

Etude Géotechnique de Conception Phase Projet

Giratoire

Rue de Bouilloud
Anglefort (01)

Mairie

Dossier LY 19 8308 G2pro



2	10.00/11.00	1.05	50.00/1.70	20.00/1.35	50.00/1.40	
3	10.00/11.00	1.05	10.00/1.70	25.00/1.35	80.00/1.40	
3	10.00/11.00	1.05	30.00/1.70	30.00/1.35	200.0/1.40	
	Vielle	L	u	Esp	Ø	F arma
CLOU 1	302.300	11.00	20.0	1.50	0.100	246.0/1.150
CLOU 2	300.300	10.00	20.0	1.50	0.100	246.0/1.150
CLOU 3	298.300	6.000	20.0	1.50	0.100	246.0/1.150

N°	Xc	Yc	R	Fs	Fso	CL1 trac.	CL2 trac.	CL3 trac.
1	9.9600	304.09	8.5800	1.148	0.437	0.0000	164.30	161.95
2	11.560	303.56	7.2800	1.283	0.496	0.0000	158.21	158.57
3	6.2000	306.22	12.640	1.256	0.397	128.47	162.07	
4	5.4600	305.96	13.600	1.275	0.380	127.67		
5	4.5800	305.96	13.600	1.275	0.380	127.67		
6	3.500	305.96	13.600	1.275	0.380	127.67		



Antémys
GÉOTECHNIQUE

Mission G₂ phase PRO

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION – PHASE PROJET

Ce dossier comprend :

- 1 rapport
- Définitions des missions géotechniques, norme NF P 94-500
- Annexe 1 : schéma d'implantation des sondages
- Annexe 2 : 6 coupes des puits de reconnaissance
- Annexe 3 : 6 diagrammes des essais de pénétration
- Annexe 4 : 3 procès-verbaux d'analyse GTR
- Annexe 5 : 1 compte rendu d'analyse de chaussée existante et de création de chaussée

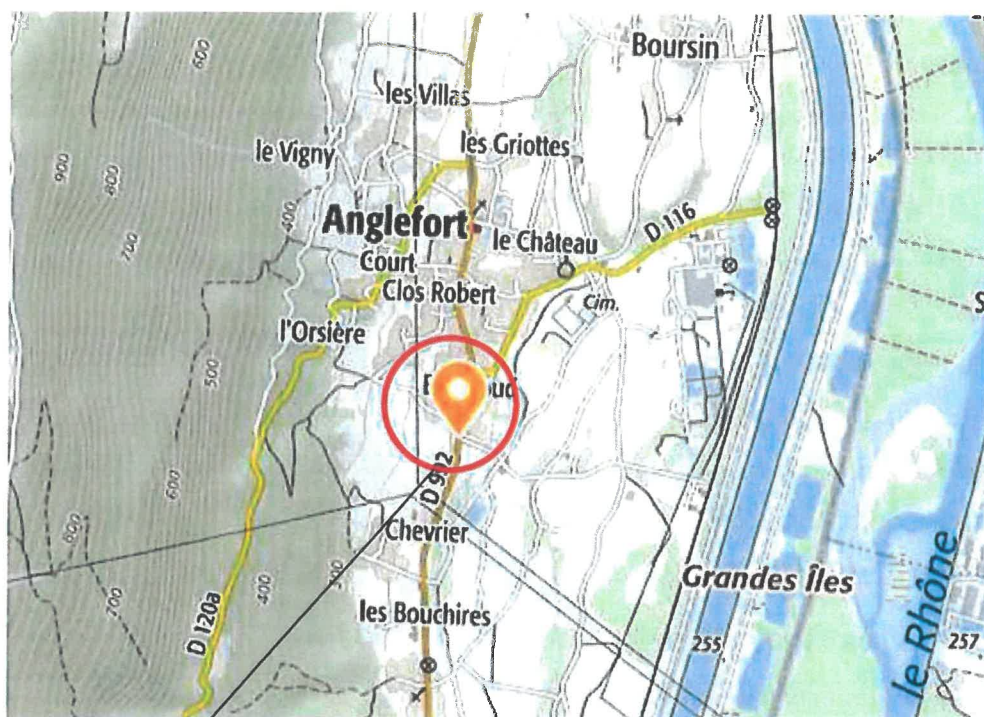
Antémys Rue du développement Parc Visionis II 01 090 Guéreins Tél. 04.74.60.23.16 Mail : lyon@antemys.com	Dossier n° LY 19 8308 G2pro Indice : A		Date : 24/04/2019
	Ingénieur d'étude	Vérifié par	Modifications
	G. Gourichon	L. Pinçon	1 ^{ère} émission

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
PLAN DE SITUATION	4
PRESENTATION	5
I. Définition de l'opération - Mission	5
II. Règlements utilisés	6
RECONNAISSANCE DES SOLS.....	7
III. Programme de la reconnaissance	7
IV. Synthèse de la reconnaissance.....	7
RECOMMANDATIONS.....	10
V. Adaptation du projet et réalisation de la voirie	10
VI. Réalisation des terrassements	11
VII. Précautions particulières de conception et d'exécution	12
VIII. Aléas géotechniques et conditions contractuelles	13

ANNEXES : voir page de garde

PLAN DE SITUATION



Site de l'étude



PRESENTATION

I. Définition de l'opération - Mission

◆ Mission

A la demande et pour le compte de la Mairie, ANTÉMYS a reçu pour mission de réaliser une étude géotechnique sur un terrain localisé au croisement entre le chemin de Mansin et la rue de Bouilloud, sur la commune d'Anglefort (01).

Cette mission devra permettre de :

- définir une *campagne de reconnaissance* des sols et procéder à la réalisation de cette campagne,
- définir le ou les *systèmes de fondation* adaptés aux sols rencontrés et aux constructions projetées,
- fournir les recommandations relatives aux *terrassements*,
- préciser la constitution de la *couche de forme* sous voiries,
- proposer des constitutions de *chaussées* en fonction du trafic prévu.

Il s'agit d'une mission du type G₂ phase PRO selon la norme NF P 94-500 du 30/11/2013.

Pour cette étude, seule une vue aérienne avec projection du giratoire envisagé nous a été communiquée.

◆ Existant

Le site présente une pente générale moyenne, globalement orientée vers l'Est ; son altitude varie de 260 à 253 m N.G.F. d'après nos relevés sur site. La rue de Bouilloud présente une altitude d'environ 257,7 m NGF d'après nos relevés dans le secteur et est encadré à l'Ouest et à l'Est par des champs en herbe. Côté Est, il a été noté la présence d'un petit mur faisant office de soutènement en bordure de voirie, présentant une hauteur de l'ordre de 1,4 m (voir photographie ci-après).



Vues du site le 19/03/2019

Le site présentait localement des arbres et arbustes.

◆ **Projet – Adaptation au site et au contexte**

Le projet consiste en la construction d'un giratoire en lieu et place du croisement existant. Le niveau de giratoire sera à une altimétrie équivalents à la route existante (de l'ordre de 257,7 m NGF) d'après les informations communiquées, impliquant la mise en œuvre de remblai côté Est et des décaissés côté Ouest.

Les caractéristiques de trafic communiquées sont les suivantes :

- 3964 véhicules/jour,
- 340PL/jour soit 170 PL/jour/sens,
- Durée de vie 20 ans,
- Accroissement de 1% annuel.

II. Règlements utilisés

Les différents essais pratiqués sont conformes aux normes AFNOR.

Les recommandations et justifications ont été faites conformément aux textes réglementaires suivants :

- NF EN 1997-1 – Eurocode 7 : calcul géotechnique.
- NF P11-300 - Exécution des terrassements.
- Norme NF EN 1998-1 et 5 – Eurocode 8 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme.

RECONNAISSANCE DES SOLS

III. Programme de la reconnaissance

L'implantation des sondages et essais in-situ figure sur le plan donné en annexe n°1.

Les altitudes des têtes de sondages ont été relevées au GPS Trimble par nos soins.

Pour cette étude, ANTÉMYS a réalisé :

- 6 puits à la pelle mécanique afin de visualiser la nature des matériaux, d'éventuelles manifestations aquifères et la tenue des parois,
- 6 essais de pénétration dynamique *lourds type B*, afin de déterminer en fonction de la profondeur la Résistance dynamique R_d (MPa),
- Des essais de laboratoire comprenant :
 - 3 Classifications GTR (Norme NFP 11-300).

Les résultats sont présentés dans les annexes n°2 à n°4.

L'étude de la voirie existante et le dimensionnement de la voirie projetée ont été réalisés par la société Epsilon missionnée par nos soins avec mesure de déflexions, carottages de chaussée et dimensionnements sous le logiciel Alizé-Lcpc. Le compte rendu de cette étude est présenté en annexe n°5.

IV. Synthèse de la reconnaissance

♦ Données géologiques du site

D'après les documents consultés (carte géologique de Seyssel au 1/50 000), la visite du site et notre expérience locale, le site s'inscrit à la limite entre les alluvions actuelles et récentes et les moraines argileuses.

Vis-à-vis de la prévention du risque sismique et au sens du décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010, la zone d'implantation de projet se situe en zone de sismicité 3 (modérée).

Compte tenu des sondages qui ont été réalisés et au sens de la norme NF EN 1998-1 (Eurocode 8), la classe de sol à retenir est B.

Pour le paramètre S (spectre de réponse élastique de type 2), on retiendra une valeur de 1,35.

L'accélération de calcul a_g à retenir est de $1,1 \text{ m/s}^2$ si on considère une catégorie d'importance de l'ouvrage de II (à valider par le maître d'ouvrage et / ou maître d'œuvre).

♦ Description géotechnique du site

L'ensemble des résultats permet de dresser la coupe géotechnique schématique ci-après.

On distingue de haut en bas et sous une épaisseur de terre végétale de l'ordre de 0,4 à 0,5 m :

- **Un horizon n°1 d'argile sableuse ou de sable argileux marron +/- riches en petits galets**, reconnu au droit de nos sondages à la pelle mécanique (hors F1) jusqu'à des profondeurs comprises entre 0,7 et 1,9 m/TN actuel (localement remanié au droit de F4, profondeur d'arrêt au droit de F6) et probablement au droit de nos sondages au pénétromètre (hors D1) jusqu'à des profondeurs comprises entre 0,6 et 2,6 m/TN actuel ; il est caractérisé par :
 - $R_d = 3 \text{ à } 9 \text{ MPa}$
- **Un horizon n°2 d'argile sableuse (voire localement de sable argileux), de couleur globalement beige, riche en éléments grossiers type galets et blocs**, reconnu au droit de nos sondages à la pelle mécanique (hors F6) jusqu'aux profondeurs d'arrêt ou de quasi refus soit entre 1,1 et 2,2 m/TN actuel et probablement au droit de nos sondages au pénétromètre jusqu'aux profondeurs de refus soit entre 1,2 et 3,4 m/TN actuel ; il est caractérisé par :
 - $R_d > 10 \text{ MPa}$

Les horizons ci-dessus sont probablement attribuables à la géologie décrite au chapitre précédent avec des formations argileuses reposant sur un niveau plus graveleux, probablement attribuable aux alluvions.

On note que les essais de pénétration sont des essais aveugles et que les limites de couches sont définies à partir des différences de compacité enregistrées sur le diagramme. De fait, les éléments ci-dessus seront à valider à l'ouverture des fouilles.

♦ Synthèse hydrogéologique

On n'a noté aucune présence d'eau au droit de nos sondages à la pelle mécanique jusqu'à 2,2 m de profondeur le jour de notre intervention soit le 19 mars 2019.

Toutefois, on ne peut exclure la présence de circulations anarchiques liées à des chenaux d'écoulements préférentiels.

Le régime hydrogéologique est susceptible de varier, en fonction des saisons et de la pluviosité.

On note que les essais de pénétration sont des essais aveugles et que c'est uniquement à la remontée du train de tige que l'opérateur géotechnicien visualise d'éventuelles traces d'humidité. Dans notre cas, aucune trace d'humidité n'a été notée.

◆ Synthèses des essais de laboratoire

Les résultats des essais de laboratoire, réalisés sur les échantillons prélevés, sont synthétisés dans le tableau ci-après. Les procès-verbaux sont donnés en annexe n°4.

Reconnaissance / profondeur (m)	Nature / origine	Identification			
		Classification GTR	Passant à 80 µm (%)	VBS	Teneur en eau
F2 / 1,0	Sable argileux marron	B5	34,1	1,34	15,1
F5 / 1,1	Sable argileux beige	C1B5	14,4	0,32	8,0
F6 / 1,3	Sable grossier marron clair	B3	5,8	0,19	5,1

Les horizons reconnus sont a priori assez peu sensibles aux variations de teneur en eau.

◆ Synthèses des essais de chaussée

Les résultats des essais réalisés sur la chaussée existante sont disponibles dans le compte rendu de la société Epsilon en annexe n°5.

Il en ressort globalement une structure constituée de 2 couches d'enrobés bitumineux EB8 sur EB10, sur des épaisseurs totales variables, comprises entre 4,0 et 19,0 cm. La chaussée en place présente des désordres liés au vieillissement des couches reconnues ainsi qu'une absence de collage engendrant une liaison fragile entre ces couches. Les déflexions indiquent une **portance moyenne du sol support de chaussée.**

Le compte rendu indique en finalité la nécessité de purge totale des enrobés existants.

RECOMMANDATIONS

V. Adaptation du projet et réalisation de la voirie

Deux solutions peuvent être envisagées pour obtenir la plate-forme de voirie, par déblais ou par remblais.

En partie Ouest, les terrains seront décaissés jusqu'à la profondeur de fond de forme (environ 257,0 à 257,2 m NGF en tenant compte des épaisseurs de couches de forme en première approche). Localement (voir sondage D6), il semblerait que l'horizon 1 présentant des compacités moins bonnes soit reconnu jusqu'à environ 256,0 m NGF. L'horizon 2 sera vraisemblablement atteint au droit des sondages D3, D4 et D5 par simple terrassement à la cote.

En partie Est, les terrains seront remblayés jusqu'à une cote équivalente après purge de la terre végétale et de l'horizon 1 a priori faiblement reconnu dans ce secteur afin de s'affranchir des problématiques de tassements pouvant se produire avec l'apport de matériaux. Les matériaux d'apport devront être de classe D2/D3 ou équivalent, soigneusement mis en œuvre et compactés. Du fait du remblaiement à prévoir, le petit mur ne devrait pas être impacté dans le cadre des travaux.

On veillera à respecter les éléments suivants :

- purger la terre végétale et l'horizon 1, purger également les éventuelles poches médiocres et les couches endommagées par les engins de terrassement,
- re-compacter le fond de forme ainsi obtenu,
- placer un géotextile anti-contaminant,
- réaliser une couche de forme en matériaux D2 et/ou D3 selon le GTR (tout-venant alluvionnaire ou concassé de carrière 0/40 mm ou analogue), mis en œuvre par couches successives soigneusement compactées.

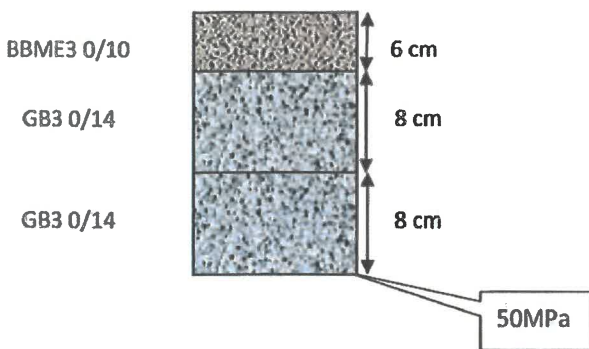
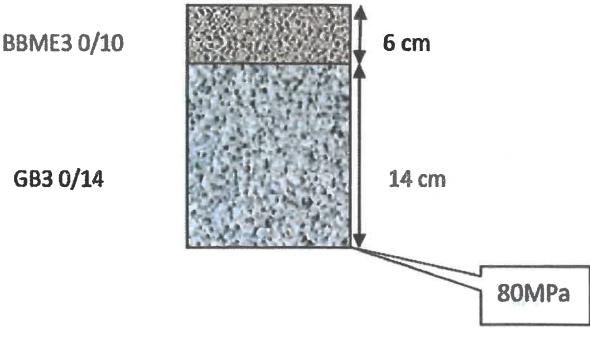
Compte tenu de l'homogénéité de la lithologie présente, l'épaisseur de la couche de forme pourra être déterminée à l'issue des contrôles adaptés spécifiques (essais à la plaque, planche d'essais) ; à titre indicatif, elle pourra être prise de l'ordre de 50 cm pour une voirie lourde.

Cette épaisseur est donnée à titre indicatif en prenant l'hypothèse d'un module EV2 de l'ordre de 20 MPa en arase terrassement, après recompactage de la plateforme (objectif réaliste compte tenu de nos reconnaissances).

- contrôler la qualité de la plate-forme ainsi obtenue ; on retiendra :
 - $EV2 > 50 \text{ MPa}$ et $EV2/EV1 < 2,2$ (selon les estimations du compte rendu de la société Epsilon pour une PF2)

ANTÉMYS dans le cadre d'une mission spécifique peut réaliser ces essais de contrôle.

A titre indicatif, on pourra retenir une structure se rapprochant de celle décrite ci-après (dans le tableau à gauche). Afin de limiter les épaisseurs d'enrobés, une variante a été estimée avec portance au niveau de la plateforme à 80 MPa (au lieu de 50 MPa). La structure est décrite dans le tableau à droite.

 <p>BBME3 0/10 6 cm</p> <p>GB3 0/14 8 cm</p> <p>GB3 0/14 8 cm</p> <p>50MPa</p>	 <p>BBME3 0/10 6 cm</p> <p>GB3 0/14 14 cm</p> <p>80MPa</p>
Solution de base	Variante

VI. Réalisation des terrassements

◆ Généralités

Les structures existantes seront démolies et évacuées jusqu'à la base des fondations.

Pour chacun des arbres et arbustes qui seront dessouchés et qui laisseront sur le site des excavations, il sera nécessaire de substituer celles-ci par un matériau noble compacté par couches.

La terre végétale sera totalement décapée ainsi que l'horizon 1 moins compact afin de garantir une homogénéité d'arase.

Les indications des chapitres suivants, fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées : intempéries, venues d'eau, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières. Nous rappelons que les conditions d'exécution sont prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément actuellement. A ce stade de l'étude, on ne retiendra donc que des orientations.

◆ Déblais

Compte tenu de la nature du sol, la réalisation des déblais ne présentera pas de difficulté particulière ; de ce fait, les terrassements pourront être réalisés avec des engins traditionnels de moyenne puissance.

Toutefois, compte tenu de la nature des matériaux notamment dans l'horizon 2, on ne peut exclure la présence de blocs pouvant entraîner quelques difficultés lors de

l'exécution des terrassements et nécessiter l'utilisation de matériel de forte puissance (pelle plus puissante).

Les terrains en place superficiels sont sensibles aux variations de teneurs en eau et donc aux conditions météorologiques. De ce fait, on devra réaliser les terrassements en retro, placer un géotextile et fermer la plate-forme au fur et à mesure des terrassements et stopper les travaux dans le cas de mauvaises conditions météorologiques.

◆ Conditions d'eau

Les éventuelles venues d'eau mises à jour au moment des terrassements seront captées et évacuées, à distance, sans gêne pour le projet ni pour les avoisinants.

Les plates-formes seront réglées avec une légère pente, de manière à éviter toute stagnation des eaux en surface et toute imbibition des sols en place.

◆ Talutage

Lors de la réalisation des déblais, il conviendra de régler la pente des talus à 3H/2V pour des hauteurs maximales de l'ordre de 2,0 m.

La même pente sera à prévoir pour les matériaux d'apport.

VII. Précautions particulières de conception et d'exécution

Mitoyennetés

La réalisation du projet actuel implique l'exécution de déblais au voisinage immédiat du petit mur existant faisant office de soutènement dont les fondations et la structure ne sont pas connues.

Toutes les précautions devront être prises pour lui éviter tout dommage. Si une reprise en sous-œuvre s'avère nécessaire, elle devra faire l'objet d'une étude particulière qu'ANTÉMYS peut réaliser dans le cadre d'une mission spécifique du type G₂ phase projet à G₄.

VIII. Aléas géotechniques et conditions contractuelles

1. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager ANTÉMYS.
2. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie "*Présentation*" du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à ANTÉMYS afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
3. De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple : hétérogénéité localisée, venues d'eau, dissolution, cavité, etc.) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
4. Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
5. Une mission G4 de validation des essais à la plaque sera à prévoir dans le cadre des travaux. Celle-ci fera l'objet d'une commande spécifique.

A Guéreins, le 26/04/2019

L'Ingénieur chargé du dossier

Guillaume Gourichon

Contrôle externe

Ludovic Pinçon

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'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>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des 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"> 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, notes 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

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

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

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

ANNEXES

ANNEXE 1



 F : sondage à la pelle mécanique
  D : sondage pénétrométrique

Antémys
GEOTECHNIQUE

Plan d'implantation des sondages

Affaire : Anglefort (01)

Dossier n° : LY 19 8308 G2pro

Indice : A Date : 26/04/2019

ANNEXE 2

Antemys			
Fouille à la pelle hydraulique F1			
Chantier : Anglefort (01)		Date : 19/03/2019	Dossier : LY 19 8308 G2pro
Z : 254,645 m NGF			
Prof. (m/TN)		Description des sols	Observations
1,00	0,40	Terre végétale	Tenue des parois correcte à très court terme, pas de venue d'eau
	0,80	Galets et blocs de taille variable dans une matrice sablo-limoneuse marron clair/beige	
	1,10	Galets et blocs de taille variable dans une matrice sablo-argileuse beige	
2,00			Quasi refus à 1,1 m
3,00			

Antemys			
Fouille à la pelle hydraulique F2			
Chantier : Anglefort (01)		Date : 19/03/2019	Dossier : LY 19 8308 G2pro
Z : 256,147 m NGF			
Prof. (m/TN)		Description des sols	Observations
1,00	0,50	Terre végétale	Tenue des parois correcte à très court terme, pas de venue d'eau
	0,70	Sable argileux marron clair à blocs et galets	
	1,60	Galets et blocs de taille variable dans une matrice sablo-argileuse beige	
2,00		Quasi refus à 1,6 m	
3,00			

Antemys			
Fouille à la pelle hydraulique F3			
Chantier : Anglefort (01)		Date : 19/03/2019	Dossier : LY 19 8308 G2pro
Z : 258,306 m NGF			
Prof. (m/TN)		Description des sols	Observations
	0,40	Terre végétale	Tenue des parois correcte à très court terme, pas de venue d'eau
	1,00	Argile sableuse marron riche en petits galets	
	1,10		
	1,50	Sable grossier marron clair riche en petits galets	
2,00		Argile sableuse gris/beige riche en petits galets et graviers	Arrêt à 2,2 m
	2,20		
3,00			

Antemys			
Fouille à la pelle hydraulique F4			
Chantier : Anglefort (01)		Date : 19/03/2019	Dossier : LY 19 8308 G2pro
Z : 258,626 m NGF			
Prof. (m/TN)		Description des sols	Observations
	0,50	Terre végétale	Tenue des parois correcte à très court terme, pas de venue d'eau
	1,00	Remblai d'argile sableuse marron à galets + morceaux de brique	
	1,20		
	1,70	Argile sableuse marron riche en blocs et galets	Quasi refus à 1,9 m
2,00	1,90	Argile sableuse beige riche en blocs et galets	
3,00			

Antemys			
Fouille à la pelle hydraulique F5			
Chantier : Anglefort (01)		Date : 19/03/2019	Dossier : LY 19 8308 G2pro
Z : 259,231 m NGF			
Prof. (m/TN)		Description des sols	Observations
1,00	0,40	Terre végétale	Tenue des parois correcte à très court terme, pas de venue d'eau
	0,80	Argile sableuse marron riche en blocs et galets	
	1,50	Argile sableuse beige riche en blocs et galets de taille variable	
2,00		Quasi refus à 1,5 m	
3,00			

Antemys			
Fouille à la pelle hydraulique F6			
Chantier : Anglefort (01)		Date : 19/03/2019	Dossier : LY 19 8308 G2pro
Z : 258,640 m NGF			
Prof. (m/TN)	Description des sols		Observations
1,00	0,50	Terre végétale	Tenue des parois correcte à très court terme, pas de venue d'eau
	1,10	Argile sableuse marron riche en blocs et galets	
	1,90	Sable grossier marron clair à petits galets, plus rien en gros éléments en fond	
2,00			Arrêt à 1,9 m
3,00			

ANNEXE 3

PROCES VERBAL

ESSAI PENETROMETRIQUE DYNAMIQUE



Date :

19-mars-19

Dossier :

LY 19 8308 G2pro

Sondage :

D1

Anglefort (01)

Z : 253,94 m NGF

Profondeur (m)	Masse du Mouton (kg)	Nombre de Coups	Résistance dynamique de pointe MPa
0,20	63,5	2	2
0,40	63,5	14	14
0,60	63,5	38	38
0,80	63,5	26	26
1,00	63,5	21	21
1,20	63,5	24	22
1,40	63,5	31	29
1,60	63,5	48	44
1,80	63,5	47	43
2,00	63,5		
2,20	63,5		
2,40	63,5		
2,60	63,5		
2,80	63,5		
3,00	63,5		
3,20	63,5		
3,40	63,5		
3,60	63,5		
3,80	63,5		
4,00	63,5		
4,20	63,5		
4,40	63,5		
4,60	63,5		
4,80	63,5		
5,00	63,5		
5,20	63,5		
5,40	63,5		
5,60	63,5		
5,80	63,5		
6,00	63,5		
6,20	63,5		
6,40	63,5		
6,60	63,5		
6,80	63,5		
7,00	63,5		
7,20	63,5		
7,40	63,5		
7,60	63,5		
7,80	63,5		
8,00	63,5		
8,20	63,5		
8,40	63,5		
8,60	63,5		
8,80	63,5		
9,00	63,5		
9,20	63,5		
9,40	63,5		
9,60	63,5		
9,80	63,5		
10,00	63,5		

Refus à 2,0 m

PROCES VERBAL

ESSAI PENETROMETRIQUE DYNAMIQUE



Date :

19-mars-19

Dossier :

LY 19 8308 G2pro

Sondage :

D2


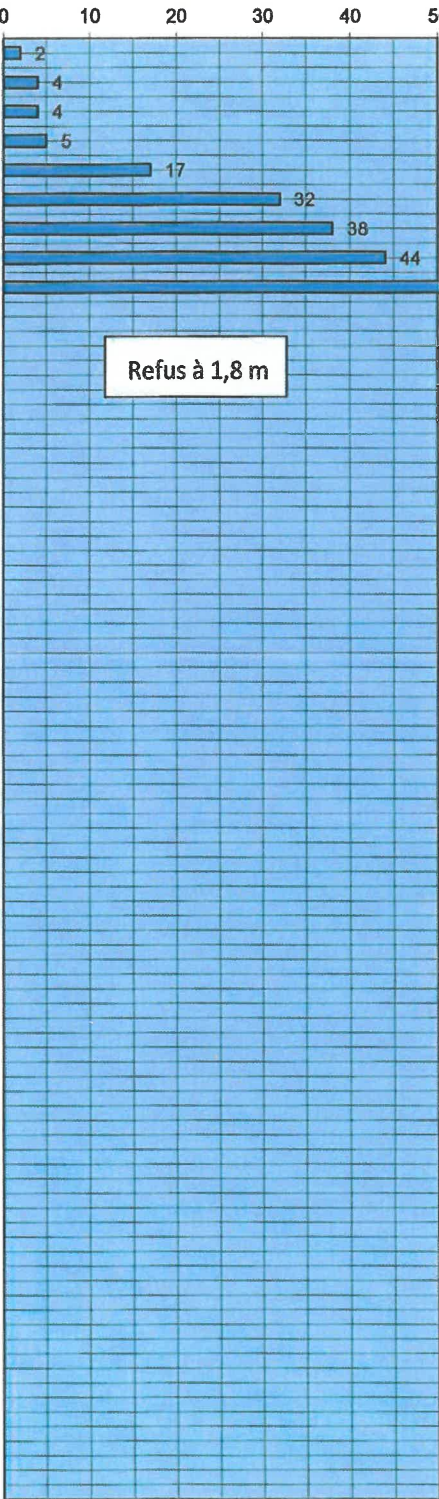
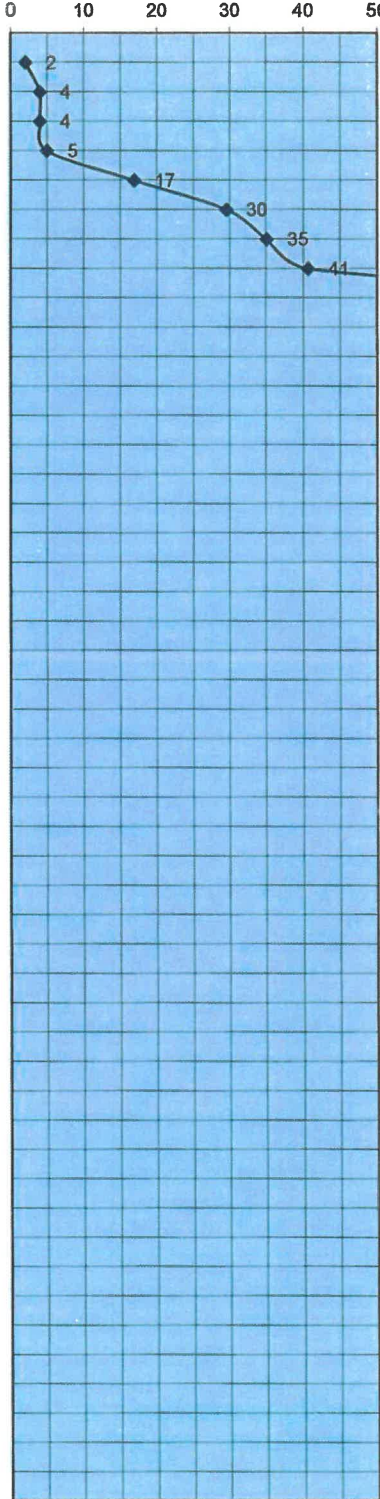
Anglefort (01)

Z : 256,427 m NGF

Profondeur (m)	Masse du Mouton (kg)	Nombre de Coups	Résistance dynamique de pointe MPa
		0 10 20 30 40 50	0 10 20 30 40 50
0,20	63,5	2	2
0,40	63,5	3	3
0,60	63,5	4	4
0,80	63,5	4	4
1,00	63,5	26	26
1,20	63,5		
1,40	63,5		
1,60	63,5		
1,80	63,5		
2,00	63,5		
2,20	63,5		
2,40	63,5		
2,60	63,5		
2,80	63,5		
3,00	63,5		
3,20	63,5		
3,40	63,5		
3,60	63,5		
3,80	63,5		
4,00	63,5		
4,20	63,5		
4,40	63,5		
4,60	63,5		
4,80	63,5		
5,00	63,5		
5,20	63,5		
5,40	63,5		
5,60	63,5		
5,80	63,5		
6,00	63,5		
6,20	63,5		
6,40	63,5		
6,60	63,5		
6,80	63,5		
7,00	63,5		
7,20	63,5		
7,40	63,5		
7,60	63,5		
7,80	63,5		
8,00	63,5		
8,20	63,5		
8,40	63,5		
8,60	63,5		
8,80	63,5		
9,00	63,5		
9,20	63,5		
9,40	63,5		
9,60	63,5		
9,80	63,5		
10,00	63,5		

Refus à 1,2 m

Observations :

PROCES VERBAL			
ESSAI PENETROMETRIQUE DYNAMIQUE			
<div></div>		Date :	Dossier :
		19-mars-19	LY 19 8308 G2pro
		Sondage :	D3
		Anglefort (01)	
		Z : 258,160 m NGF	
Profondeur (m)	Masse du Mouton (kg)	Nombre de Coups	Résistance dynamique de pointe
			
0,20	63,5		
0,40	63,5		
0,60	63,5		
0,80	63,5		
1,00	63,5		
1,20	63,5		
1,40	63,5		
1,60	63,5		
1,80	63,5		
2,00	63,5		
2,20	63,5		
2,40	63,5		
2,60	63,5		
2,80	63,5		
3,00	63,5		
3,20	63,5		
3,40	63,5		
3,60	63,5		
3,80	63,5		
4,00	63,5		
4,20	63,5		
4,40	63,5		
4,60	63,5		
4,80	63,5		
5,00	63,5		
5,20	63,5		
5,40	63,5		
5,60	63,5		
5,80	63,5		
6,00	63,5		
6,20	63,5		
6,40	63,5		
6,60	63,5		
6,80	63,5		
7,00	63,5		
7,20	63,5		
7,40	63,5		
7,60	63,5		
7,80	63,5		
8,00	63,5		
8,20	63,5		
8,40	63,5		
8,60	63,5		
8,80	63,5		
9,00	63,5		
9,20	63,5		
9,40	63,5		
9,60	63,5		
9,80	63,5		
10,00	63,5		

Observations :

PROCES VERBAL

ESSAI PENETROMETRIQUE DYNAMIQUE



Date.:

19-mars-19

Dossier.:

LY 19 8308 G2pro

Sondage.:

D4


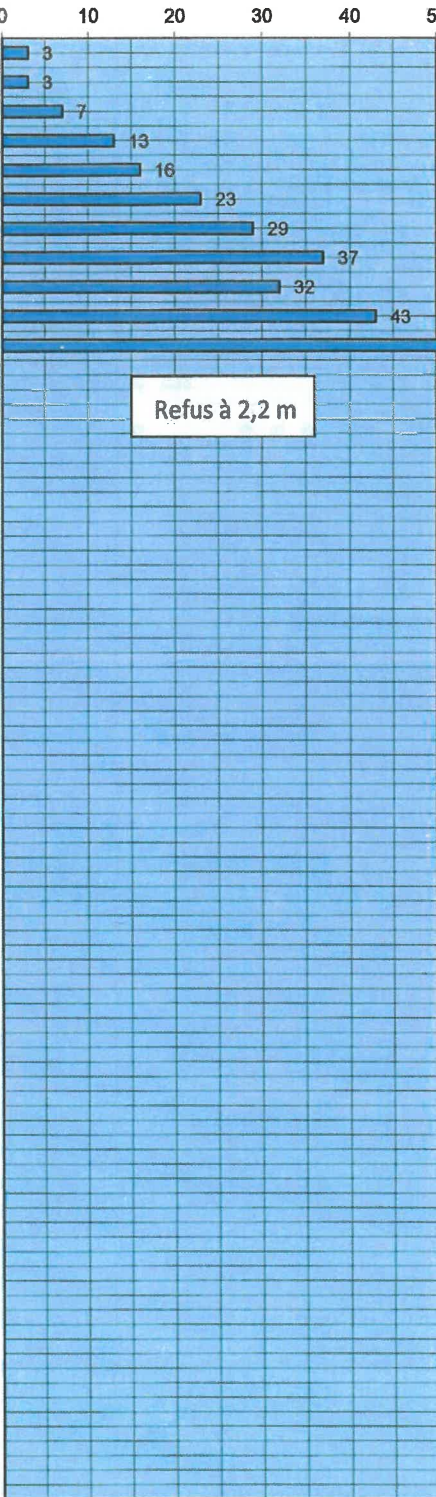
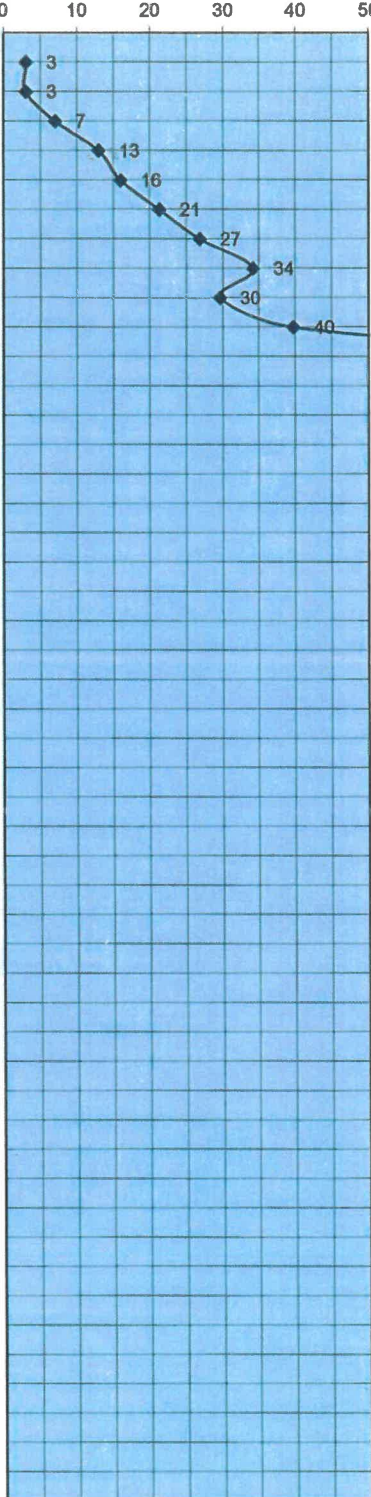
Anglefort (01)

Z : 258,556 m NGF


Profondeur (m)	Masse du Mouton (kg)	Nombre de Coups	Résistance dynamique de pointe MPa
		0 10 20 30 40 50	0 10 20 30 40 50
0,20	63,5	2	2
0,40	63,5	4	4
0,60	63,5	3	3
0,80	63,5	4	4
1,00	63,5	3	3
1,20	63,5	4	4
1,40	63,5	7	4
1,60	63,5	4	6
1,80	63,5	15	4
2,00	63,5	38	14
2,20	63,5		35
2,40	63,5		
2,60	63,5		
2,80	63,5		
3,00	63,5		
3,20	63,5		
3,40	63,5		
3,60	63,5		
3,80	63,5		
4,00	63,5		
4,20	63,5		
4,40	63,5		
4,60	63,5		
4,80	63,5		
5,00	63,5		
5,20	63,5		
5,40	63,5		
5,60	63,5		
5,80	63,5		
6,00	63,5		
6,20	63,5		
6,40	63,5		
6,60	63,5		
6,80	63,5		
7,00	63,5		
7,20	63,5		
7,40	63,5		
7,60	63,5		
7,80	63,5		
8,00	63,5		
8,20	63,5		
8,40	63,5		
8,60	63,5		
8,80	63,5		
9,00	63,5		
9,20	63,5		
9,40	63,5		
9,60	63,5		
9,80	63,5		
10,00	63,5		

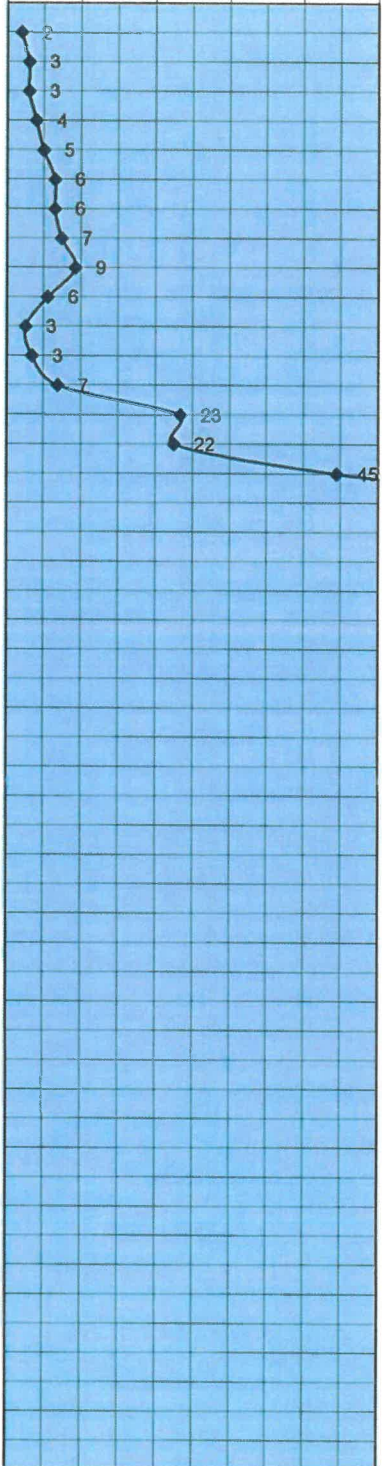
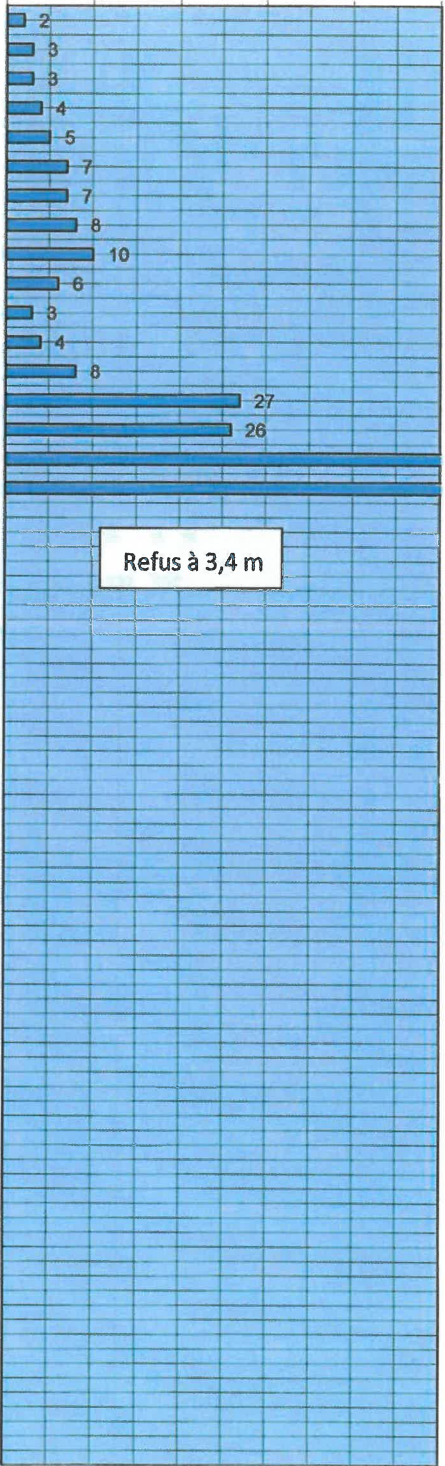
Refus à 2,2 m

Observations :

PROCES VERBAL			
ESSAI PENETROMETRIQUE DYNAMIQUE			
<div></div>		Date :	Dossier :
		19-mars-19	LY 19 8308 G2pro
		Sondage :	D5
		Anglefort (01)	
		Z : 258,852 m NGF	
Profondeur (m)	Masse du Mouton (kg)	Nombre de Coups	Résistance dynamique de pointe
			
0,20	63,5		
0,40	63,5		
0,60	63,5		
0,80	63,5		
1,00	63,5		
1,20	63,5		
1,40	63,5		
1,60	63,5		
1,80	63,5		
2,00	63,5		
2,20	63,5		
2,40	63,5		
2,60	63,5		
2,80	63,5		
3,00	63,5		
3,20	63,5		
3,40	63,5		
3,60	63,5		
3,80	63,5		
4,00	63,5		
4,20	63,5		
4,40	63,5		
4,60	63,5		
4,80	63,5		
5,00	63,5		
5,20	63,5		
5,40	63,5		
5,60	63,5		
5,80	63,5		
6,00	63,5		
6,20	63,5		
6,40	63,5		
6,60	63,5		
6,80	63,5		
7,00	63,5		
7,20	63,5		
7,40	63,5		
7,60	63,5		
7,80	63,5		
8,00	63,5		
8,20	63,5		
8,40	63,5		
8,60	63,5		
8,80	63,5		
9,00	63,5		
9,20	63,5		
9,40	63,5		
9,60	63,5		
9,80	63,5		
10,00	63,5		

Observations :

PROCES VERBAL			
ESSAI PENETROMETRIQUE DYNAMIQUE			
<div></div>		Date :	Dossier :
		19-mars-19	LY 19 8308 G2pro
		Sondage :	D6
		Anglefort (01)	
Z : 258,626 m NGF			
Profondeur (m)	Masse du Mouton (kg)	Nombre de Coups	Résistance dynamique de pointe
			MPa
0,20	63,5	2	2
0,40	63,5	3	3
0,60	63,5	3	3
0,80	63,5	4	4
1,00	63,5	5	5
1,20	63,5	7	6
1,40	63,5	7	6
1,60	63,5	8	7
1,80	63,5	10	9
2,00	63,5	6	6
2,20	63,5	3	3
2,40	63,5	4	3
2,60	63,5	8	7
2,80	63,5	27	23
3,00	63,5	26	22
3,20	63,5		
3,40	63,5		
3,60	63,5		
3,80	63,5		
4,00	63,5		
4,20	63,5		
4,40	63,5		
4,60	63,5		
4,80	63,5		
5,00	63,5		
5,20	63,5		
5,40	63,5		
5,60	63,5		
5,80	63,5		
6,00	63,5		
6,20	63,5		
6,40	63,5		
6,60	63,5		
6,80	63,5		
7,00	63,5		
7,20	63,5		
7,40	63,5		
7,60	63,5		
7,80	63,5		
8,00	63,5		
8,20	63,5		
8,40	63,5		
8,60	63,5		
8,80	63,5		
9,00	63,5		
9,20	63,5		
9,40	63,5		
9,60	63,5		
9,80	63,5		
10,00	63,5		



Observations :

ANNEXE 4

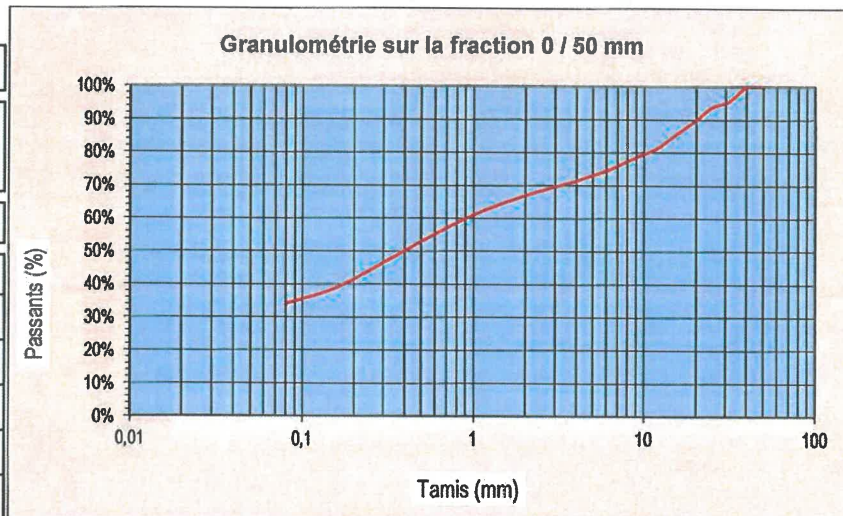
CLASSIFICATION DES SOLS SELON LE G.T.R 92 **- FICHE D'IDENTIFICATION -**

(conforme à la Norme NF P 11-300)

Dossier n° :	LB-19025	Date des essais :	25/03/2019										
Chantier :	Anglefort (01)	Opérateur :	AN										
Site :	Anglefort (01)	Température :	105 °C										
Client :	Mairie	<table border="1"> <tr> <th align="center" colspan="2">Matériau à l'essai</th> </tr> <tr> <td>Sondage :</td> <td>F2</td> </tr> <tr> <td>Prof. échantillon (m):</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Prof. prèlt (m) :</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Description visuelle des sols :</td> <td>Sable argileux marron à blocs et galets</td> </tr> </table>		Matériau à l'essai		Sondage :	F2	Prof. échantillon (m):	1,00	Prof. prèlt (m) :	1,00	Description visuelle des sols :	Sable argileux marron à blocs et galets
Matériau à l'essai													
Sondage :	F2												
Prof. échantillon (m):	1,00												
Prof. prèlt (m) :	1,00												
Description visuelle des sols :	Sable argileux marron à blocs et galets												
Mode de prèlt :	Pelle												
Date prèlt :	19/03/2019												
Réception n° :	19-03-007												

Granularité (Norme NF P 94-056)

D max (mm) =	38
Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	100,0%
Sur fraction 0/50	
50	100,0%
20	89,8%
5	73,2%
2	67,0%
0,08	34,1%



Argilosité	Norme	Valeur	Comportement mécanique	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	1,34			
Etat hydrique	Norme	Valeur	Etat hydrique (suite)	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn	NF P94-050	15,1%			

CLASSE du SOL

B5

Date :	28/03/2019	Observation :	Date :	28/03/2019
Rédacteur :	AN		Vérificateur :	AK

Procès-verbal d'identification granulométrique

(Essai réalisé conformément à la norme NF P 94-056)

Dossier n° : LB-19025

Chantier : Anglefort (01)

Site: Anglefort (01)

Client : Mairie

Mode de prêt : Pelle

Date prêt : 19/03/2019

Réception n° : 19-03-007

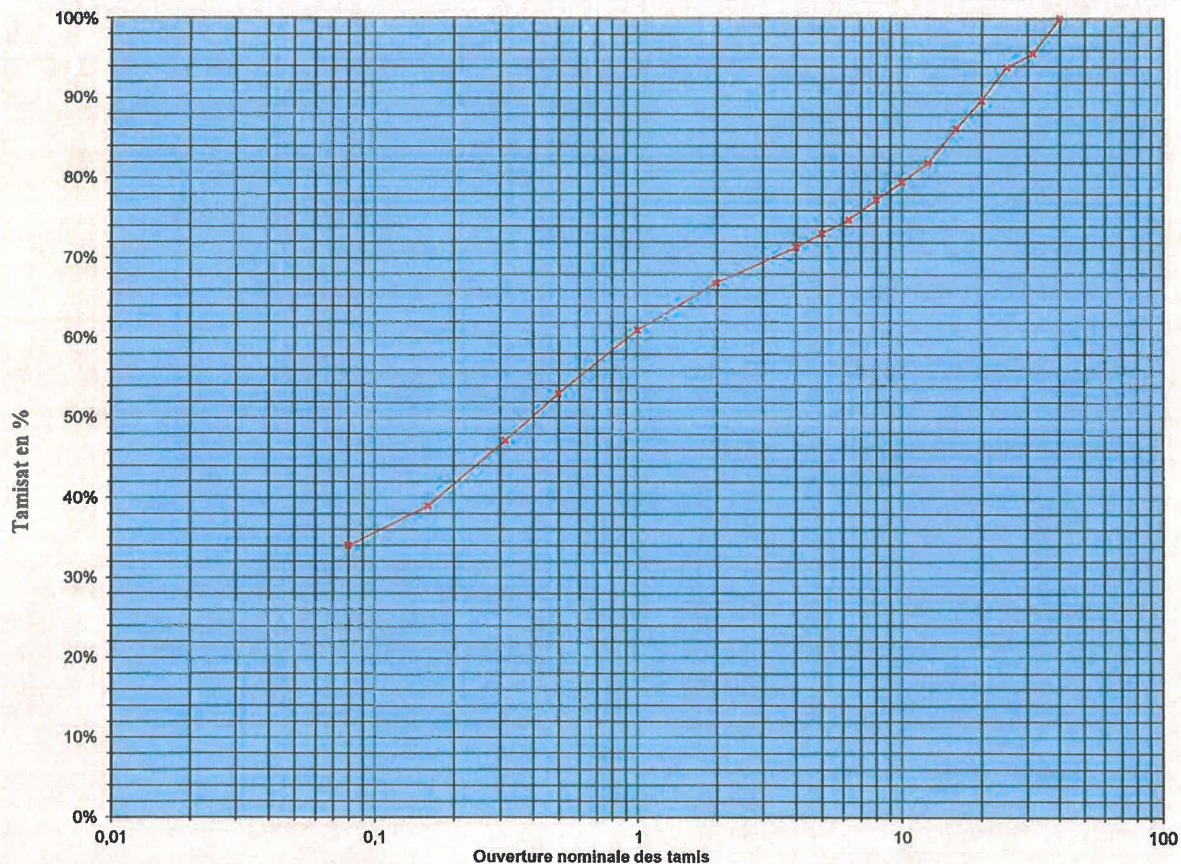
Date des essais : 25/03/2019

Opérateur : AN

Température : 105 °C

Matériau à l'essai

Sondage :	F2
Prof. échantillon (m):	1,00
Prof. prêt (m) :	1,00
Description visuelle des sols :	Sable argileux marron à blocs et galets



dm : 31,5 mm (plus grand tamis utilisé)

Dmax : 38 mm (diam. max du plus gros grain)

Teneur en eau 15,1 %

Tamis d (mm)	125	100	80	63	50	40	31,5	25
Passant %	100%	100%	100%	100%	100%	100,0%	95,6%	93,9%
Tamis d (mm)	20	16	12,5	10	8	6,3	5	4
Passant %	89,8%	86,3%	82,0%	79,6%	77,4%	74,9%	73,2%	71,4%
Tamis d (mm)	2	1	0,5	0,315	0,16	0,08		
Passant %	67,0%	61,0%	53,1%	47,2%	39,0%	34,1%		

Date : 28/03/2019

Rédacteur : AN

Observation :

Date : 28/03/2019

Vérificateur : AK



Procès-verbal d'essai **Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol**

Norme française NF P 94-068, Octobre 1998

Dossier n° :	LB-19025	Date des essais :	27/03/2019
Chantier :	Anglefort (01)	Opérateur :	AK
Site :	Anglefort (01)	Température :	105 °C
Client :	Mairie	Matériau à l'essai	
Mode de prêt :	Pelle	Sondage :	F2
Date prêt :	19/03/2019	Prof. échantillon (m):	1,00
Réception n° :	19-03-007	Prof. prêt (m) :	1,00
		Description visuelle des sols :	Sable argileux marron à blocs et galets

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm	
Masse de la tare (g)	2,55
Masse totale humide (g)	102,15
Masse totale sèche (g)	85,8
Masse de l'eau (g)	16,35
Masse du sol sec (g)	83,25
Teneur en eau %	19,6%

Echantillonnage	
Masse humide (m1 en g)	62,5
Masse sèche (m0 en g)	52,2

Volume V de solution de bleu de méthylène à 10g/l injecté (cm ³ ou ml)
96

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	100,0%
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5	73,2%

VBS
1,3

Date :	28/03/2019	Observations :	Date :	28/03/2019
Rédacteur :	AN		Vérificateur :	AK

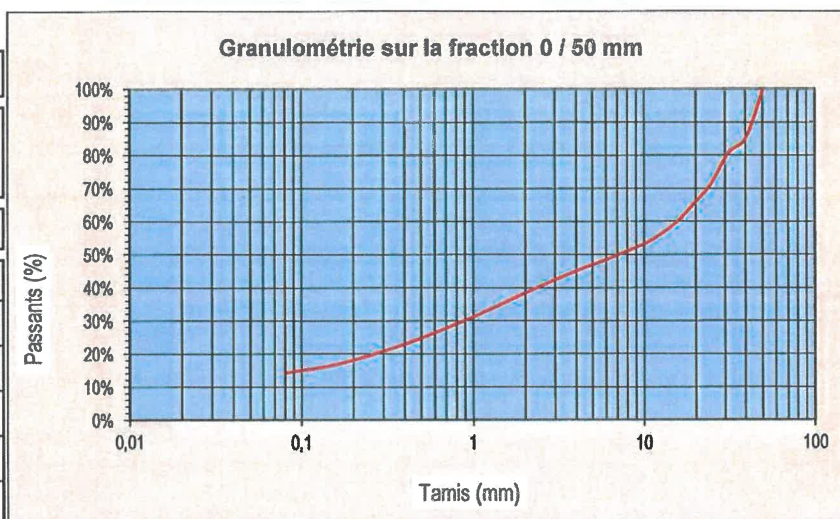
CLASSIFICATION DES SOLS SELON LE G.T.R 92 **- FICHE D'IDENTIFICATION -**

(conforme à la Norme NF P 11-300)

Dossier n° :	LB-19025	Date des essais :	25/03/2019										
Chantier :	Anglefort (01)	Opérateur :	AN										
Site:	Anglefort (01)	Température :	105 °C										
Client :	Mairie	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Matériau à l'essai</th> </tr> <tr> <td>Sondage :</td> <td>F5</td> </tr> <tr> <td>Prof. échantillon (m):</td> <td>1,10</td> </tr> <tr> <td>Prof. prêt (m) :</td> <td>1,10</td> </tr> <tr> <td>Description visuelle des sols :</td> <td>Sable argileux beige, graveleux riche en blocs et galets</td> </tr> </table>		Matériau à l'essai		Sondage :	F5	Prof. échantillon (m):	1,10	Prof. prêt (m) :	1,10	Description visuelle des sols :	Sable argileux beige, graveleux riche en blocs et galets
Matériau à l'essai													
Sondage :	F5												
Prof. échantillon (m):	1,10												
Prof. prêt (m) :	1,10												
Description visuelle des sols :	Sable argileux beige, graveleux riche en blocs et galets												
Mode de prêt :	Pelle												
Date prêt :	19/03/2019												
Réception n° :	19-03-007												

Granularité (Norme NF P 94-056)

D max (mm) =	61
Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	89,7%
Sur fraction 0/50	
50	100,0%
20	65,9%
5	46,9%
2	38,5%
0,08	14,4%



Argilosité	Norme	Valeur	Comportement mécanique	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	0,32			
Etat hydrique	Norme	Valeur	Etat hydrique (suite)	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn	NF P94-050	8,0%			

CLASSE du SOL

C1B5

Date :	29/03/2019	Observation :	Date :	29/03/2019
Rédacteur :	AN		Vérificateur :	AK

Procès-verbal d'identification granulométrique

(Essai réalisé conformément à la norme NF P 94-056)

Dossier n° : LB-19025

Chantier : Anglefort (01)

Site: Anglefort (01)

Client : Mairie

Mode de prélè : Pelle

Date prélè : 19/03/2019

Réception n° : 19-03-007

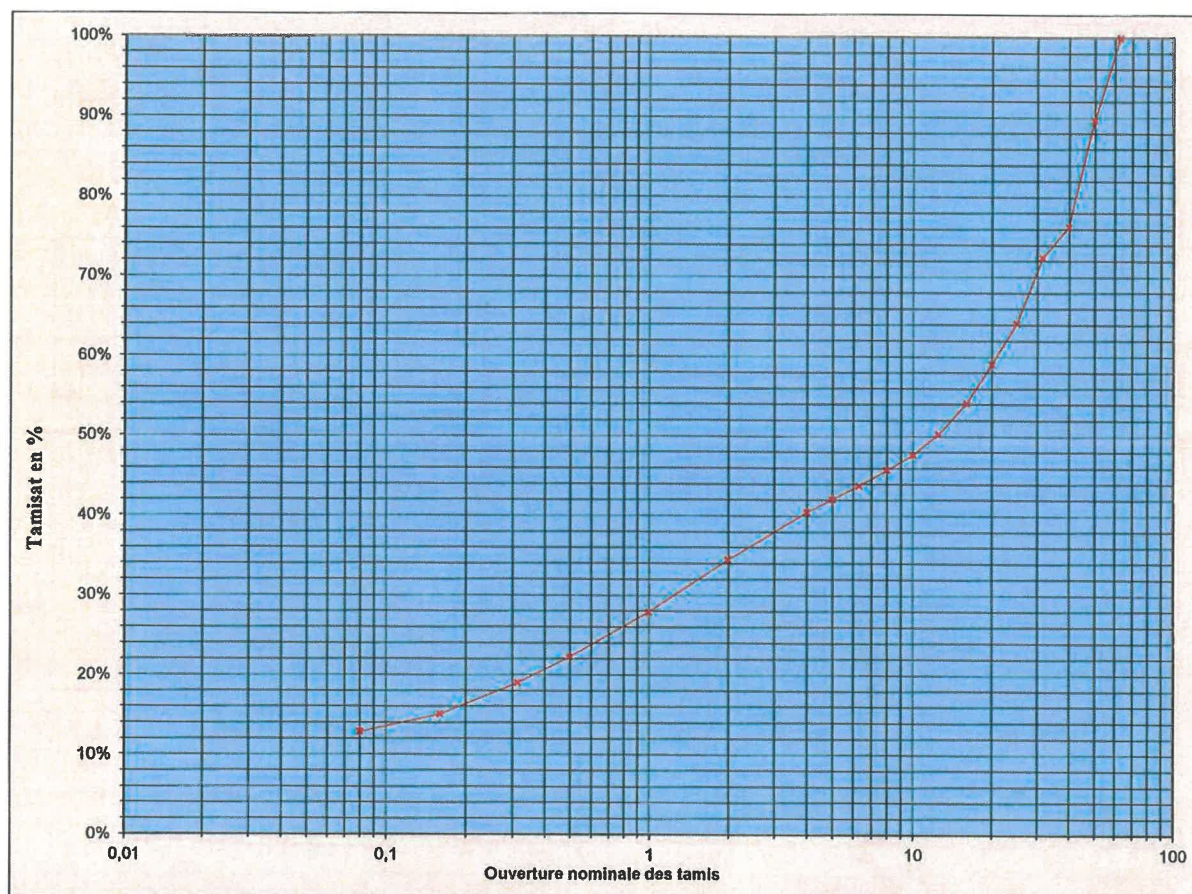
Date des essais : 25/03/2019

Opérateur : AN

Température : 105 °C

Matériau à l'essai

Sondage :	F5
Prof. échantillon (m):	1,10
Prof. prélè (m) :	1,10
Description visuelle des sols :	Sable argileux beige, graveleux riche en blocs et galets



dm :	50 mm (plus grand tamis utilisé)
Dmax :	61 mm (diam. max du plus gros grain)

Teneur en eau 8,0 %

Tamisé d (mm)	125	100	80	63	50	40	31,5	25
Passant %	100%	100%	100%	100,0%	89,7%	76,4%	72,5%	64,2%
Tamisé d (mm)	20	16	12,5	10	8	6,3	5	4
Passant %	59,1%	54,2%	50,3%	47,7%	45,8%	43,8%	42,1%	40,5%
Tamisé d (mm)	2	1	0,5	0,315	0,16	0,08		
Passant %	34,5%	27,9%	22,3%	19,0%	15,1%	12,9%		

Date : 29/03/2019

Rédacteur : AN

Observation :

Date : 29/03/2019

Vérificateur : AK



Procès-verbal d'essai Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol

Norme française NF P 94-068, Octobre 1998

Dossier n° : LB-19025

Chantier : Anglefort (01)

Site : Anglefort (01)

Client : Mairie

Mode de prêt : Pelle

Date prêt : 19/03/2019

Réception n° : 19-03-007

Date des essais : 27/03/2019

Opérateur : AK

Température : 105 °C

Matériau à l'essai

Sondage : F5

Prof. échantillon (m) : 1,10

Prof. prêt (m) : 1,10

Description visuelle des sols : Sable argileux beige, graveleux riche en blocs et galets

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm

Masse de la tare (g) 2,95

Masse totale humide (g) 113

Masse totale sèche (g) 100,9

Masse de l'eau (g) 12,1

Masse du sol sec (g) 97,95

Teneur en eau % 12,4%

Echantillonnage

Masse humide (m1 en g) 93,7

Masse sèche (m0 en g) 83,4

Volume V de solution de bleu de méthylène
à 10g/l injecté (cm³ ou ml)

56

Tamis
(en mm)

Passants
(en %)

Fraction 0/50

100,0%

Sur fraction 0/50

Fraction 0/5

46,9%

VBS

0,32

Date : 29/03/2019

Rédacteur : AN

Observations :

Date : 29/03/2019

Vérificateur : AK

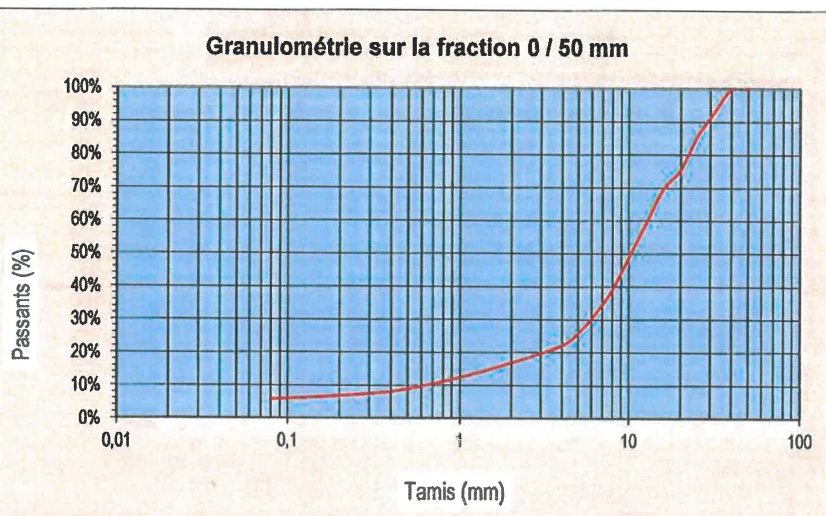
CLASSIFICATION DES SOLS SELON LE G.T.R 92 - FICHE D'IDENTIFICATION -

(conforme à la Norme NF P 11-300)

Dossier n° :	LB-19025	Date des essais :	25/03/2019										
Chantier :	Anglefort (01)	Opérateur :	AN										
Site :	Anglefort (01)	Température :	105 °C										
Client :	Mairie	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Matériau à l'essai</th> </tr> <tr> <td>Sondage :</td> <td>F6</td> </tr> <tr> <td>Prof. échantillon (m):</td> <td>1,30</td> </tr> <tr> <td>Prof. prêt (m) :</td> <td>1,30</td> </tr> <tr> <td>Description visuelle des sols :</td> <td>Sable relativement grossier marron clair riche en petits galets</td> </tr> </table>		Matériau à l'essai		Sondage :	F6	Prof. échantillon (m):	1,30	Prof. prêt (m) :	1,30	Description visuelle des sols :	Sable relativement grossier marron clair riche en petits galets
Matériau à l'essai													
Sondage :	F6												
Prof. échantillon (m):	1,30												
Prof. prêt (m) :	1,30												
Description visuelle des sols :	Sable relativement grossier marron clair riche en petits galets												
Mode de prêt :	Pelle												
Date prêt :	19/03/2019												
Réception n° :	19-03-007												

Granularité (Norme NF P 94-056)

D max (mm) = 36	
Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	100,0%
Sur fraction 0/50	
50	100,0%
20	75,3%
5	25,8%
2	16,8%
0,08	5,8%



Argilosité	Norme	Valeur	Comportement mécanique	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	0,19			
Etat hydrique	Norme	Valeur	Etat hydrique (suite)	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn	NF P94-050	5,1%			

CLASSE du SOL

B3

Date :	29/03/2019	Observation :	Date :	29/03/2019
Rédacteur :	AN		Vérificateur :	AK

Procès-verbal d'identification granulométrique

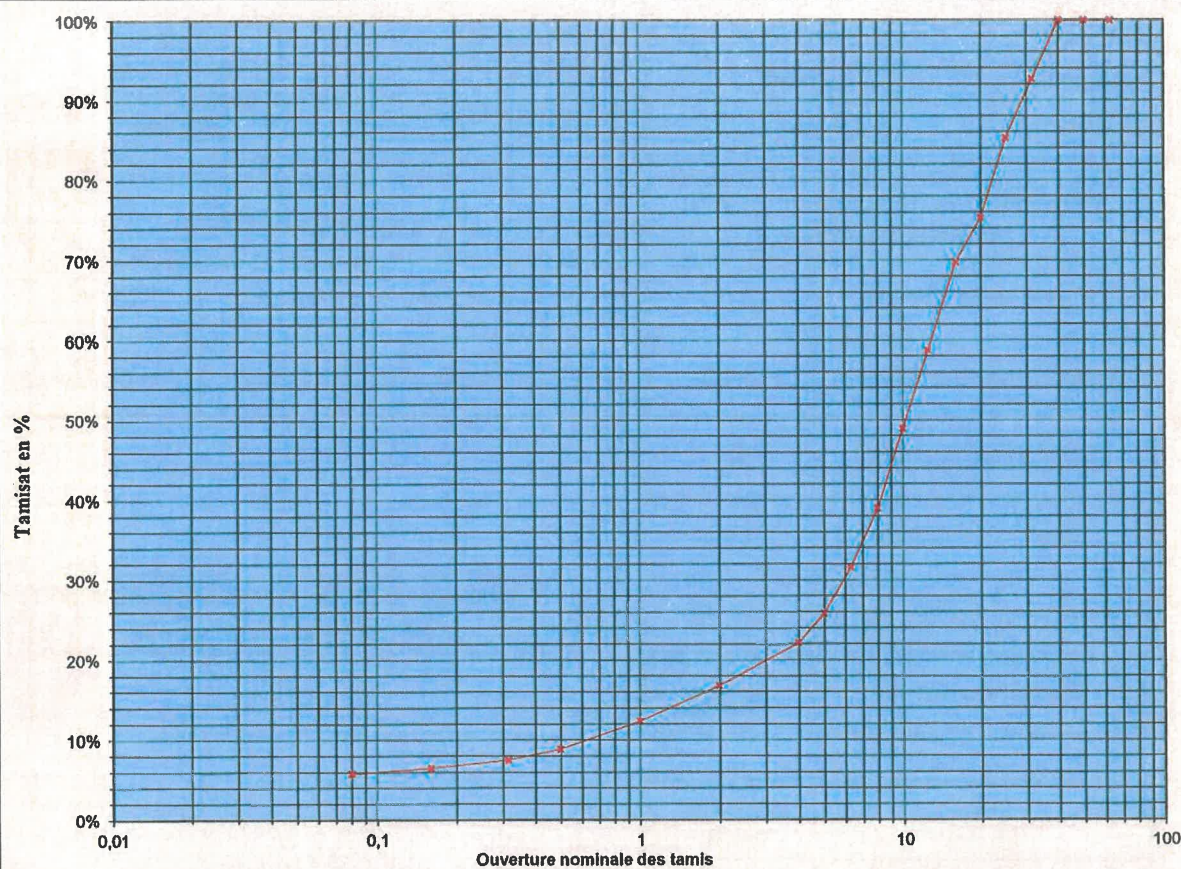
(Essai réalisé conformément à la norme NF P 94-056)

Dossier n° : LB-19025
 Chantier : Anglefort (01)
 Site: Anglefort (01)
 Client : Mairie

Mode de prêt : Pelle
 Date prêt : 19/03/2019
 Réception n° : 19-03-007

Date des essais : 25/03/2019
 Opérateur : AN
 Température : 105 °C

Matériau à l'essai	
Sondage :	F6
Prof. échantillon (m):	1,30
Prof. prêt (m) :	1,30
Description visuelle des sols :	Sable relativement grossier marron clair riche en petits galets



dm : 31,5 mm (plus grand tamis utilisé)
Dmax : 36 mm (diam. max du plus gros grain)

Teneur en eau	5,1 %
---------------	-------

Tamisé d (mm)	125	100	80	63	50	40	31,5	25
Passant %	100%	100%	100%	100,0%	100,0%	100,0%	92,7%	85,3%
Tamisé d (mm)	20	16	12,5	10	8	6,3	5	4
Passant %	75,3%	69,8%	58,8%	49,0%	39,0%	31,6%	25,8%	22,2%
Tamisé d (mm)	2	1	0,5	0,315	0,16	0,08		
Passant %	16,8%	12,4%	8,9%	7,5%	6,5%	5,8%		

Date : 29/03/2019
 Rédacteur : AN

Observation :

Date : 29/03/2019
 Vérificateur : AK



Procès-verbal d'essai

Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol

Norme française NF P 94-068, Octobre 1998

Dossier n° :	LB-19025	Date des essais :	27/03/2019
Chantier :	Anglefort (01)	Opérateur :	AK
Site :	Anglefort (01)	Température :	105 °C
Client :	Mairie	Matériau à l'essai	
Mode de prêt :	Pelle	Sondage :	F6
Date prêt :	19/03/2019	Prof. échantillon (m):	1,30
Réception n° :	19-03-007	Prof. prêt (m) :	1,30
		Description visuelle des sols :	Sable relativement grossier marron clair riche en petits galets

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm	
Masse de la tare (g)	2,65
Masse totale humide (g)	66,6
Masse totale sèche (g)	61
Masse de l'eau (g)	5,6
Masse du sol sec (g)	58,35
Teneur en eau %	9,6%

Echantillonnage	
Masse humide (m1 en g)	100,75
Masse sèche (m0 en g)	91,9

Volume V de solution de bleu de méthylène à 10g/l injecté (cm ³ ou ml)
69

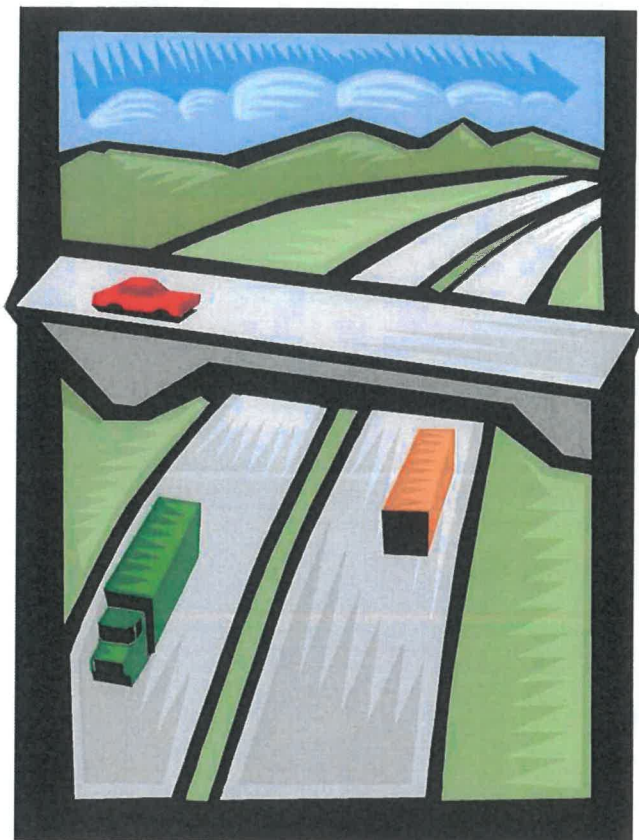
Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	100,0%
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5	25,8%

VBS
0,19

Date :	29/03/2019	Observations :	Date :	29/03/2019
Rédacteur :	AN		Vérificateur :	AK


ANNEXE 5

Client : ANTEMYS
Zone Visionis II, Rue du Développement
01090 Guéreins



Intitulé mission : Auscultation chaussée – création giratoire

Situation : Commune d'Anglefort – Intersection RD992 / chemin de Mansin

indice	Date	Rédigé par	Visa	Validé par	Visa	Nbre de pages
1	09/04/2019	Sylvain LEVET				22

Sommaire

I.	Mission	3
II.	Résultats des auscultations	5
A.	Carottages de chaussée.....	5
B.	Déflexions	10
C.	Relevé des dégradations de surface.....	13
III.	Synthèse recueil de données.....	15
A.	Trafic.....	15
B.	Etat visuel de surface.....	15
C.	Coupe caractéristique de la section	16
D.	Déformabilité de la chaussée sous charge	17
E.	Tableau de synthèse des auscultations.....	17
F.	Bilan	17
IV.	Dimensionnement structure de chaussée	18
A.	Détermination de la portance sol support	18
B.	Hypothèses de calcul de départ	19
C.	Dimensionnement de chaussées.....	20
D.	Variante éventuelle	21

I. Mission

Demande auprès d'EPSILON d'une auscultation de chaussées sur la commune d'Anglefort (01) au niveau de l'intersection entre le RD992 et le chemin de Mansin dans le cadre de la création d'un giratoire.

La mission s'est déroulée en plusieurs étapes :

- ✓ Investigations in-situ (réalisées le 26/03/19)

- carottages de la structure de chaussée

Pour la réalisation des carottages, nous avons utilisé une carotteuse routière, équipée d'un marteau pilonneur hydraulique afin d'obtenir un meilleur compactage des trous après rebouchage.



Les carottages ont été réalisés en dehors des réparations, des tranchées repérables ou supposées comme telles par des alignements d'émergences. On privilégie donc les zones homogènes.

Dans la mesure du possible, les carottages ont été effectués à l'axe de la voie désirée, pour éviter les zones où elle est la plus sollicitée par le passage des roues des véhicules (bandes de roulement), et donc l'apparition de fissures dues au tassement des matériaux utilisés pour le remblaiement des sondages

- déflexions ponctuelles à la poutre Benkelman

La « déflexion » est la déformation verticale élastique de la chaussée soumise à la charge d'un essieu de poids lourd en mouvement à vitesse constante.

Cette déformation varie généralement dans une fourchette de valeurs comprises entre 0 et 400/100 mm.

Ces valeurs résultent des épaisseurs du corps de chaussée, de la rigidité de leurs couches et de la portance du terrain support.

La structure est globalement d'autant plus mauvaise que la valeur est élevée.



- Relevé visuel des dégradations de chaussée, selon la méthode n°52 – LCPC – catalogue des dégradations de surface des chaussées

Les véhicules utilisés pour ces types de prestations sont équipés de gyrophares et panneau travailleurs sur le toit, ainsi que d'une signalétique marquée sur le véhicule (bandes réfléchissantes).



Les principes de dispositions sécuritaires ont été appliqués, selon le guide de signalisation temporaire, en fonction des risques et aléas observés sur place.

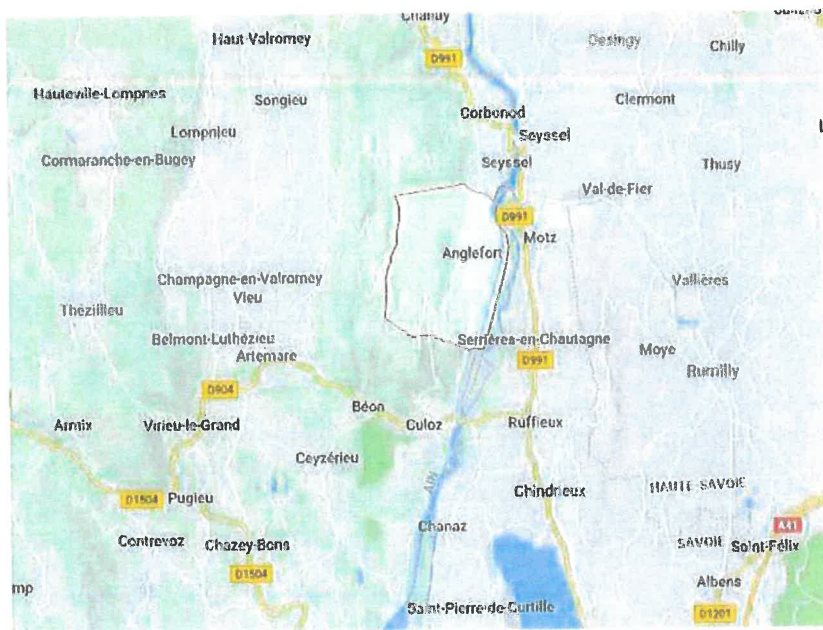
✓ Dimensionnement de la future structure de chaussée

L'analyse calculatoire adoptée pour interpréter le comportement de la chaussée est celle de la norme NF P 98-086, *Dimensionnement des structures de chaussées [NN]*, utilisée aujourd'hui en France pour concevoir les chaussées neuves, et détaillée dans le Guide technique *Conception et dimensionnement des structures de Chaussées*.

Nous nous appuyons sur le logiciel Alizé-Lcpc, qui permet de mettre en œuvre de façon numérique la méthode rationnelle de dimensionnement mécanique des structures de chaussées, développée par le LCPC et le SETRA.

Le moteur de calcul permet la détermination des sollicitations créées par le trafic dans les différentes couches de matériaux constituant le corps de chaussée. Il s'appuie sur la modélisation mécanique de la structure par un massif semi-infini, constitué d'une superposition de couches de matériau d'épaisseur constante.

Plan de situation



II. Résultats des auscultations

A. Carottages de chaussée



SYNTHESE DES RESULTATS

N°	1	2	3	4
NBRE COUCHES	2	2	2	2
COUCHE 1 (cm)	7.5	4.5	3.5	1
COLLAGE	NON	NON	OUI	OUI
COUCHE 2 (cm)	11.5	7.0	10	3
COLLAGE	OUI	NON	OUI	NON
FOND	Hérisson	Hérisson	Hérisson	Hérisson
ETAT	SAINE	SAINE	SAINE	DEGRADEE
Epaisseur totale enrobés cm	19.0	11.5	13.5	4.0

Ci-dessous les PV de carottages

Rapport de Carottage

REFERENCES DU CHANTIER


Demandeur :	Guillaume GOURICHON
Maître Ouvrage :	Anlemys
Chantier :	C19-034
Route :	D 992

REFERENCES DE L'INTERVENTION


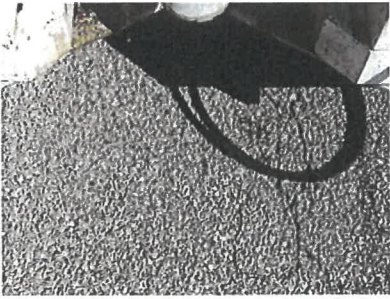
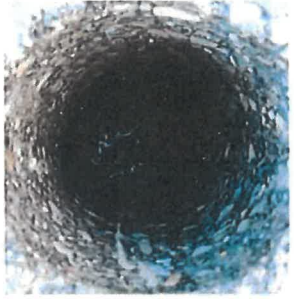
Techniciens :	Mahdi SAIFI / Maxime COCHET
Matériel utilisé :	Carotteuse routière
Date de l'intervention :	26/03/2019

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE

Mesures in situ demandées
Carottage Ø 100mm / mesure des épaisseurs / vérification du collage / vérification nature des couches

N°	PR	Sens	Voie	Repérage transversal	Coordonnées GPS	EPAISSEUR (cm)		Photo	Nature	Interface	Couche	Observations
						Couche	Totale					
C1	Voir Situation	Sens 1	Bidirectionnelle	Axe de la voie		7,5	7,5		EB 8		Saine avec traces d'usures	zone saine
									Non Collée			
						11,5			EB 10		Saine avec traces d'usures	
							19		Hérisson			

PHOTOS

Environnement du site	Aspect de surface	Fond de la cavité
		

Rapport de Carottage

REFERENCES DU CHANTIER


Demandeur :	Guillaume GOURICHON
Maître Ouvrage :	Antemys
Chantier :	C19-034
Route :	D 992

REFERENCES DE L'INTERVENTION



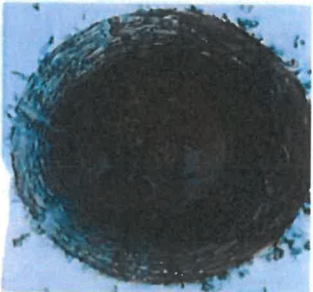
Techniciens :	Mahdi SAIFI / Maxime COCHET
Matériel utilisé :	Carotteuse routière
Date de l'intervention :	28/03/2019

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE

Mesures in situ demandées
Carottage Ø 100mm / mesure des épaisseurs / vérification du collage / vérification nature des couches

N°	PR	Sens	Voie	Repérage transversal	Coordonnées GPS	EPAISSUR (cm)		Photo	Nature	Interface	Couche	Observations
						Couche	Totale					
C2	Voir Situation	Sens 2	Bidirectionnelle	Axe de la voie		4,5	4,5		EB 8	Non collée	Saine	zone saine
						7	11,5		EB 10	Non collée	Saine	
									Hérissée			

PHOTOS

Environnement du site	Aspect de surface	Fond de la cavité
		

Rapport de Carottage

REFERENCES DU CHANTIER


Demandeur :	Guillaume GOURICHON
Maitre Ouvrage :	Antemys
Chantier :	C19-034
Route :	D 992

REFERENCES DE L'INTERVENTION




Techniciens :	Mahdi SAIFI / Maxime COCHET
Matériel utilisé :	Carotteuse routière
Date de l'intervention :	28/03/2019

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE

Mesures in situ demandées
Carottage Ø 100mm / mesure des épaisseurs / vérification du collage / vérification nature des couches

N°	PR	Sens	Voie	Repérage transversal	Coordonnées GPS	EPAISSEUR (cm)		Photo	Nature	Interface	Couche	Observations
						Couche	Totale					
C3	Voir Situation	Sens 1	Bidirectionnelle	Axe de la voie		3,5	3,5		EB 8	Collée	Saine	zone saine
						10			EB 10		Saine	
							13,5			Collée		
									Hérissée			

PHOTOS

Environnement du site	Aspect de surface	Fond de la cavité
		

Rapport de Carottage

REFERENCES DU CHANTIER


Demandeur :	Guillaume GOURICHON
Maitre Ouvrage :	Antemys
Chantier :	C19-034
Route :	D 992

REFERENCES DE L'INTERVENTION




Techniciens :	Mehdi SAIFI / Maxime COCHET
Matériel utilisé :	Carotteuse routière
Date de l'intervention :	28/03/2019

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE

Mesures in situ demandées
Carottage Ø 100mm / mesure des épaisseurs / vérification du collage / vérification nature des couches

N°	PR	Sens	Vole	Repérage transversal	Coordonnées GPS	EPAISSEUR (cm)		Photo	Nature	Interface	Couche	Observations
						Couche	Totale					
C4	Voir Situation	Carrefour	Bidirectionnelle	Axe de la vole		1	1		EB 8	Collée	Enduit	zone saine
						3			EB 10		Dégradée	
							4		Tout venant			

PHOTOS

Environnement du site	Aspect de surface	Fond de la cavité
		

B. Déflexions

SYNTHESE DES RESULTATS

RESULTATS DU SENS 1	
<i>Déflexion élastique</i>	de en ^{1/100} mm
Nombre de valeurs	20
Moyenne	73
Minimum	32
Maximum	168
<i>écart type</i>	40
Déflexion caractéristique	153

RESULTATS DU SENS 2	
<i>Déflexion élastique</i>	de en ^{1/100} mm
Nombre de valeurs	20
Moyenne	74
Minimum	34
Maximum	158
<i>écart type</i>	32
Déflexion caractéristique	139

SYNTHÈSE DES RESULTATS	
<i>Déflexion élastique</i>	de en ^{1/100} mm
Nombre de valeurs	40
Moyenne	73
Minimum	32
Maximum	168
<i>écart type</i>	36
Déflexion caractéristique	146

Ci-dessous les PV de déflexions en sens 1 et 2

Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante (NFP 98-200-2)

Mesures réalisées le 26/03/2019

Nature du Matériau Couche Bitumineuse

Valeur de la charge roulante 13700 kg

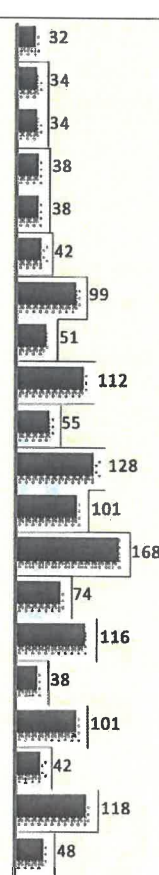
Épaisseur de la couche en centimètres nc

RD992 Anglefort (01)

Aménagement de
l'entrée Sud

Sens 1

MESURES			
N°	REPERES SENS 1	lecture (mm)	de déflexion élastique du point de mesure en $\frac{1}{100}$ mm
1	PR44+150 / sens 1 / BdR Droite	0,15	32
2	PR44+160 / sens 1 / BdR Gauche	0,16	34
3	PR44+170 / sens 1 / BdR Droite	0,16	34
4	PR44+180 / sens 1 / BdR Gauche	0,18	38
5	PR44+190 / sens 1 / BdR Droite	0,18	38
6	PR44+200 / sens 1 / BdR Gauche	0,2	42
7	PR44+210 / sens 1 / BdR Droite	0,47	99
8	PR44+220 / sens 1 / BdR Gauche	0,24	51
9	PR44+230 / sens 1 / BdR Droite	0,53	112
10	PR44+240 / sens 1 / BdR Gauche	0,26	55
11	PR44+250 / sens 1 / BdR Droite	0,61	128
12	PR44+260 / sens 1 / BdR Gauche	0,48	101
13	PR44+270 / sens 1 / BdR Droite	0,8	168
14	PR44+280 / sens 1 / BdR Gauche	0,35	74
15	PR44+290 / sens 1 / BdR Droite	0,55	116
16	PR44+300 / sens 1 / BdR Gauche	0,18	38
17	PR44+310 / sens 1 / BdR Droite	0,48	101
18	PR44+320 / sens 1 / BdR Gauche	0,2	42
19	PR44+330 / sens 1 / BdR Droite	0,56	118
20	PR44+340 / sens 1 / BdR Gauche	0,23	48



Déflexion élastique		de en $\frac{1}{100}$ mm
Nombre de valeurs		20
Moyenne		73
Minimum		32
Maximum		168
écart type		40
Déflexion caractéristique		153

Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante (NFP 98-200-2)

Mesures réalisées le 26/03/2019

Nature du Matériau Couche Bitumineuse

Valeur de la charge roulante 13700 kg

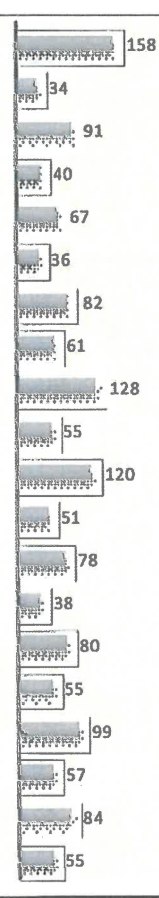
Épaisseur de la couche en centimètres nc

RD992 Anglefort (01)

Aménagement de
l'entrée Sud


Sens 2

MESURES			
N°	REPERES SENS 2	lecture (mm)	de déflexion élastique du point de mesure en $\frac{1}{100}$ mm
21	PR44+350 / sens 2 / BdR Droite	0,75	158
22	PR44+340 / sens 2 / BdR Gauche	0,16	34
23	PR44+330 / sens 2 / BdR Droite	0,43	91
24	PR44+320 / sens 2 / BdR Gauche	0,19	40
25	PR44+310 / sens 2 / BdR Droite	0,32	67
26	PR44+300 / sens 2 / BdR Gauche	0,17	36
27	PR44+290 / sens 2 / BdR Droite	0,39	82
28	PR44+280 / sens 2 / BdR Gauche	0,29	61
29	PR44+270 / sens 2 / BdR Droite	0,61	128
30	PR44+260 / sens 2 / BdR Gauche	0,26	55
31	PR44+250 / sens 2 / BdR Droite	0,57	120
32	PR44+240 / sens 2 / BdR Gauche	0,24	51
33	PR44+230 / sens 2 / BdR Droite	0,37	78
34	PR44+220 / sens 2 / BdR Gauche	0,18	38
35	PR44+210 / sens 2 / BdR Droite	0,38	80
36	PR44+200 / sens 2 / BdR Gauche	0,26	55
37	PR44+190 / sens 2 / BdR Droite	0,47	99
38	PR44+180 / sens 2 / BdR Gauche	0,27	57
39	PR44+170 / sens 2 / BdR Droite	0,4	84
40	PR44+160 / sens 2 / BdR Gauche	0,26	55



Déflexion élastique		de en $\frac{1}{100}$ mm
Nombre de valeurs		20
Moyenne		74
Minimum		34
Maximum		158
écart type		32
Déflexion caractéristique		139

C. Relevé des dégradations de surface

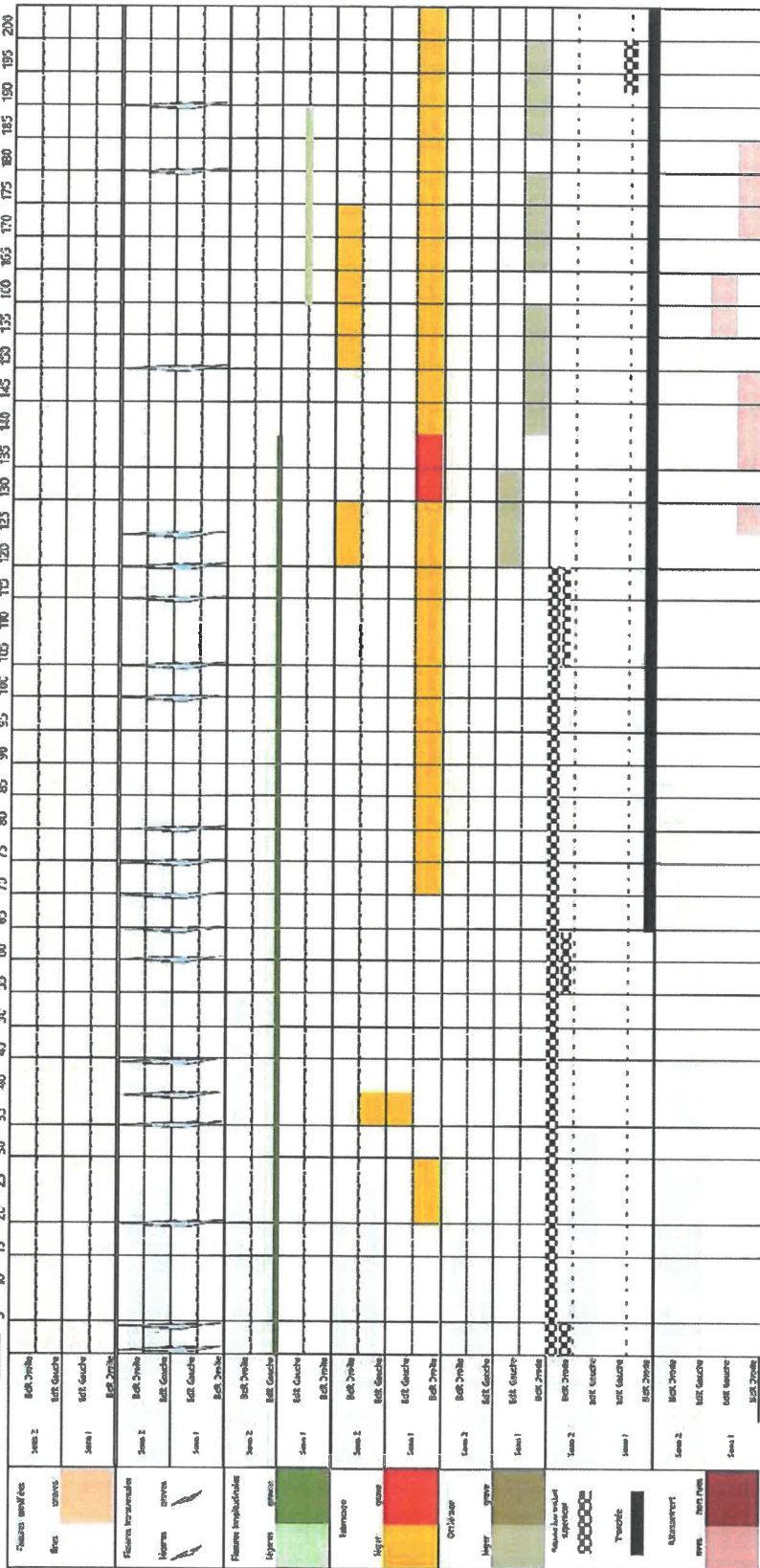


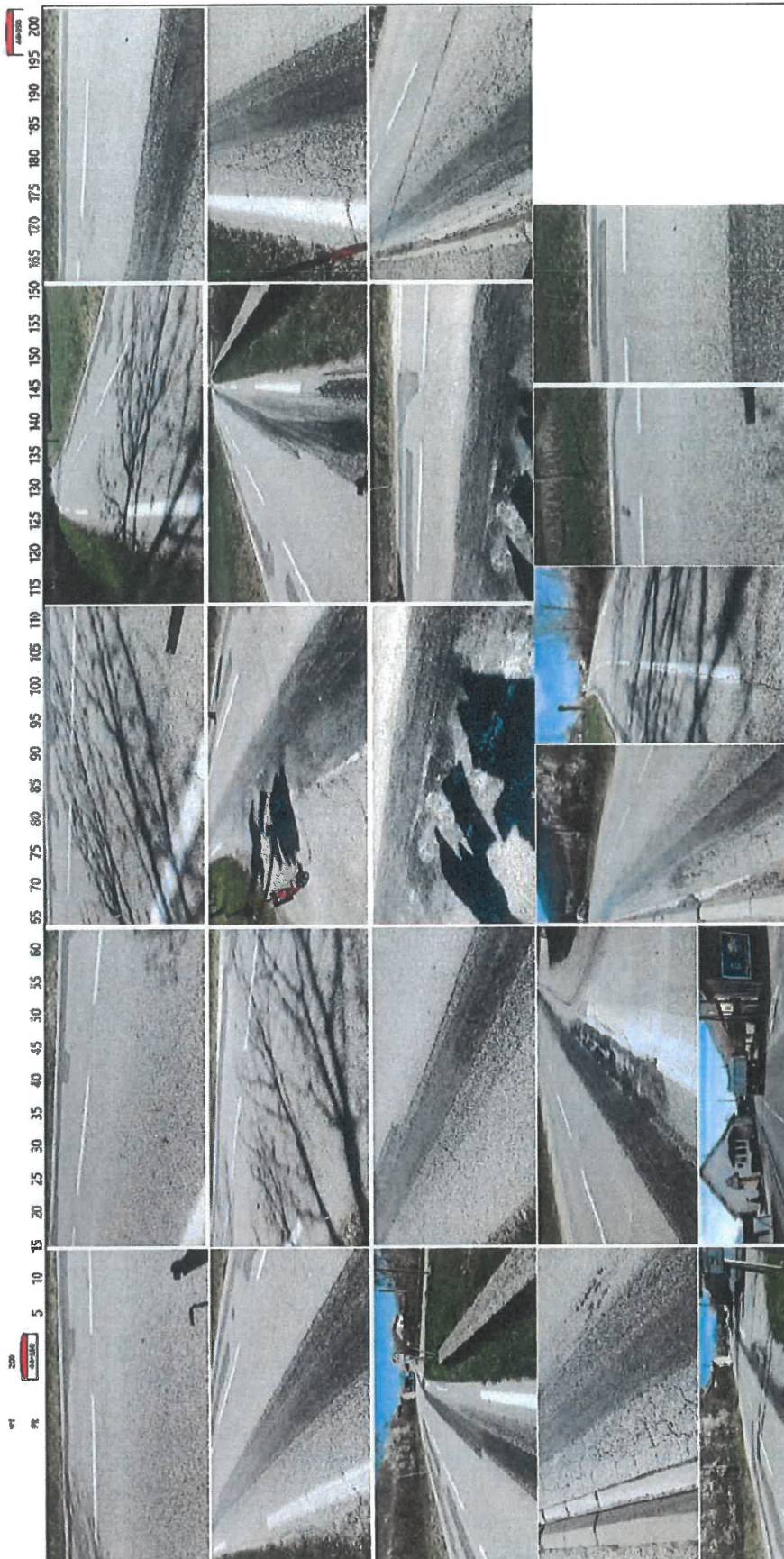
RELEVÉ DES DÉGRADATIONS DE SURFACE
RD-92 ANGLEFORT (01)
661 PR 443150 3M PR 444350

cosse : LU-2-4

km

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200





III. Synthèse recueil de données

A. Trafic

La connaissance du trafic poids lourds est indispensable pour :

- établir le diagnostic : expliquer et comprendre l'évolution et la dégradation de la structure de chaussée, évaluer le dommage structural théorique en fonction du nombre de charges de référence ayant circulé sur la structure ;
- proposer des solutions de conception : calculer le nombre de charges de référence pour la durée de dimensionnement retenue, déterminer le type et l'épaisseur de la couche de surface qui sont fortement fonction du trafic poids lourds moyen journalier annuel (TMJA).

Les poids lourds, conformément à la norme NF P 98-082 de janvier 1994, sont les véhicules de plus de 35 kN de Poids Total Autorisé en Charge.

TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel, représentant le nombre moyen de PL par jour, par sens, lors de la mise en service, éventuellement pondéré par la largeur de la chaussée et le nombre de voies de circulation par sens.

Trafic : **3 964 véhicules/jour**
% de poids lourds : **340 PL/jour soit 170 PL/jour/sens**
Année de comptage : **2016**

Classe	T5	T4	T3		T2		T1		T0		TS		TEX
			T3-	T3+	T2-	T2+	T1-	T1+	T0-	T0+	TS-	TS+	
TMJA	0	25	50	85	150	200	300	500	750	1200	2000	3000	5000

B. Etat visuel de surface

Le relevé de dégradations de surface est un des indicateurs de base de l'appréciation de l'état des chaussées. Les réparations sont également relevées car elles sont le signe de l'existence de dégradations antérieures.

Les différents défauts constatés sont les suivants :

- faïençage (fatigue, sous dimensionnement, support qui lache),
- fissuration longitudinale (joint de chaussée),
- fissuration transversale (fatigue, décollement, sous dimensionnement)

Classe de fissuration/faïençage à retenir en fonction de la longueur cumulée affectée (exprimée en pour cent) issue du relevé :

Localisation des fissures/faïençage	Niveau de gravité	Classe de fissuration/faïençage				
		F1	F2	F3	F4	F5
Dans les bandes de roulement Σ % de (FL + Faï)	Significatives	< 5 %	< 5 %	5 à 10 %	10 à 30 %	> 30 %
	Graves	< 2 %	< 2 %	2 à 5 %	5 à 10 %	> 10 %
Non spécifique aux bandes de roulement Σ % de (FL + Faï)	Graves	< 20 %	\geq 20 %			

Classe d'orniérage à retenir en fonction de la valeur maximale issue de la mesure in-situ :

Classes d'orniérage		Déformation en mm		
		< 10	10 à 20	> 20
Extension en %	\leq 10 %	ORN1	ORN2	ORN4
	> 10 %		ORN3	

Classement d'affaissement en rives :


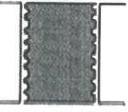
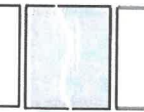
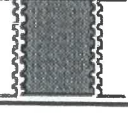
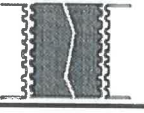

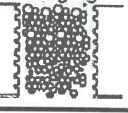
Classes de l'affaissement		Affaissement en mm		
		< 30	30 à 60	> 60
Extension en %	\leq 10 %	AFF1	AFF2	AFF4
	> 10 %		AFF3	

C. Coupe caractéristique de la section

La moitié des carottes effectuées présente une interface entre deux couches d'enrobés décollée.

Collée	Bon accrochage, bonne liaison
Semi collée	Liaison détruite au carottage (surface brillante de l'interface) Paroi lisse au niveau de la liaison
Décollée	Paroi avec formation d'une cavité au niveau de la liaison et/ou érosion des bords des deux couches concernées et/ou présence de pollution au niveau de l'interface

Classification des différentes couches de chaussées rencontrées :

		Qualité de la carotte				
		Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Qualité de la paroi	Lisse				Non rencontré	Non rencontré
	Granulats arrachés	Non rencontré				

D. Déformabilité de la chaussée sous charge

Résultats des essais de déflexion réalisés in-situ :

Déflexion caractéristique la plus défavorable en rive (par 200m) : estimée à $\approx 98/100\text{mm}$

Classes	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Seuils de déflexion caractéristique en 1/100 ^{ème} mm	de 0 à 19	De 20 à 29	de 30 à 44	de 45 à 74	de 75 à 99	de 100 à 149	de 150 à 199	de 200 à 299	≥ 300
Niveau global de comportement en fonction de la classe de trafic									
T1 – T0 (1)	Bon			Moyen	Mauvais				
T3 – T2	Bon				Moyen		Mauvais		
T5 - T4	Bon						Moyen		Mauv

La zone est donc classée comme « moyen » au titre de la déflexion.

E. Tableau de synthèse des auscultations

Trafic	Etat visuel			Carottage			Déformabilité	
	Fissuration	Orniérage	Affaissement	Interface	Qualité paroi	Qualité granulats	Déflexion	Rayon de courbure
T2	F4	ORN1	AFF1	Décollée	Saine	Non rencontré	D6	NC

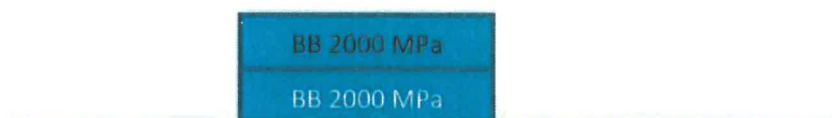
F. Bilan

La chaussée en place présente des désordres liés au vieillissement des couches en place. On note de manière récurrente une liaison fragile entre les couches (décollement). Les déflexions indiquent une portance moyenne du sol support de chaussée.

IV. Dimensionnement structure de chaussée

A. Détermination de la portance sol support

La qualification globale de la structure est la suivante :



✓ Détermination de la qualité de plateforme moyenne

Pour déterminer la plateforme moyenne par calcul inverse, on considèrera des enrobés ayant un module de 2 000MPa (nombreuses fissures) et une déflexion de 146 1/100mm (moyenne des essais effectués en sens 1 et 2).

L'épaisseur moyenne sur les carottes 1 à 3 est comprise entre 11.5 et 19cm ; on retiendra une épaisseur de noir de 14.5cm avec 5cm en couche de roulement et 9.5cm en couche d'assise.

L'interface sera considérée comme semi-collée pour toutes les couches.

épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (µdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (µdef)	SigmaZ (MPa)
0,050	2000,0	0,350	0,000	71,7	0,539	-212,6	0,667
	1/2 collé		0,050	-239,0	-0,369	401,7	0,580
0,095	2000,0	0,350	0,050	114,0	0,636	-206,5	0,580
	1/2 collé		0,145	-713,5	-1,926	674,4	0,130
infini	52,0	0,350	0,145	64,2	0,073	1472,7	0,130

Grandeurs affichées

☒ tableau 1

☐ tableau 2

☐ tableau 3

☐ tableau 4

☐ tableau 5

☐ tableau 6

☐ tableau 7

☐ tableau 8

Déflexion =145,8 mm/100

entre-jumelage

Rdc = 79,2 m

La plateforme déterminée par ce calcul inverse est de type PF2 de 52MPa.

On partira donc sur une valeur usuelle de 50MPa.

B. Hypothèses de calcul de départ

- Choix d'une stratégie d'investissement et d'entretien : Pas d'indication. La durée de vie de la structure sera estimée par défaut à **20 ans**.
- Accroissement arithmétique du trafic : Pas d'information la dessus. Une valeur par défaut de **1%** annuelle est appliquée sur ce paramètre.
- Estimation du trafic PL : on retiendra des valeurs en **MJA** (Moyenne Journalière Annuelle) pour adapter le trafic donné du site avec la méthode de calcul Alizé.

Trafic de 170 poids lourds / jour/sens

Trafic type T2* (150 à 200PL/jour/sens).

Clases de tráfico														
Clase	T5		T4	T3		T2		T1		T0		TS		TEX
Mg	5		35	T3-	T3+	T2-	T2+	T1-	T1+	T0-	T0+	TS-	TS+	5920
TMJA	1	25	60	85	150	200	300	600	750	1200	2000	3000	5000	7000

- **Trafic PL cumulé : données**

<input checked="" type="checkbox"/> Moyenne journalière annuelle (MJA) :	170
<input type="checkbox"/> Taux accroissement géométrique (%) :	0,94
<input checked="" type="checkbox"/> Taux accroissement arithmétique (%) :	1
<input checked="" type="checkbox"/> Durée de service (années) :	20
<input type="checkbox"/> Trafic cumulé PL :	1,3589E+6

- CAM : correspondant au Coefficient d'Agressivité Moyen, qui est appliqué sur le calcul du nombre cumulé d'essieux équivalent (NE), au niveau des valeurs admissibles pour faire face à la possible diversité des charges (camion isolé, tandem, tridem, avec des roues simples, jumelées) – trafic T2 : CAM enrobés = 0.5 ; CAM sol support = 1

- **Chaussées en milieu péri-urbain et rase campagne**

	Chaussées à caractère non autoroutier				
	T5	T4	T3-	T3+	T2 T1 T0
Matériaux bitumineux	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5
Mat. traités liants hydrau. et bétons	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8
Gnt et sol	0,4	0,5	0,6	0,75	1,0

- Risque : le risque assimilé pour les couches bitumineuses est de 12

- **Chaussées en milieu péri-urbain et rase campagne**

		T5	T4	T3	T2	T1	T0	TS	TEX
Structures bitumineuses épaisses et semi-rigides	MB	30%	30%	25%	12%	5%	2%	1%	1%
	MTLH	25%	25%	12%	7,5%	5%	2,5%	1%	1%

- Couche de forme : c'est un élément de transition permettant d'adapter les caractéristiques des matériaux de remblai ou du terrain en place aux fonctions essentielles d'une plateforme support de chaussée – Calcul fait pour une portance à 50 MPa (PF2).

C. Dimensionnement de chaussées

Mise en œuvre des formulations suivantes :

- Couche de roulement : **BBME3 0/10** (module de rigidité norme = 11 000MPa)
- Couche d'assise : **GB3 0/14** (module de rigidité norme = 9 000MPa)

Nota : Le BBME3 aura un bitume de type modifié en vue de minimiser les fissurations « par le dessus » liées aux contraintes mécaniques et thermiques ainsi que l'arrachement lié à la giration.

Contraintes admissibles

GB3

- Valeurs admissibles : données

matériau type :	gb3
coefficient CAM :	0,5
risque (%) :	12,0
trafic cumulé NE :	6,7945E+5
Epsilon ₆ (μéf) :	90
-1/b :	5

Calculer EpsIT admissible

Calcul inverse NE = f(EpsIT)

Calcul inverse Risk = f(EpsIT)

Fréquence (Hz) :	10 Hz
Teta Equiv. (°C) :	15 °C
E(10°,10Hz) (MPa) :	12300
E(Teq,Freq) (MPa) :	9300
Hestructurel MB (m) :	0,22
PF réglage fin +/- 0.015 m	
écart type Sh (m) :	0,025
écart type SN :	0,300
Kr (risque) :	0,810
Kc (calage) :	1,3
Ke : E(MPa) sousjacent compris dans [50,80]	1/1,1

EpsilonT admissible =

Annotation libre :

Mémo ...

4 EpsIT = 107,0 (gb3)

SOL

- Valeurs admissibles : données

matériau type :	gnt et sol	(sol trafics moyen et fort)
coefficient CAM :	1,0	
trafic cumulé NE :	1,3589E+6	
Coefficient A :	12000	
pente b :	-0,222	

EpsilonZ admissible = 521,9 μéf

Annotation libre : gnt et sol

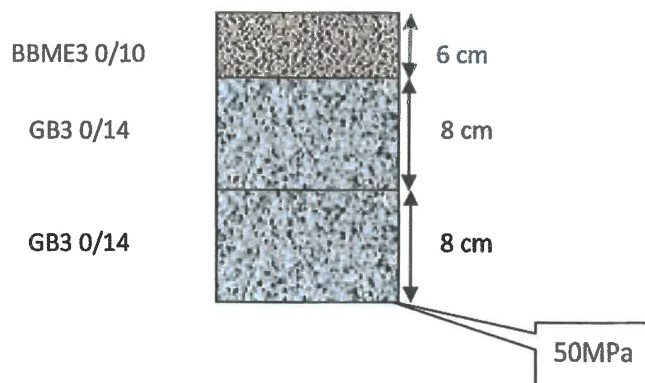
Mémo ...

5 Epsiz = 521,9 (gnt et sol)

Contraintes dans la chaussée

épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (µdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (µdef)	SigmaZ (MPa)
0,060	11000,0	0,350	0,000	49,3	1,040	-52,1	0,658
	collé		0,060	14,9	0,551	11,8	0,554
0,160	9000,0	0,350	0,060	14,9	0,455	18,7	0,554
	collé		0,220	-107,0	-1,328	98,8	0,022
infini	50,0	0,350	0,220	-107,0	0,005	374,2	0,022

Soit la structure de chaussée suivante :



Nota : L'intégralité des enrobés existants est à évacuer.

D. Variante éventuelle

Afin de limiter les épaisseurs d'enrobés, une variante est proposée avec une portance à 80MPa. On obtiendrait les épaisseurs d'enrobés suivantes :

Contraintes admissibles

GB3

Valeurs admissibles : données		Fréquence (Hz) : 10 Hz		EpsilonT admissible =	
matériau type :	gb3	Teta Equiv. (°C) :	15 °C	Annotation libre :	
coefficient CAM :	0,5	E(10²,10Hz) (MPa) :	12300	gb3	
risque (%) :	12,0	E(Teq,Freq) (MPa) :	9300	Mémo...	
trafic cumulé NE :	6,7945E+5	Restructur MB (m) :	0,20	EpsIT= 110,6 (gb3)	
Epsilon6 (µdef) :	90	PF réglage fin +/- 0.015 m			
-1/b :	5	écart type Sh (m) :	0,025		
Calculer EpsIT admissible		écart type SN :	0,300		
Calcul inverse NE = f(EpsIT)		Kr (risque) :	0,810		
Calcul inverse Risk = f(EpsIT)		Kc (calage) :	1,3		
		Ke : E(MPa) sous-jacent compris dans [80,120[1/1,065		

SOL

Valeurs admissibles : données

matériau type :	gnt et sol	(sol) trafics moyen et fort)
coefficient CAM :	1,0	
trafic cumulé NE :	1,3589E+6	
Coefficient A :	12000	
pente b :	-0,222	

EpsilonZ admissible = 621,9 µdef

Annotation libre : gnt et sol

Mémo ...

5 - epsZ = 521,9 (gnt et sol)

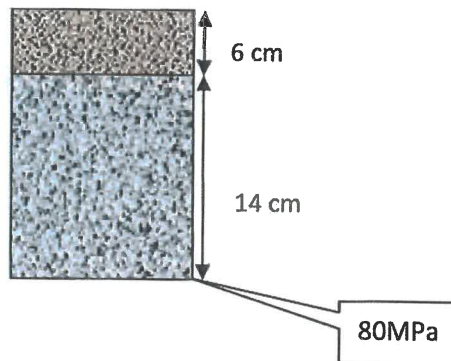
Contraintes dans la chaussée

épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (µdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (µdef)	SigmaZ (MPa)
0,060	11000,0	0,350	0,000	46,8	1,023	-53,0	0,658
	collé		0,060	11,4	0,485	14,7	0,540
0,140	9000,0	0,350	0,060	11,4	0,401	21,5	0,540
	collé		0,200	-110,7	-1,364	102,0	0,034
infini	80,0	0,350	0,200	-110,7	0,006	366,1	0,034

Soit la structure de chaussée suivante :

BBME3 0/10

GB3 0/14



Nota : L'intégralité des enrobés existants est à évacuer.

