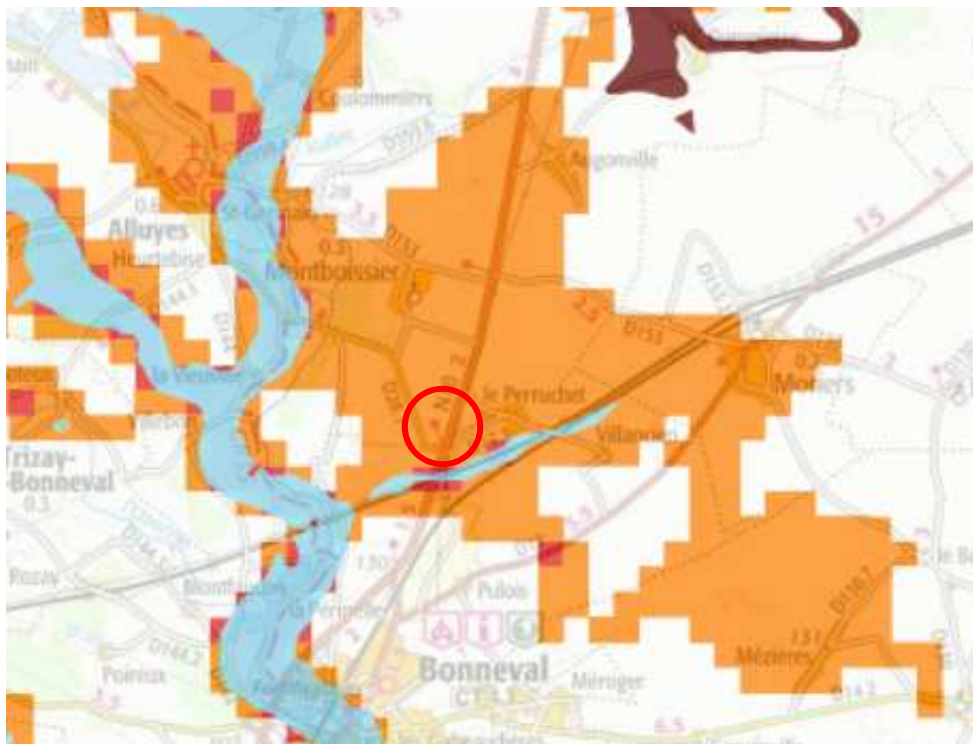


Aléa inondation

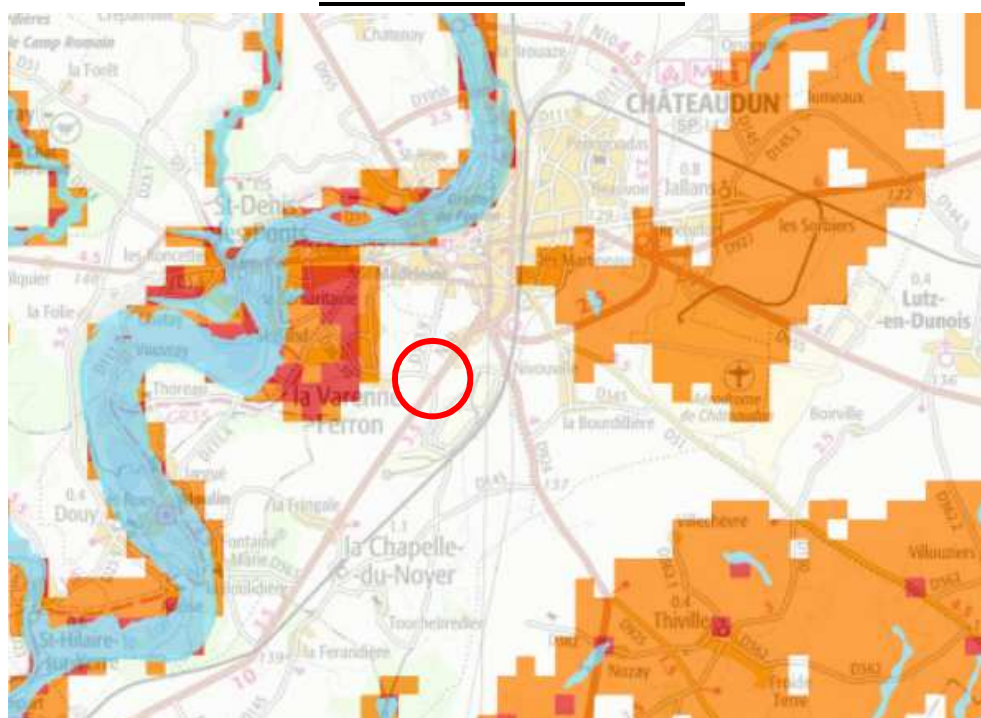
La carte de l'aléa inondation établie par le BRGM indique que les secteurs d'étude se situent :

- ✓ en zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe et aux inondations de cave pour le carrefour de la RN10-RD28.1 ;
- ✓ le carrefour de la RN10-RD363.9 n'est en revanche pas concerné par cet aléa.

Carrefour RN10 – RD28.1



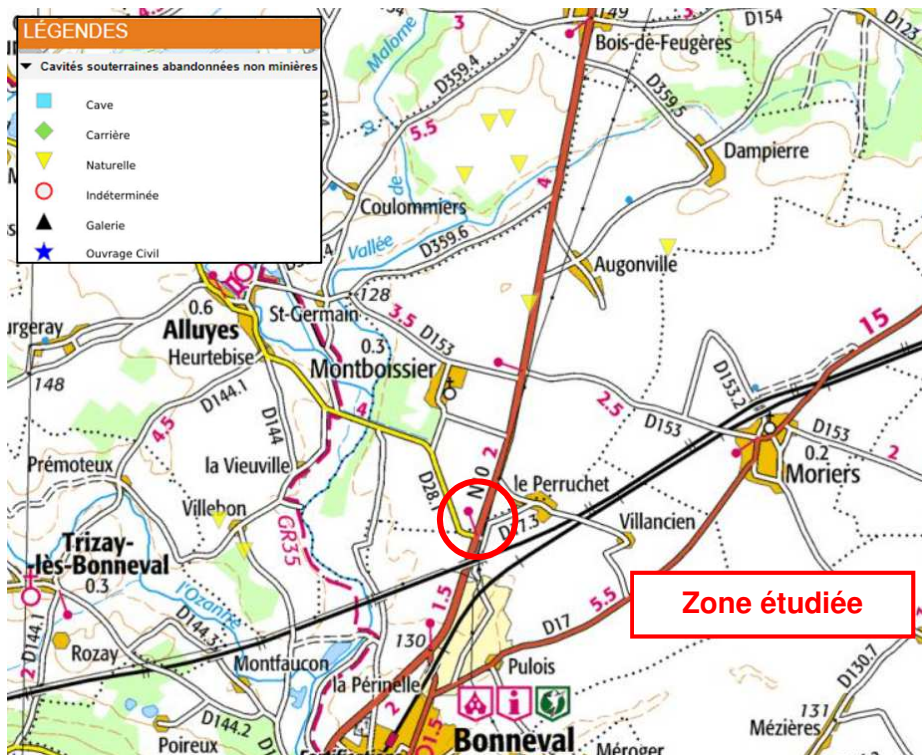
Carrefour RN10 – RD363.9



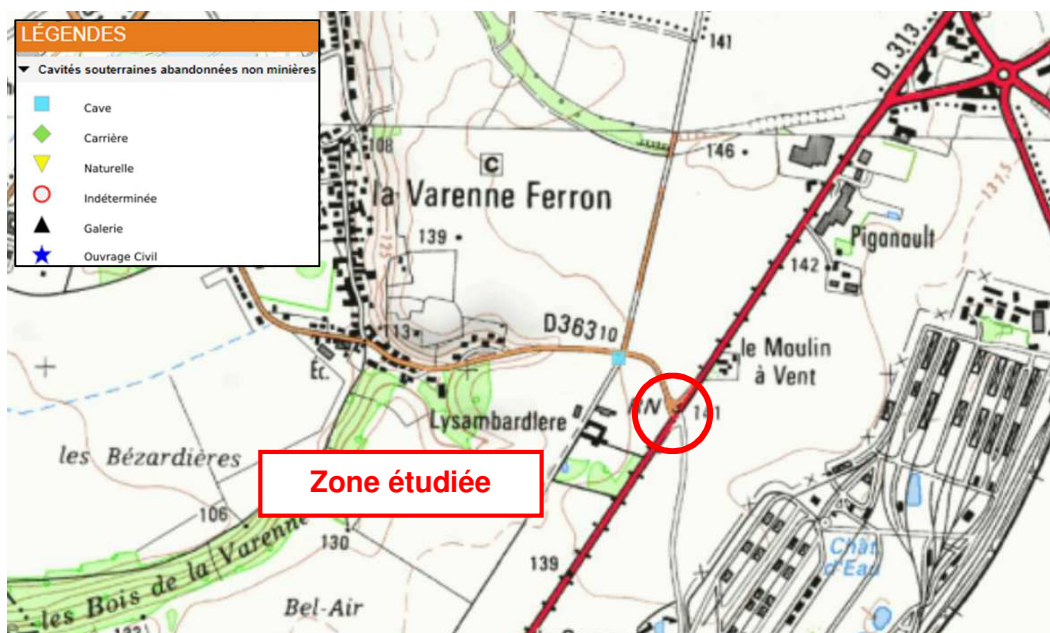
Source : Infoterre.gouv.fr

Aléa cavités

Carrefour RN10 – RD28.1



Carrefour RN10 – RD363.9



Source : Infoterre.gouv.fr

Selon les données du BRGM, il existe des cavités :

- naturelles sur la commune de Bonneval. Aucune n'est identifiée à proximité immédiate du carrefour RN10 – RD28.1 (< 500 m)
- de type caves à proximité du carrefour RN10 – RD363.9 (< 500 m).

2.2.4.Contexte sismique

Le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (très faible). L'analyse de la liquéfaction n'est pas requise en zone de sismicité 1.

2.3. Caractéristiques de l'avant-projet

2.3.1.Description de l'ouvrage

Le projet porte sur la création de deux giratoires sur les communes de Bonneval (carrefour de la RD28-1) et de la Varenne Ferron (carrefour de la RD363-9). Aucune information ne nous a été transmise quant aux conditions de trafic.

2.3.2.Terrassements prévus

Les terrassements devraient être relativement réduits et se limiter aux déblais nécessaires pour la mise en œuvre de la couche de forme et de la structure de chaussée.

2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° OCH2.N.0313. Il s'agit d'une mission d'ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) phase avant-projet selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 portant sur les missions d'ingénierie géotechnique.

La mission comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

- **Approche du contexte géotechnique du site :**
 - Faire une première approche d'un modèle géologique ;
 - Etudier les différents risques naturels identifiés ;
 - Faire une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes.
- **Approche des Principes Généraux de Construction :**
 - Analyse du contexte ;
 - Caractérisation de la PST et de l'arase terrassement ;
 - Prédimensionnement des couches de forme en vue d'obtenir une PF2 et une PF2_{qs} ;
 - Adaptations générales de l'avant-projet :
 - Réalisation des terrassements ;
 - Traficabilité en phase chantier ;
 - Terrassabilité des matériaux ;

Il convient de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie de la mission :

- la reconnaissance de cavités ;
- les études de pollutions ;
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations.

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de projet G₂ phase Projet (G₂ PRO) doit être envisagée afin de valider les Principes Généraux de Construction établis en phase AVP, à fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), établir des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques et des notes de calcul de dimensionnement.

3. Investigations geotechniques

3.1. Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par le client.

3.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur les plans d'implantation joints en annexe 2. Elle a été définie par la DIRNO et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet. Il sera donc question dans ce rapport de profondeurs comptées à partir du terrain « naturel » au moment de la campagne de reconnaissance des 22 Novembre et 1 Décembre 2023

3.3. Sondages, essais et mesures in situ

3.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof.m/ TN	Carrefour
Sondage à la pelle mécanique	8	PM1	1.2	RD28.1
		PM2	0.15 ®	RD28.1
		PM2 bis	1.5	RD28.1
		PM3	1.5	RD28.1
		PM4	0.15 ®	RD28.1
		PM5	1.2	RD363.9
		PM6	1.4	RD363.9
		PM7	1.7	RD363.9
		PM8	1.5	RD363.9
Sondage carotté Ø 100 mm de l'enrobé	4	SC1	1.4	RD28.1
		SC2	1.0	RD28.1
		SC3	1.3	RD363.9
		SC4	1.0	RD363.9

® : Profondeur atteinte au refus sur grave.

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

3.3.2. Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

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

Les procès-verbaux figurent en annexe 4.

4. Synthèse des investigations RD28.1

4.1. Modèle géologique général

Cette synthèse s'appuie sur les reconnaissances effectuées par EGSOL dans le cadre de la mission G2AVP. Elle devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G2 PRO.

4.1.1. Structure de voirie SC1

La couche de surface de la chaussée présente une épaisseur totale de 27 cm environ et est composée 4 couches :

- Couche n° 1 : BBSG 5.5 cm,
- Couche n° 2 : GB 13.0 cm,
- Couche n° 3 : GB 6.0 cm,
- Couche n° 4 : GB 3.5 cm,

Les couches 1, 2 et 3 sont collées entre elles.



A la sous-face, on rencontre 10 cm de béton, un remblai graveleux noirâtre avec des débris d'enrobé puis un remblai gravelo-sableux marron. Ces deux couches de remblais correspondent vraisemblablement à l'ancienne couche de forme. Elles se poursuivent jusqu'à 0.7 m de profondeur.

La PST est constituée par une argile à silex marron-ocre.

4.1.2. Constitution du terre-plein SC2

La partie supérieure du sondage correspond à une grave marron à noire à débris d'enrobés, sur 0.15 m d'épaisseur. Il s'agit de matériaux d'apport récents mis en remblais. Ils surmontent des remblais graveleux à éléments de briques. Elle a été reconnue jusqu'à 0.45 m de profondeur.

Au-delà, des remblais sablo-graveleux ont été mis en évidence jusqu'à la profondeur d'arrêt du sondage. Ces remblais correspondent à priori à une ancienne couche de forme.

4.1.3. Constitution des accotements PM1, PM2 bis et PM3

La surface est constituée par une couche de terre végétale associée à d'éventuels remblais sur 0.2 à 0.4 m d'épaisseur. Le terrain naturel est constitué par une argile limoneuse et/ou une argile charpentée à silex.

4.1.4. Constitution des îlots PM2 et PM4

Les investigations réalisées au droit des îlots ont traversé une GNT calcaire sur 15 cm. Elles ont été stoppées sur une couche d'enrobés. Les sondages SC10 et SC11 faits, dans le cadre de la mission d'EGSOL, montrent sous la couche d'enrobés, la présence d'une grave sableuse +/- charpentée en silex jusqu'à 0.7 à 0.9 m de profondeur. Elle surmonte une argile à priori limoneuse marron.

4.2. Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après. Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais d'identification et des essais mécaniques sur matériaux non rocheux :

Référence échantillon	Formation/type de sol	Prof. échantillon (m/TA)	W (%)	VBS	Tamiséat < 80 µm	Classe GTR
PM3	Argile limoneuse marron	0.6 à 0.7	16.0	1.9	64.3	C1A1th

Légende :

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

Les formations rencontrées (classifications C1A1) sont sensibles à l'eau et sont sujettes à une perte de portance pour de faibles variations de teneur en eau. De plus, ces sols sont peu plastiques et très humides.

4.3. Contexte hydrogéologique général

4.3.1. Piézométrie

Lors de nos investigations réalisées, aucune arrivée d'eau n'a été observée au droit des sondages. Des circulations d'eau sont néanmoins possibles en conditions météorologiques défavorables, à la faveur d'horizons perméables.

4.3.2. Inondabilité

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.

5. Synthèse des investigations RD363.9

5.1. Modèle géologique

5.1.1. Structure de voirie SC3

La couche de surface de la chaussée présente une épaisseur totale de 36 cm environ et est composée de 5 couches :

- Couche n° 1 : BBSG 4.5 cm,
- Couche n° 2 : GB 3.5 cm,
- Couche n° 3 : GB 8.5 cm,
- Couche n° 4 : GB 8.5 cm,
- Couche n° 5 : GB 11 cm.

Les couches 1, 2 et 3 sont collées entre elles.



A la sous-face, on rencontre un remblai graveleux marron-ocre puis gravelo-sableux marron. Ces deux couches de remblais correspondent vraisemblablement à l'ancienne couche de forme. Elles se poursuivent jusqu'à 0.8 m de profondeur.

La PST est constituée par un limon argileux marron.

5.1.2. Constitution des accotements PM5 et PM8

La surface est constituée par une couche de terre végétale associée à d'éventuels remblais sur 0.2 à 0.64 m d'épaisseur. Le terrain naturel est constitué par une argile limoneuse marron se poursuivant jusqu'à 0.9 à 1.3 m puis une argile à silex de couleur grise, marron à ocre.

5.1.3. Constitution des îlots PM6, PM7 et SC4

Les investigations réalisées au droit des îlots ont traversé un remblai de forte épaisseur (0.6 à 0.9 m) à nombreux déchets divers. Le terrain naturel est constitué par une argile limoneuse marron beige et/ou une argile à silex de couleur grise, marron à ocre. Il présente une forte humidité.

5.2. Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après. Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais d'identification et des essais mécaniques sur matériaux non rocheux :

Référence échantillon	Formation/type de sol	Prof. échantillon (m/TA)	W (%)	VBS	Tamisat < 80 µm	Classe GTR
PM5	Argile limoneuse marron	0.6 à 0.7	22.1	2.5	94.1	A1th
PM7	Argile limoneuse marron	1.1 à 1.2	19.2	4.0	74.8	A2h
PM8	Argile limoneuse marron	0.6 à 0.7	22.2	4.3	93.9	A2h

Légende :

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

Les formations rencontrées (classifications A1 et A2) sont sensibles à l'eau et sont sujettes à une perte de portance pour de faibles variations de teneur en eau. De plus, ces sols sont peu à moyennement plastiques et humides à très humides.

5.3. Contexte hydrogéologique général

5.3.1. Piézométrie

Lors de nos investigations réalisées, aucune arrivée d'eau n'a été observée au droit des sondages. Des circulations d'eau sont néanmoins possibles en conditions météorologiques défavorables, à la faveur d'horizons perméables.

5.3.2. Inondabilité

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.

6. Principes généraux de construction en phase avant-projet

6.1. Contexte géotechnique

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

>> Contexte géologique et géotechnique :

- Les formations en place sont classées A1, A2 dans un état hydrique h à th selon la classification GTR
- Absence de nappe mais circulations d'eau possibles.

>> Projet :

- Aménagement de deux ronds-points. Conditions de trafic non fournies.

6.2. Couche de forme

Les investigations géotechniques réalisées dans le cadre du dossier montrent des matériaux à terrasser sensibles à l'eau, de classe GTR A₁ à A₂ et C₁A₁, en état hydrique th à h c'est-à-dire avec un état hydrique attendu élevé à très élevé en phase chantier.

Compte tenu des matériaux rencontrés et de leur état hydrique, la PST attendue au droit des deux sites est de type PST0 AR0.

Il convient de rappeler que la réalisation des terrassements sur une PST0 est inadaptée, et qu'il conviendra donc dans ce cas de prévoir des dispositions de purges / cloutage / drainage profond de manière à se ramener à une AR1.

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

Les investigations géotechniques réalisées dans le cadre du dossier montrent des matériaux à terrasser sensibles à l'eau, de classe GTR A₁ à A₂ et C₁A₁, en état hydrique th à h c'est-à-dire avec un état hydrique attendu élevé à très élevé en phase chantier.

La partie supérieure des terrassements est constituée essentiellement par des sols de classe GTR A₁/A₂ dans un état hydrique « humide à très humide » à la période des sondages (novembre/décembre 2023) correspondant à une PST n°0, AR0 à une PST n°1, AR1.

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

Si toutefois, les travaux sont réalisés en période défavorable, des travaux préparatoires supplémentaires seront à prévoir afin d'augmenter la portance vers une PST n°1, AR1 avant la réalisation de la couche de forme.

6.4. Travaux préparatoires

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

- **purger la terre végétale et les remblais existants** ainsi que des éventuelles poches inconsistantes et les sols détériorés par les engins de terrassements ou les eaux de pluie ;

- compactage du fond de forme à 95 % de l'optimum Proctor normal (OPN) avec des engins adaptés. **Le compactage ne sera pas réalisable dans les sols en place que si ces derniers présentent une teneur en eau trop élevée.** Selon le GTR, la mise en œuvre correcte de la couche de forme nécessite un fond de forme ayant un module EV2 de l'ordre de 15 à 20 MPa pour une couche de forme en matériaux granulaires.

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

- cloutage** (incorporation par compactage et jusqu'à refus d'éléments 100/300 mm ou équivalents) sur une épaisseur minimale de 50 cm puis mise en place d'un géotextile ;
- mise en place d'un géotextile** si la plate-forme n'est pas praticable, et d'une sous-couche de 0.5 m en matériaux d'apports granulaires compactés et insensibles à l'eau ;
- traitement du sol en place (sous réserve d'une étude adaptée).**

6.5. Couche de forme PF2

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. Pour obtenir une PF2- (EV2 ≥ 50 MPa) à partir d'une PST n°1 AR 1 (obtenu après les travaux préparatoires décrits précédemment), il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

Etat hydrique de la PST	Classe PST / AR	Amélioration de la PST (travaux préparatoires)	Couche de forme (préconisation du GTR)
th	PST 0 / AR 0	Drainage latéral + traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur	✓ 0.60 ou 0.45 m de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) au-dessus d'un géotextile ✓ 0.35 m de matériaux du site traités au liant routier et éventuellement à la chaux
h	PST 1 / AR 1	Traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur	
m	PST 2 / AR 1	Pas nécessaire	
s	PST 3 / AR 1		
ts			

* Sous réserve de la réalisation d'une aptitude aux traitements.

6.6. Couche de forme PF2qs

Il convient de rappeler que la réalisation des terrassements sur une PST0 est inadaptée, et qu'il conviendra donc dans ce cas de prévoir des dispositions de purges / cloutage / drainage profond de manière à se ramener à une AR1.

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. Pour obtenir une PF2qs- (EV2 ≥ 80 MPa) à partir d'une PST n°1 AR 1 (obtenu après les travaux préparatoires décrits précédemment), il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

Classe des matériaux en couche de forme : R_{21} ou équivalent (D_{31} , R_{41} ou R_{61} par exemple)	
Qualification de la portance de la P.S.T.	Epaisseur de la couche de forme, préalable à l'édification des chaussées Pour obtention d'une PF2qs
PST0	Terrassement inadaptés – purges préalables / cloutage / drainage profond
PST1/AR1	1.00 m (ou 0.75 m sur géotextile ⁽¹⁾)

6.7. Structure de chaussées neuve pour le rond-point

L'étude de dimensionnement des voiries ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude conception en phase projet (G2 PRO) à partir des conditions de trafic, du taux d'accroissement et de la durée de la mise en service.

Sur le rond-point, une attention particulière devra être portée sur la qualité de l'accrochage de la couche de roulement de manière à résister aux sollicitations tangentielles engendrées par les girations de PL.

Dans les zones de fortes sollicitations (zones de manœuvre, de giration, rampe d'accès...), nous conseillons de privilégier des enrobés à liants élastomères (BBME) pour leur caractère anti-orniérage. Lors de la réalisation des travaux, la plus grande attention sera portée sur les points suivants :

- ✓ contrôle du niveau de portance de la plateforme ;
- ✓ respect des épaisseurs préconisées ;
- ✓ contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre et de leur compacité.

⁽¹⁾ Un géotextile est fortement conseillé.

GINGER CEBTP se tient à la disposition du Maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

7. Observations majeures

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013). Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre de l'avant-projet (G₂ AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de projet (G₂ PRO) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché (G₂ DCE/ACT).

Ginger CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

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	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	correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	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)		A la charge de l'entreprise	A 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
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

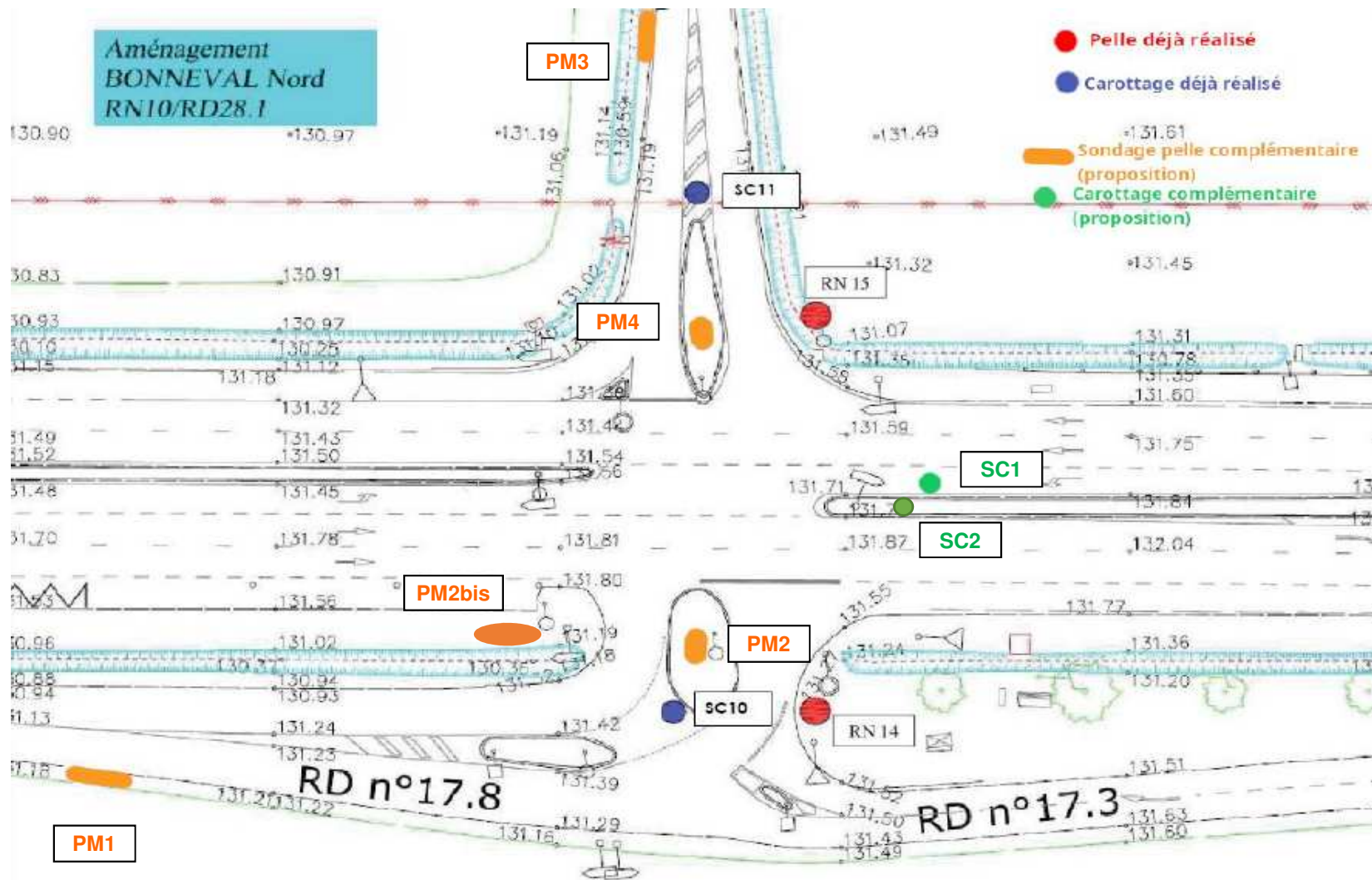
Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Etude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'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. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des 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. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

<p>ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Etude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) <p>SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO. <p>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Etudier 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 – PLANS D'IMPLANTATION DES SONDAGES

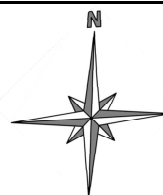


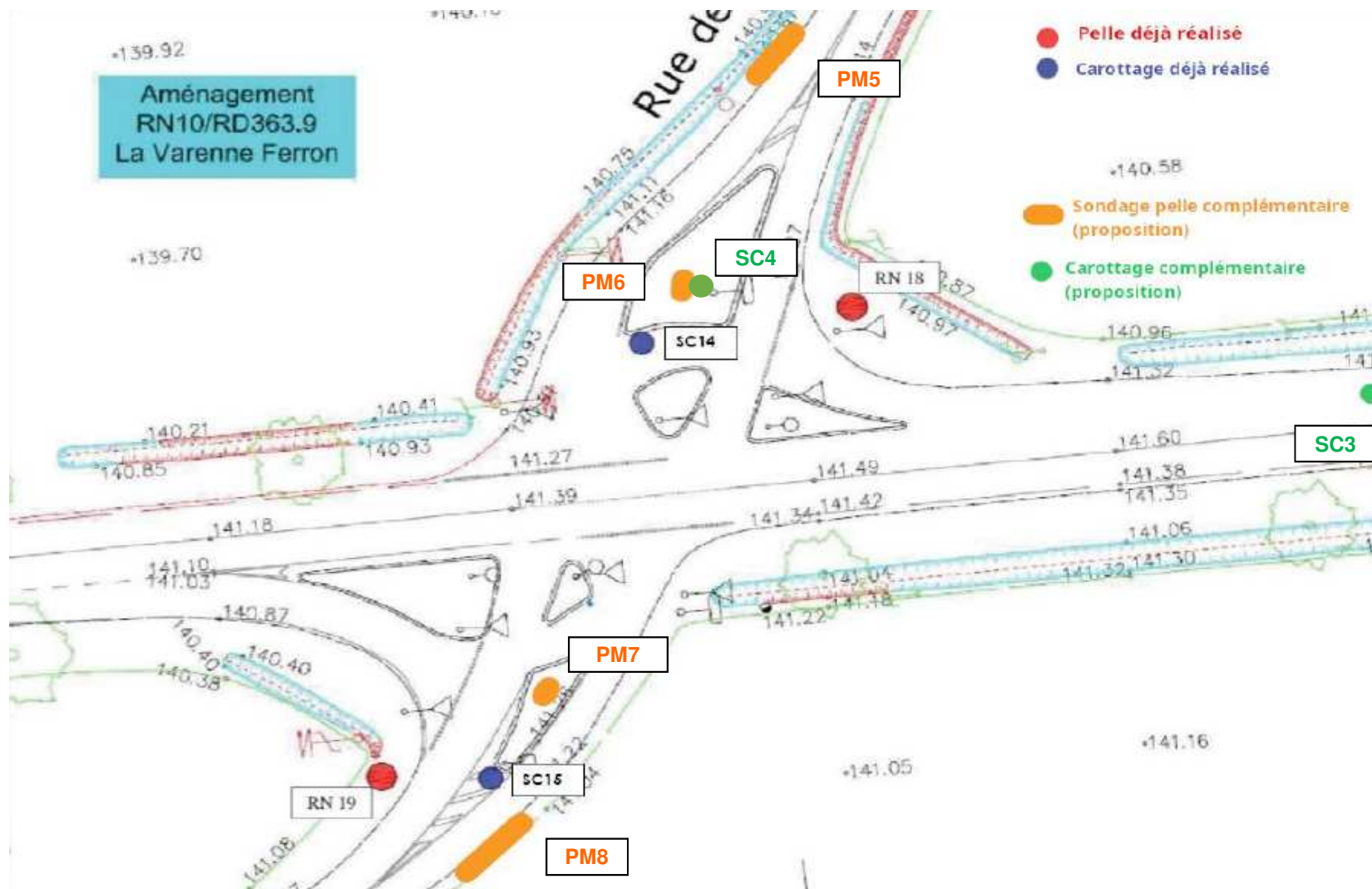
SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Légende :

● Carottage de voirie

— FOUILLE A LA PELLE MECANIQUE





SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES

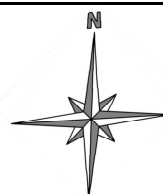
Légende :

- Carottage de voirie
- FOUILLE A LA PELLE MECANIQUE

Format A4

Le 15/12/2023

OCH2.NC230



Châteaudun (28)

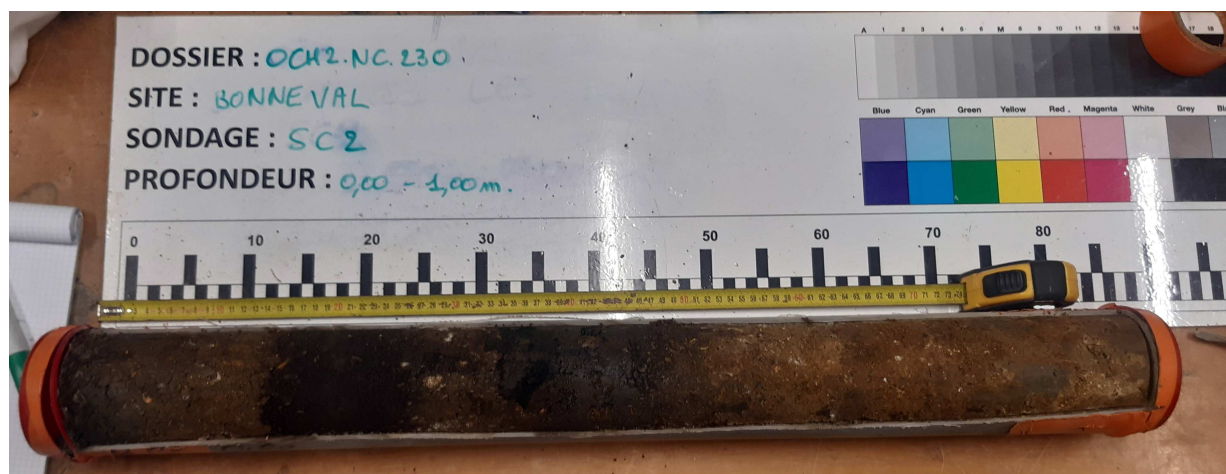
Aménagement d'un giratoire

DIRNO

ANNEXE 3 – RESULTATS SONDAGES CAROTTES



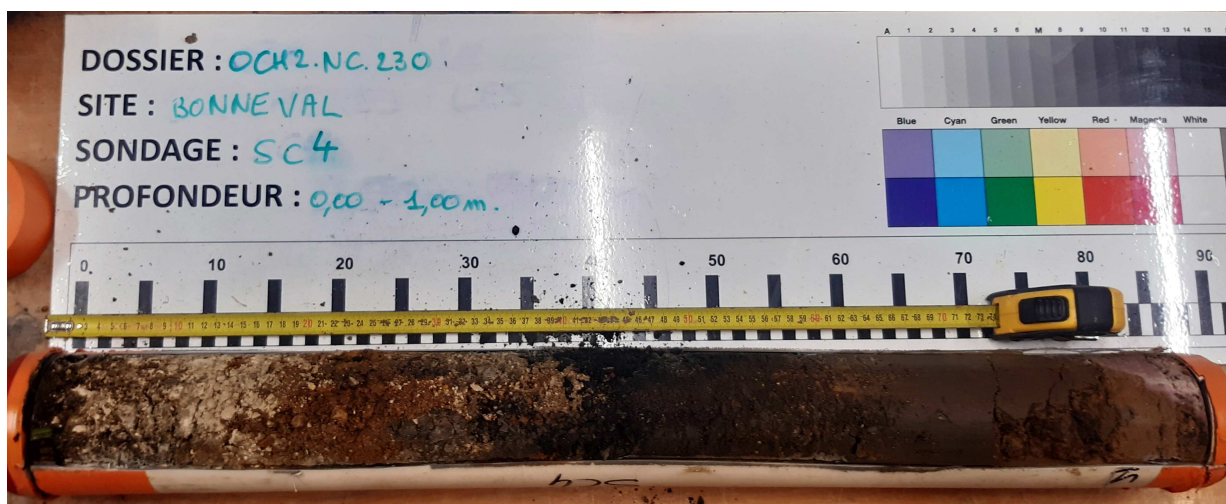
SONDAGE CAROTTE DE SC1 0.00 A 1.0 m (sous la structure de voirie)



SONDAGE CAROTTE SC2 DE 0.00 A 1.0 m



SONDAGE CAROTTE SC3 DE 0.00 A 1.0 m (sous la structure de voirie)



SONDAGE CAROTTE SC4 DE 0.00 A 1.0 m



SONDAGE CAROTTE SC1 (RD28.1)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Bonneval (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 01/12/2023

Echelle : 1/10

Y :

Date fin de forage : 01/12/2023

Machine : M323

Z :

Profondeur de fin : 1.40m

Profondeur (m)	Outil	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Images
0			Enrobé (Structure de chaussée en 4 couches)			
		-0.27	0.27 m			
		-0.37	0.37 m			
			Béton			
			Remblais graveleux noir avec débris d'enrobé (couche de forme ?)			
		-0.64	0.64 m			
		-0.72	0.72 m			
			Remblais gravelo-sableux marron (couche de forme ?)			
1			Argile à silex marron ocre			
		-1.40	1.40 m			

Observation : Voirie

EXGTE 3.23.3

Log carotte E137-4 V0 du 05/07/2016



SONDAGE CAROTTE SC2 (RD28.1)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Bonneval (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 01/12/2023

Echelle : 1/10

Y :

Date fin de forage : 01/12/2023

Machine : M323

Z :

Profondeur de fin : 1.00m

Profondeur (m)	Outil	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Images
0			Remblais graveleux noir/marron + débris d'enrobé			
		-0.15	0.15 m			
			Remblais noirâtres à débris de briques rouges			
		-0.45	0.45 m			
			Sables graveleux indurés à silex (Remblais?)			
1		-1.00	1.00 m			

Observation : Terre-plein

EXGTE 3.23.3

Log carotte E137-4 V0 du 05/07/2016



SONDAGE CAROTTE SC3 (RD 363.9)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Châteaudun (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 01/12/2023

Echelle : 1/10

Y :

Date fin de forage : 01/12/2023

Machine : Pelle mécanique

Z :

Profondeur de fin : 1.31m

Profondeur (m)	Outil	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Images
0			Enrobé (Structure de chaussée en 5 couches)			
		-0.36	0.36 m			
		-0.51	0.51 m			
		-0.81	0.81 m			
1		-1.31	1.31 m			

Observation : Voirie

EXGTE 3.23.3

Log carotte E137-4 V0 du 05/07/2016



SONDAGE CAROTTE SC4 (RD 363.9)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Châteaudun (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 01/12/2023

Echelle : 1/10

Y :

Date fin de forage : 01/12/2023

Machine : Pelle mécanique

Z :

Profondeur de fin : 1.00m

Profondeur (m)	Outil	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Images
0		-0.05	Limons noirs/marron			
		-0.20	Remblais graveleux (GNT)			
		-0.40	Remblai sablo-graveleux marron-noir à éléments divers			
		-0.64	Remblais limoneux marron/noir à déchets anthropiques			
1		-1.00	Argile limoneuse marron humide			

Observation : Ilôt

EXGTE 3.23.3

Log carotte E137-4 V0 du 05/07/2016

ANNEXE 4 – RESULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE



SONDAGE A LA PELLE

PM1 (RD 28.1)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Châteaudun (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 22/11/2023

Echelle : 1/10

Y :

Date fin de forage : 22/11/2023

Machine : Pelle mécanique

Z :

Profondeur de fin : 1.20m

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale		
0.20 m				
0.5		Argile très charpentée bloc de grès (Ø >50 cm)		
1				
1.20 m				

EXGTE 3.23.3

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Observation :



SONDAGE A LA PELLE

PM2 (RD 28.1)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Châteaudun (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 22/11/2023

Echelle : 1/10

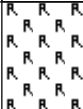
Y :

Date fin de forage : 22/11/2023

Machine : Pelle mécanique

Z :

Profondeur de fin : 0.15m

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		 0.15 m GNT calcaire puis arrêt sur enrobé		

EXGTE 3.23.3

Observation :



SONDAGE A LA PELLE

PM2bis (RD 28.1)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Châteaudun (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 22/11/2023

Echelle : 1/10

Y :

Date fin de forage : 22/11/2023

Machine : Pelle mécanique

Z :

Profondeur de fin : 1.50m

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale		
0.30 m				
0.5		Limon argileux marron		
0.85 m				
1		Argile à silex marron ocre		
1.5				

EXGTE 3.23.3

Observation :



SONDAGE A LA PELLE

PM3 (RD 28.1)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Châteaudun (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 22/11/2023

Echelle : 1/10

Y :

Date fin de forage : 22/11/2023

Machine : Pelle mécanique

Z :

Profondeur de fin : 1.50m

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale puis remblais GNT		
0.40 m				
0.5			1	Classe de sol GTR : C1A1 th
1		Argile limoneuse marron		
1.5		1.50 m		

EXGTE 3.23.3

Observation :



SONDAGE A LA PELLE

PM4 (RD 28.1)

Dossier : **OCH2.NC230**

Localité : **Châteaudun (28)**

Chantier : **Création de deux giratoires**

Client : **DIR-NORD-OUEST**

X :

Date début de forage : **22/11/2023**

Echelle : **1/10**

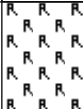
Y :

Date fin de forage : **22/11/2023**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **0.15m**

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		 0.15 m GNT puis arrêt sur enrobé		

EXGTE 3.23.3

Observation :



SONDAGE A LA PELLE

PM5 (RD 363.9)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Châteaudun (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 22/11/2023

Echelle : 1/10

Y :

Date fin de forage : 22/11/2023

Machine : Pelle mécanique

Z :

Profondeur de fin : 1.20m

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale		
0.20 m				
0.5		Argile limoneuse marron		
0.90 m			1	Classe de sol : A1 th
1		Argile à silex +/- plastique grise marron		
1.20 m				

EXGTE 3.23.3

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Observation :



SONDAGE A LA PELLE

PM6 (RD 363.9)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Châteaudun (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 22/11/2023

Echelle : 1/10

Y :

Date fin de forage : 22/11/2023

Machine : Pelle mécanique

Z :

Profondeur de fin : 1.40m

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				
0.5		Remblais divers : croute d'enrobé, GNT sable, etc...		
1		Argile grise sableuse très humide		

EXGTE 3.23.3

Observation :

Log pelle mécanique - E138 - V1 du 21/07/2016



SONDAGE A LA PELLE

PM7 (RD 363.9)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Châteaudun (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 22/11/2023

Echelle : 1/10

Y :

Date fin de forage : 22/11/2023

Machine : Pelle mécanique

Z :

Profondeur de fin : 1.70m

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Remblais : graviers et croute d'enrobé		
0.40 m				
0.5		Remblais GNT		
0.80 m				
0.90 m		Remblais sablo-grossier		
1		Argile limoneuse marron beige	1	Classe de sol GTR: A2 h
1.50 m				
1.70 m		Argile à silex marron ocre		

EXGTE 3.23.3

Observation :

Log pelle mécanique - E138 - V1 du 21/07/2016



SONDAGE A LA PELLE

PM8 (RD 363.9)

Dossier : OCH2.NC230

Localité : Châteaudun (28)

Chantier : Création de deux giratoires

Client : DIR-NORD-OUEST

X :

Date début de forage : 22/11/2023

Echelle : 1/10

Y :

Date fin de forage : 22/11/2023

Machine : Pelle mécanique

Z :

Profondeur de fin : 1.50m

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale et remblais limoneux		
0.5		0.60 m		
1		Argile limoneuse marron	1	Classe de sol GTR: A2 h
1.5		Argile à silex marron ocre		
		1.30 m		
		1.50 m		

EXGTE 3.23.3

Observation :

ANNEXE 4 – PROCES 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 ORLEANS
PA DE LA SAUSSAYE
ALLEES DES JONCS
45590 ST CYR EN VAL

Informations générales

N° dossier : **OCH2.NC230.0001**

Désignation : SONDAGES ET ETUDES GEOTECHNIQUES COMPLEME28800

Localité : BONNEVAL

Chargé d'affaire : MOUNIER STEPHANIE

Client / MO : DIR INTERDEPARTEMENTALE ROUTES NORD OUEST

Demandeur / MOE : DIR INTERDEPARTEMENTALE ROUTES NORD OUEST

Informations sur l'échantillon N° 23ORL-0895

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique

Prélevé par : GINGER CEBTP

Date prélèvement : 01/12/23

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 06/12/23

Description : Argile limoneuse marron

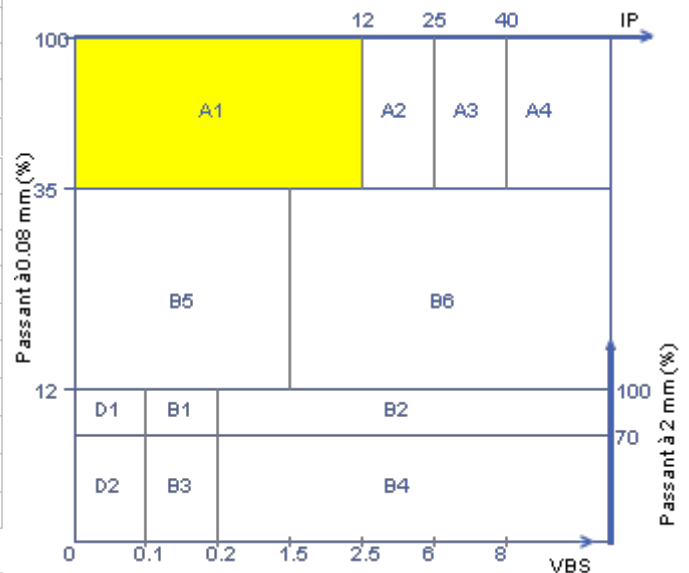
Sondage : PM3

Profondeur : 0.60/0.70 m

Paramètres de nature

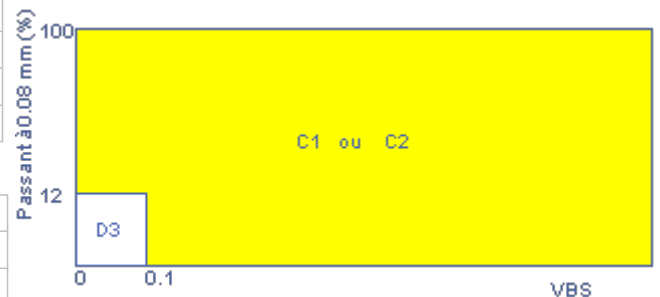
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	210	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	76.2	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	64.3	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	1.93	g / 100 g
MV des particules solides ρs	NF P94-054		kg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF P94-053		kg/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 P 11-300: C1A1 th



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF P 94-050	16.0	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	1	
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 P94-066		
Dégradabilité - DG	NF P94-067		
micro-Deval - MDE (10/14 mm)	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA (10/14 mm)	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 :

Responsable de laboratoire

Frédéric GIBIER



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

GINGER CEBTP ORLEANS
PA DE LA SAUSSAYE
ALLEES DES JONCS
45590 ST CYR EN VAL

Informations générales

N° dossier : **OCH2.NC230.0001**

Désignation : SONDAGES ET ETUDES GEOTECHNIQUES COMPLEME28800

Localité : BONNEVAL

Chargé d'affaire : MOUNIER STEPHANIE

Client / MO : DIR INTERDEPARTEMENTALE ROUTES NORD OUEST

Demandeur / MOE : DIR INTERDEPARTEMENTALE ROUTES NORD OUEST

Informations sur l'échantillon N° 23ORL-0896

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique

Prélevé par : GINGER CEBTP

Date prélèvement : 01/12/23

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 06/12/23

Description : Argile limoneux marron

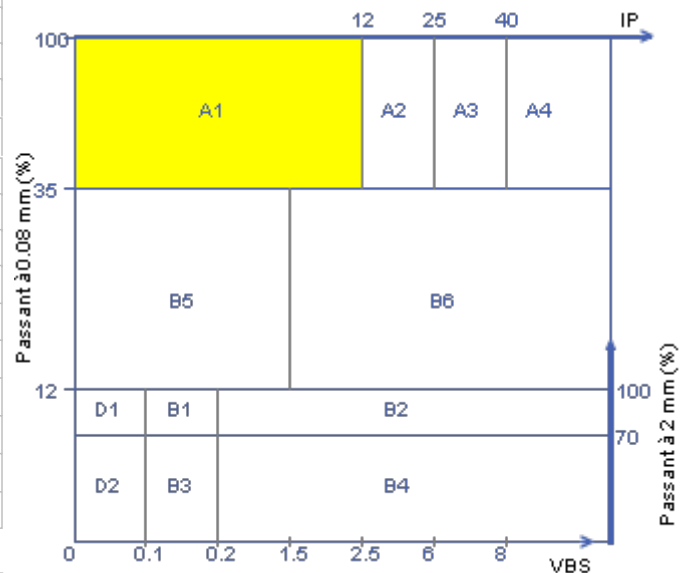
Sondage : PM5

Profondeur : 0.65/0.70 m

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	10	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.2	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	94.1	%
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	2.47	g / 100 g
MV des particules solides ρs	NF P94-054		kg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF P94-053		kg/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 P 11-300: A1 th



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	22.1	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	3	
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 P94-066		
Dégradabilité - DG	NF P94-067		
micro-Deval - MDE (10/14 mm)	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA (10/14 mm)	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 :

Responsable de laboratoire

Frédéric GIBIER



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

GINGER CEBTP ORLEANS
PA DE LA SAUSSAYE
ALLEES DES JONCS
45590 ST CYR EN VAL

Informations générales

N° dossier : **OCH2.NC230.0001**

Client / MO : **DIR INTERDEPARTEMENTALE ROUTES NORD OUEST**

Désignation : **SONDAGES ET ETUDES GEOTECHNIQUES COMPLEME28800**

Localité : **BONNEVAL**

Demandeur / MOE : **DIR INTERDEPARTEMENTALE ROUTES NORD OUEST**

Chargé d'affaire : **MOUNIER STEPHANIE**

Informations sur l'échantillon N° 23ORL-0897

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

Sondage : **PM7**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **1.10/1.20 m**

Date prélèvement : **01/12/23**

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

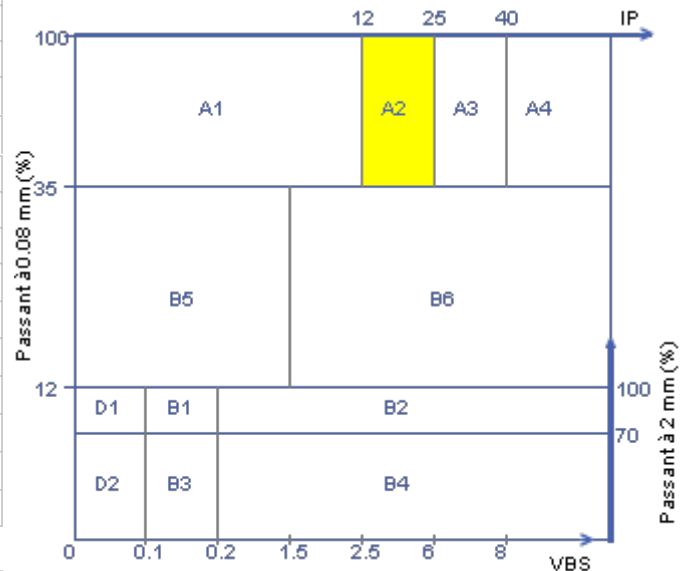
Date de livraison : **06/12/23**

Description : **Argile limoneuse marron**

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	32	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	88.6	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	74.8	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	4.00	g / 100 g
MV des particules solides ρs	NF P94-054		kg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF P94-053		kg/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 P 11-300: A2 h



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	19.2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	5	
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 P94-066		
Dégradabilité - DG	NF P94-067		
micro-Deval - MDE (10/14 mm)	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA (10/14 mm)	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 :

Responsable de laboratoire
Frédéric GIBIER



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

GINGER CEBTP ORLEANS
PA DE LA SAUSSAYE
ALLEES DES JONCS
45590 ST CYR EN VAL

Informations générales

N° dossier : **OCH2.NC230.0001**

Client / MO : **DIR INTERDEPARTEMENTALE ROUTES NORD OUEST**

Désignation : **SONDAGES ET ETUDES GEOTECHNIQUES COMPLEME28800**

Localité : **BONNEVAL**

Demandeur / MOE : **DIR INTERDEPARTEMENTALE ROUTES NORD OUEST**

Chargé d'affaire : **MOUNIER STEPHANIE**

Informations sur l'échantillon N° 23ORL-0898

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

Sondage : **PM8**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.60/0.70 m**

Date prélèvement : **01/12/23**

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

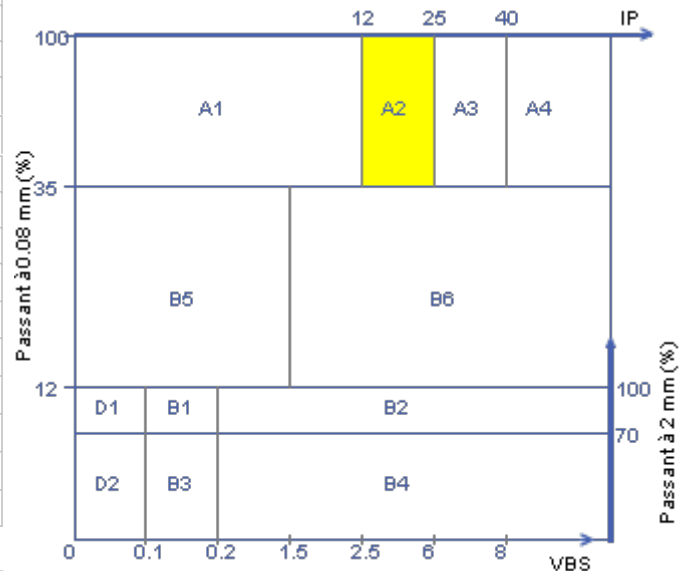
Date de livraison : **06/12/23**

Description : **Argile limoneuse marron**

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	20	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	98.7	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	93.9	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	4.35	g / 100 g
MV des particules solides ρs	NF P94-054		kg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF P94-053		kg/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 P 11-300: A2 h



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	22.2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	2	
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 P94-066		
Dégradabilité - DG	NF P94-067		
micro-Deval - MDE (10/14 mm)	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA (10/14 mm)	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 :

Responsable de laboratoire

Frédéric GIBIER

