

Ce document s'articule autour des cinq phases du chantier :

1. Une phase de présentation des moyens

- L'organigramme du personnel assurant l'application du PAE et explicitant ses attributions (rôle et fonctions de chaque membre) ;
- Les moyens d'information, concernant le PAE, du personnel des différentes entreprises du groupement, des sous-traitants et des fournisseurs ;
- Le matériel et les moyens disponibles pour la protection de l'environnement (compatibles avec le phasage des travaux).

2. Une phase d'analyse préalable

- Les obligations contractuelles ;
- La réglementation applicable sur l'opération ;
- L'état initial du site ;
- L'analyse des contraintes d'environnement concernant le chantier : définition des sites ou des sensibilités environnementales du chantier ;
- Les risques liés à l'opération.
- L'analyse des nuisances et des risques potentiels au regard de l'environnement et de la qualité de vie des riverains

3. Une phase de préparation du chantier

- La fixation des objectifs environnementaux du chantier ;
- La définition des modes opératoires permettant de diminuer les impacts pendant le chantier ;
- La réflexion sur les matériaux et énergie consommés et la logistique chantier (stockage, transport, maintenance, atelier mécanique...), la maîtrise des rejets et gestion des déchets de chantier, la toxicité des rejets de chantier, ...;

- La définition des phases, activités et tâches élémentaires de l'ensemble des travaux, au regard de la protection de l'environnement ;
- La détermination des mesures de protection de l'environnement, ainsi que les modalités de suivi et d'adaptation de ces mesures à l'évolution du chantier.

4. Une phase de réalisation du chantier

- Une réunion de lancement du chantier portant notamment sur la formation et la sensibilisation du personnel sur la réglementation, les impacts et les procédures de travail, pour faire évoluer les pratiques et les comportements ;
- Un plan de communication interne et externe : points particuliers, cibles outils (rencontres, exposés, conférences, presse, affiches...) traitant notamment l'amélioration de l'image et de la relation de proximité de chantier. Ce plan précise les relations entre déroulement du chantier, information à donner et public ciblé ;
- La mise en œuvre des dispositions prévues et vérification de leur efficacité par des mesures de l'impact du chantier (nombre de plaintes, observations des pouvoirs publics, campagne de mesure du bruit, ...).

5. Une phase de remise en état du site

- Application sur le site y compris les zones d'emprunts, lieux de stockage) avec réalisation d'un état final du site ;
- Les différentes procédures d'exécution et de contrôle à mettre en œuvre pour la prévention des risques vis-à-vis de l'environnement.



Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED)

L'entreprise détaille et s'engage sur les différents points abordés dans le SOGED. Ce document annule et remplace ce dernier. Il est établi dans le même esprit qu'une démarche qualité. La démarche PGED se veut la plus légère possible afin de permettre une réelle application et privilégiant la pertinence.

Plan Installation de Chantier (PIC)

La prise en compte des prescriptions environnementales doit faire partie intégrante de la réflexion sur l'installation du chantier. C'est une étape essentielle permettant de rationaliser l'emprise et les équipements, les stockages et autres installations et dispositions pouvant nuire à l'environnement. Celle-ci nécessite alors une consultation des futurs responsables du chantier (Maître d'Ouvrage, Maître d'œuvre, les Entreprises de travaux avec les chefs d'équipe et conducteurs de travaux et Coordinateur Environnemental).

Objectif

Le PIC conditionne le bon déroulement du chantier. Il traduit sur le terrain la préparation du chantier et son organisation. Il doit fournir les indications nécessaires à la mise en œuvre des diverses installations et des matériels prévus pour la réalisation.

Plus précisément, il répond à trois objectifs :

- Permettre l'obtention des différentes autorisations nécessaires préalables au démarrage du chantier.

Ce document permet de visualiser le sens d'avancement des travaux, le gros matériel affecté au chantier ainsi que les emprises sur trottoirs, accès au chantier et les points environnementaux sensibles (exemple : végétaux à préserver) ;

- Constituer une référence commune pour les intervenants au cours de la phase d'installation de chantier ;

- Apporter tous les renseignements nécessaires au fonctionnement général du chantier au cours de l'exécution, en précisant l'implantation des grues et des divers postes de travail (notamment le poste relatif au béton).

Contenu

Le PIC est présenté de manière la plus précise possible avec une légende claire (utilisation de symboles, notamment) pour la représentation :

- des limites du terrain, avec clôtures fixes et amovibles et indication des accès ;
 - des emplacements des constructions existantes et à réaliser ;
 - des voies de circulation ;
 - des circuits de fluides, branchements et distributions ;
 - des différents postes de travail.
- En particulier, le poste de levage doit être suffisamment détaillé, avec représentation des aires de balayage et des zones interdites de survol en charge. En cas de tranches de travaux successives, les positions diverses des engins de levage doivent être indiquées avec les emplacements et surfaces des différentes aires de stockage, de préfabrication, de stationnement ;
- des emplacements des divers baraquements ;
 - des arbres à protéger, les passages piétons à créer ou à aménager.

En annexe du PIC, la liste de l'équipement prévu et un calendrier des travaux avec phasage des différentes tranches sont joints.



Journal de l'Environnement (JE)

Objectif

Il récapitule les événements survenus sur le chantier concernant l'environnement (contrôles effectués, conditions météorologiques, documents diffusés ou mis à jour...) et regroupe tous les documents relatifs au suivi environnemental (procédures environnement, fiches d'amélioration, fiche de levée de points d'arrêt, bordereaux de suivi de déchets, etc.).

Contenu

Le Journal de l'Environnement est un outil pour la gestion environnementale du chantier. En tant que carnet de bord, il est composé au minima :

- Des Bordereaux de Suivi des Déchets ;
- Des justificatifs de valorisation des déchets ;
- Des agréments des lieux de destination finale des déchets du chantier (centre de stockage, déchetterie, centre de valorisation...);
- Du suivi mensuel des consommations d'eau et d'énergie du chantier ;

- Des Fiches de Données Sécurité des produits dangereux utilisés sur le chantier ;
- Du recueil des éventuelles plaintes des riverains et de leurs traitements ;
- Des copies des comptes-rendus de Réunion Qualité Environnement ;
- De la liste des éventuels accidents environnementaux survenus lors du chantier et de toutes les anomalies constatées à chaque visite de chantier (fuite d'huile, non-respect du tri des déchets mis en place, non-conformité des matériaux mis en œuvre, non-respect de la charte chantier propre, autres exigences environnementales non respectées) ;
- De l'analyse et les propositions sur les remarques des organismes de contrôle en matière environnementale (bureaux de contrôle, étude de sol, pollution, etc.).

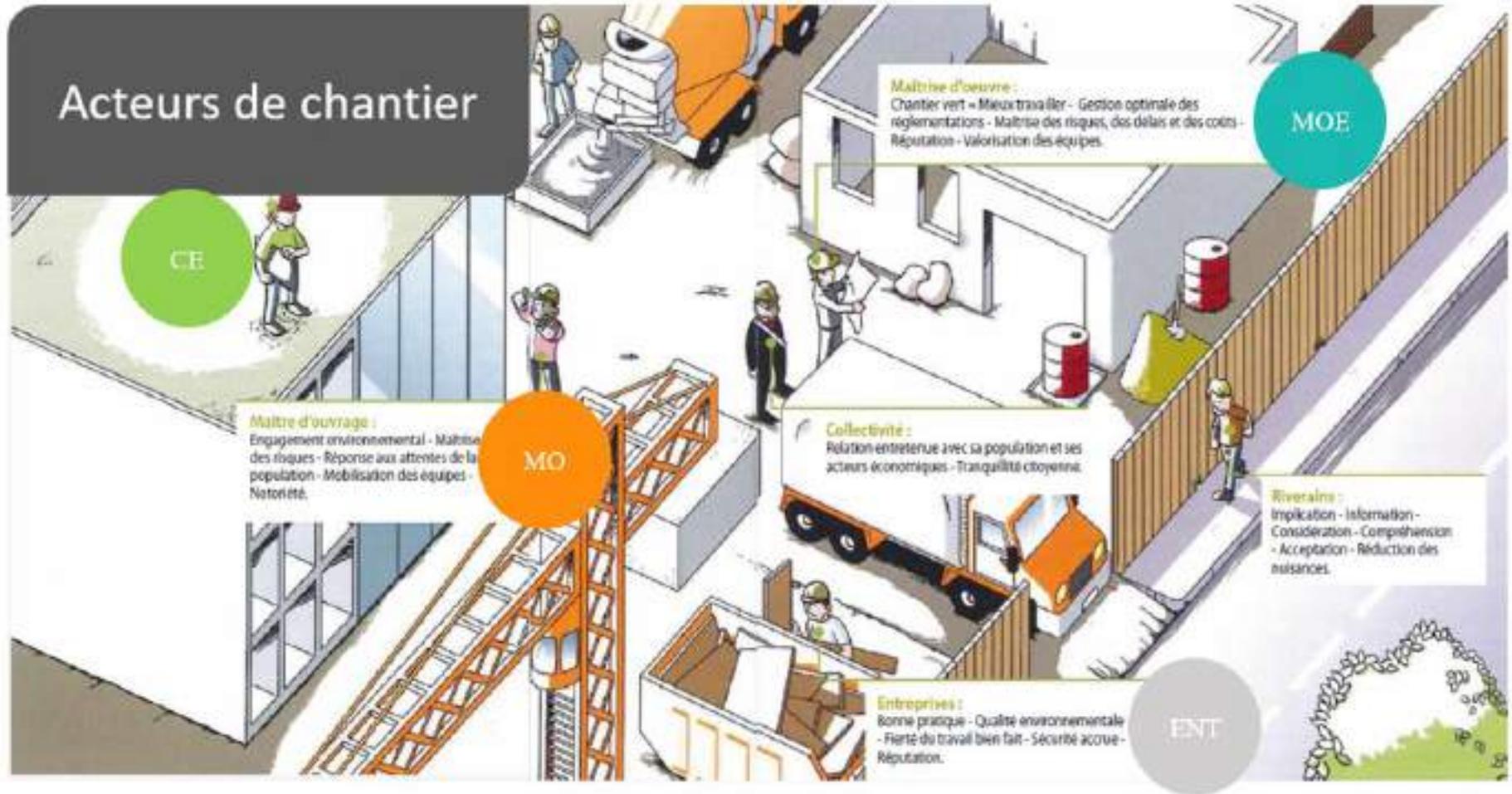
Tous les mois, le JE est transmis au Maître d'Œuvre et au Coordinateur Environnemental.

Synthèse

Offres	Préparation du chantier	Exécution du chantier
Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement SOPAE	Plan d'Assurance Environnement détaillé PAE	Mise à jour du PAE
Schéma Organisationnel du Plan d'Élimination et de Gestion des Déchets SOGED	Plan d'Élimination et de gestion des déchets détaillé PGED	Mise à jour du PGED
	Plan d'Installation de chantier détaillé PIC	Mise à jour du PIC
		Journal Environnement hebdomadaire JE



Les acteurs du chantier



Le Maître d'Ouvrage (MO)



Le Maître d'Ouvrage est l'instigateur et le responsable du projet dans son ensemble.

Missions

- Intègre les objectifs environnementaux dans le processus de Consultation des Entreprises ;
- Donne à l'entreprise retenue les moyens de rechercher les solutions et idées indispensables à la prise en compte de l'environnement (mise à disposition d'un cahier des charges) ;
- Veille au respect des obligations réglementaires et de ses engagements ;
- Prévoit le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des actions d'intégration environnementale. A ce titre, le Maître d'ouvrage se dote d'une mission de coordination environnementale.

Le Maître d'Œuvre (MOE)



La Maitrise d'Œuvre constitue un relais et un appui fort au Coordinateur Environnement sur le chantier.

Missions

- Traduit la volonté environnementale et les engagements du Maître d'Ouvrage dans les pièces du Dossier de Consultation des Entreprises ;
- Veille au respect des engagements contractuels de l'entreprise ;
- Sensibilise l'entreprise à l'obligation de porter une attention particulière à la gestion des déchets, à la réduction du bruit, des salissures et poussières et des pollutions pour les hommes et pour l'environnement ;
- Sollicite l'intervention du coordinateur environnement en cas de besoin.



L'entreprise (ENT)

Rôle

Il est responsable de la réalisation des travaux qui lui sont confiés.

Missions

Stade de remise des offres

Toutes les entreprises qui interviennent sur le chantier constituent des acteurs primordiaux dans la conduite d'un chantier à impacts réduits sur l'environnement. Pour atteindre un niveau de performance environnementale, il est nécessaire, **dès le stade « remise des offres »**, que l'entrepreneur candidat traduise, **au-delà des dispositions réglementaires**, le traitement sur le chantier qu'il prévoit concernant diverses nuisances comme par exemple le bruit, la poussière, la pollution des eaux, l'usage des engins, la gestion des déchets et toutes les dispositions particulières devant être traitées dans le cadre de l'organisation du chantier.

Stade « attributaire » du marché

L'entreprise titulaire du marché de travaux est tenue de désigner un responsable environnement. Il est l'interlocuteur privilégié du Maître d'Œuvre et du contrôle extérieur sur les sujets à teneur environnementale.

Ses missions sont de :

- Rédiger le Plan d'Assurance Environnement ainsi que le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets et d'en assurer la bonne application ;
- Organiser et animer des réunions de sensibilisation du personnel du chantier à la protection de l'environnement. Son action au sein de l'entreprise doit être primordiale.

Dans le cadre de son organisation, l'entreprise élabore par ailleurs :

- Un plan d'installation de chantier ;
- Un plan d'assainissement ;
- Un plan de circulation et de stationnement ;
- Une procédure d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle ;
- Une procédure d'alerte et d'intervention en cas d'évènement cyclonique ;
- Une procédure d'alerte et d'intervention en cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques ;
- Une procédure en cas de découverte de nids et d'échouage d'oiseaux ;
- Un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS), qui définit des mesures destinées à prévenir les risques découlant des interventions successives ou simultanées sur le chantier.

Déroulement du chantier

En phase travaux, l'entreprise doit :

- Respecter les dispositions permettant d'assurer, sur le chantier, le respect de l'environnement ;
- Sensibiliser et assurer la formation de son personnel en matière de préservation de l'Environnement sur le chantier.



Le Coordinateur Environnemental (CE)

Rôle

L'AMO Environnement a pour objectif de maîtriser les impacts environnementaux et réduire les nuisances sur l'environnement

Missions

1) Mise en place de prescriptions particulières dans les cahiers de charges des entreprises

Il s'agit des pièces contractuelles du marché de travaux (Notice environnementale, CCTP, charte chantier vert, ...). Des pénalités spécifiques sont notamment prévues dans le CCAP en cas de non-respect des clauses environnementales.

2) Examen et analyses des offres des entreprises candidates

Les Schémas Organisationnels du Plan d'Assurance Environnement (SOPAE) et de Gestion et d'Élimination des Déchets (SOGED) sont analysés. Les dispositions proposées par l'entreprise participent aux critères de notation des candidats.

3) Sensibilisation de(s) l'entreprise(s) adjudicataire(s) aux enjeux environnementaux et examen, amélioration et validation des pièces environnementales en phase de préparation du chantier (PAE et PGED)

Le Coordinateur Environnemental participe activement à ces actions, en émettant notamment son visa pour le Plan d'Installation de Chantier. Il est également chargé de la sensibilisation de l'entreprise.

4) Contrôle de l'application des exigences environnementales dans le cadre d'un suivi de chantier

Un suivi environnemental est réalisé pour s'assurer de la bonne application des mesures d'intégration environnementale pour la gestion des déchets de chantier et la maîtrise des pollutions et nuisances inhérentes au chantier. Il participe aux réunions de chantier. D'une manière générale, il

communique les actions environnementales par le biais de comptes-rendus réguliers.

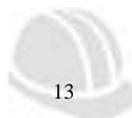
Le Coordinateur Environnement s'assure notamment de la conformité des travaux vis-à-vis de la législation en vigueur et de l'application stricte des dispositions des arrêtés préfectoraux, de l'étude d'impact et du dossier loi sur l'eau du projet.

Un soin particulier est porté à la protection de la flore, de la faune, de la ressource en eaux et des habitats aquatiques.

Le suivi environnemental a également pour objet une optimisation constante des solutions envisagées pendant le chantier. Cette amélioration continue apporte irrémédiablement une meilleure maîtrise de l'environnement et génère, dès lors, des économies globales.

5) Assistance dans le cadre de la réception et bilan

Il rédige un bilan global du déroulement du chantier et des impacts sur l'environnement.



Synthèse des principales tâches et acteurs correspondants relatifs à la phase conception et chantier

<i>Etape</i>	<i>Tâche</i>	<i>Acteurs</i>			
Conception du projet et étude d'impact	Evaluer les impacts du chantier et proposer des mesures	MO	MOE		
	Intégrer les coûts en faveur de l'environnement	MO	MOE		
AMO Coordination Environnementale	Lancer un marché complémentaire AMO Coordination Environnementale	MO			
Dossier de Consultation des Entreprises	Intégrer les prescriptions dans le CCTP et CCAP	MO	MOE		CE
	Exiger aux entreprises un SOPAE et un SOGED	MO	MOE		CE
	Joindre une notice environnementale (ou charte de chantier vert)	MO	MOE		CE
Dépôt de l'offre	Répondre conformément aux prescriptions du DCE			ENT	
Analyse des offres	Analyser et confronter les offres par rapport aux exigences du DCE	MO	MOE		CE
Préparation du chantier	Rédaction et optimisation du PAE et PGED		MOE	ENT	CE
Déroulement du chantier	Informier et coordonner tous les intervenants du chantier	MO	MOE	ENT	CE
	Suivi environnemental du chantier				CE
Fin du chantier	Assister la réception et bilan environnemental du chantier				CE



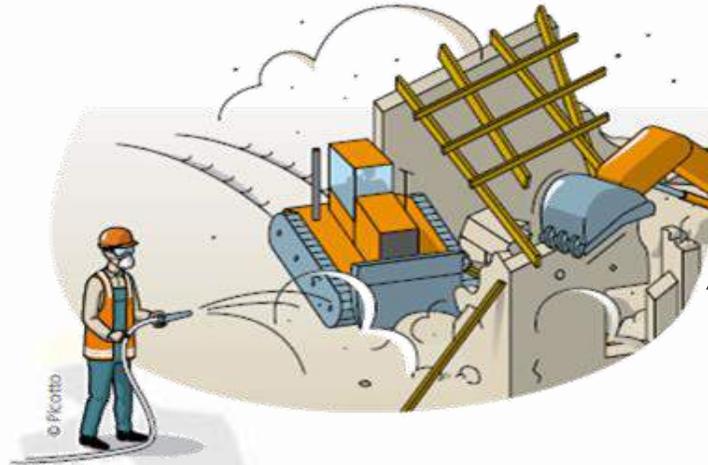


Zoom sur les bonnes pratiques environnementales sur un chantier





Masque de protection pour le personnel



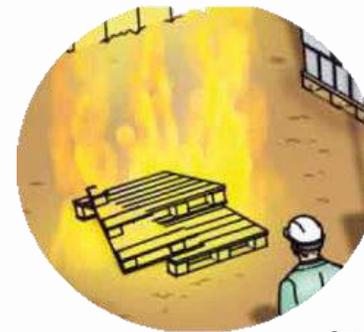
Arrosage des pistes



© Maëva Naze, 2017



Maintenance et bon état des engins



©FSM

Interdiction de brûlage



Réduction des nuisances sonores



© 123RF

Optimisation de la circulation des engins



© ACMS

Aménagement des horaires en fonction des tâches bruyantes



Signalisation des plaintes dues au bruit dans Journal de l'Environnement du chantier



Information, signalétique à destination du public



Port du casque anti-bruit



© Public expo

Suivi du niveau sonore



Propreté du chantier



©FSM

Délimitation du chantier



Détrotteur de roue



Nettoyage du poste de travail

NETTOYAGE DES SOLS, DES MURS À L'AIDE D'UNE LANCE À EAU SOUS PRESSION OU D'UN JET D'EAU

Nettoyage Industriel 3-3

LES RISQUES

Chute de personnes par glissade.



Projection d'eau sur des personnes.



Électrocution de l'opérateur.
Circuit électrique de l'atelier qui dépanche.
Dégradation des matériaux.



LES MESURES

- Intervenez si possible en dehors de la présence de personnes.
- Balisez la zone de travail et installez éventuellement des écrans de protection.



- Protégez les appareils électriques et électroniques à l'aide de housses homologuées en plastique.



- Branchez vos appareils sur des prises protégées par des disjoncteurs différentiels de 30 milliampères.



Déchets Industriels Banals (DIB)



Déchets inertes



Filières spécifiques



Déchets Dangereux



+ Amiante

Les pratiques interdites par la réglementation :

- L'abandon de déchet dans la nature,
- l'enfouissement et le brûlage des déchets,
- le déversement dans les réseaux,
- le comblement de ravine et de talwegs avec des déchets ou des matériaux inertes



Gestion des déchets



Diagnostic de production de déchets ...

- La nature des déchets
- La quantité générée
- Les lieux de production

... pour une meilleure réflexion sur une gestion optimisée



Un système adapté à la collecte et au tri des déchets en fonction de la nature et de la quantité



Certains remblais peuvent être réutilisés en aménagement paysager.

D'autres peuvent être pris en charge par des filières de valorisation.



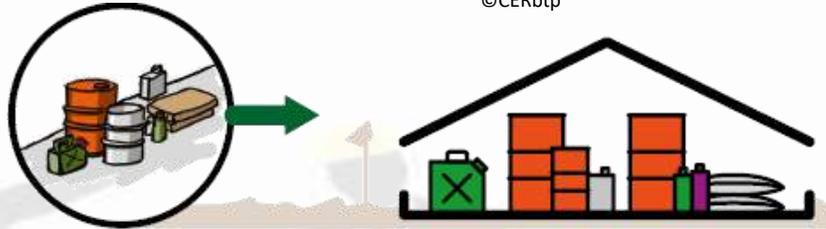
Accompagnement et sensibilisation des intervenants sur le chantier



Gestion des produits dangereux



stockage fûts, bidons, jerricanes liquides polluants, huile, adjuvants à béton, graisse ...



Stockage adapté et sécurisé



©CERbtp

©Service de l'Environnement - Fribourg



Sac de récupération

Feuilles absorbantes

Gant

Boudin absorbant

Kit anti-pollution en cas de pollution accidentelle



©FSM

Identification des contenants avec les pictogrammes en vigueur

ATTENTION

Vérifier les compatibilités des produits. Pour identifier les incompatibilités, référez-vous à ce tableau :

- +** Peuvent être stockés ensemble
- Ne peuvent être stockés ensemble
- 0** Peuvent être stockés ensemble sous certaines conditions

	+	-	-	+	-
	-	+	-	0	-
	-	-	+	+	-
	+	0	+	+	-





© H2Loire

1 > Protéger

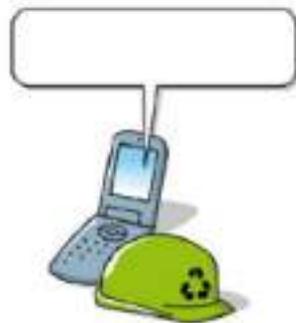


Boucher l'entrée des réseaux afin d'éviter l'écoulement dans l'eau



Délimiter la zone de pollution avec des clôtures et une signalisation

2 > Prévenir



Appeler le Responsable Environnement Chantier

3 > Traiter

Utiliser le kit de dépollution

Mettre les gants de protection



Absorber les produits dangereux

Jeter les gants et les absorbants dans un sac plastique



4 > Enregistrer



Dans le carnet de bord environnement, décrire ce qui a provoqué la pollution et les gestes faits pour la stopper

© Picotto



Sac de récupération

Feuilles absorbantes

Gant

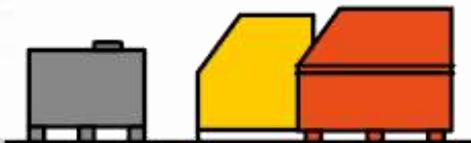
Boudin absorbant



Conduite à tenir en cas de pollution accidentelle

Gestion des produits dangereux

entreposage diesel
citernes de chantier,
réservoirs mobiles
homologués



- sur sol stable, résistant au tassement et au gel
- en dehors zone protection des eaux souterraines (zone S)

place de ravitaillement en carburant diesel



quantité transvasée: *
<10 m³ / an



- surface plane, éloignée des canalisations et cours d'eau
- produits absorbants à proximité
- surveillance lors du ravitaillement

quantité transvasée: *
≥10 m³ / an



- surface sécurisée avec revêtement étanche (<20m²)
- si raccordement à la canalisation via dépotoir à boue avec coude plongeur à l'écoulement de sortie
- produits absorbants en suffisance

*Quantités indicatives

©Service de l'Environnement - Fribourg

Conditions de stockage et manipulation de carburant





© Cyathea



© ECO-MED OI

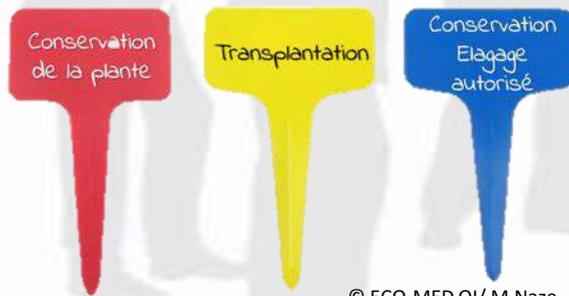
Balilage des végétaux

ATTENTION

Espèces exotiques envahissantes

Evacuation par voie hermétique (dans la mesure du possible)

Arrachage si prolifération sur le chantier



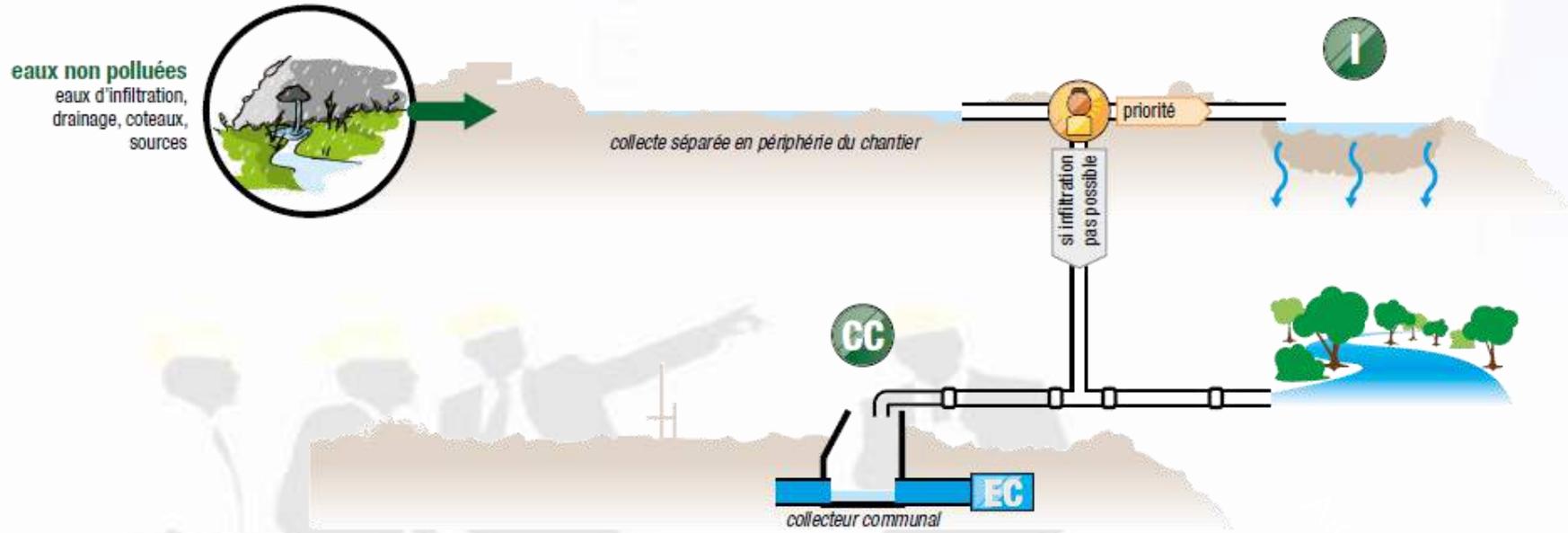
© ECO-MED OI/ M.Naze

Marquage des végétaux



Stockage temporaire des déchets verts en faveur de la faune





- I Infiltration
- CC Contrôle
- EC Eau claire

©Service de l'Environnement - Fribourg

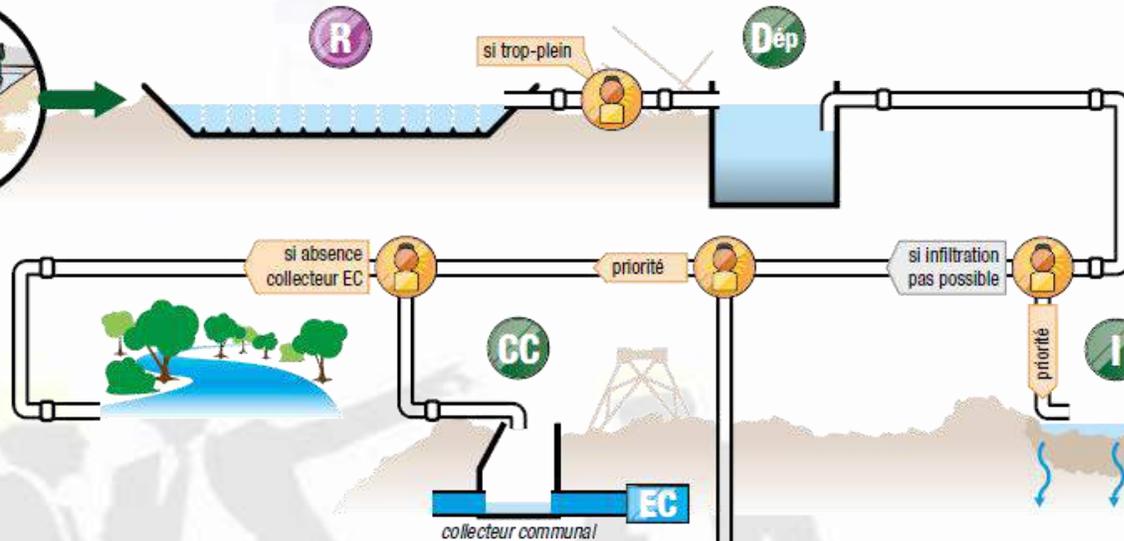
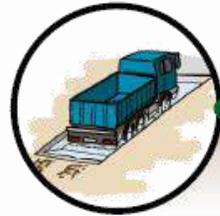
Gestion des eaux de ruissellement



Eaux de chantier

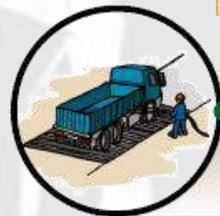
nettoyage des roues, décroqueur

- avant sortie des camions sur le domaine public
- en cas de salissures en sortie de chantier

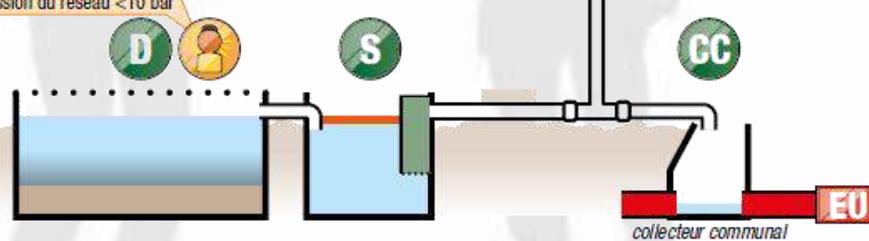


place de lavage / débouillage

- pour véhicules utilitaires à châssis ouvert, machines de chantier ...



- sans produits de nettoyage
- avec pression du réseau <10 bar



- R** Recyclage sans déversement
- Dép** Dépotoir à boue
- I** Infiltration
- GC** Contrôle
- S** Système de séparateur à carbures
- D** Décanteur
- EC** Eau Claire
- EU** Eaux Usées

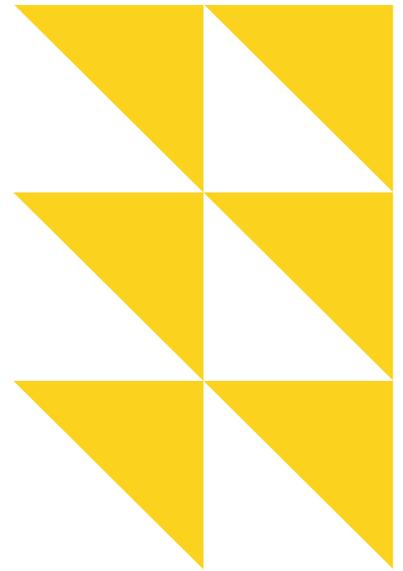
©Service de l'Environnement - Fribourg

Gestion des eaux de lavage du chantier



Annexe 10 : Etude géotechnique préalable

Réalisation : Géolithe



**CREATION D'UNE ZAC
COMMUNE DE MAMOUDZOU (976)**

**PROJET :
ZAC DE DOUJANI – ZONE 5 ET COTEAUX
ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
PHASE AVANT-PROJET**

A LA DEMANDE ET POUR LE COMPTE DE L'EPFAM

Dossier 18-063 III 4		
Indice	Modifications	Date
0	Document initial	05/02/2021

Nombre de pages : 34 + annexes

PROJET :	ZAC DE DOUJANI
COMMUNE :	MAMOUDZOU
OBJET :	CREATION D'UNE ZAC
TYPE DE MISSION :	ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION PHASE AVANT-PROJET
CLIENT :	EPFAM
DOSSIER SUIVI PAR :	Mme E. GUILLOUX

CHARGE D'AFFAIRE :	E. VERICEL
CHEF DE PROJET :	E. VERICEL
INTERVENANTS :	T. FELDMANN
NOMBRE DE PAGES	34 + ANNEXES

Dossier 18-063 III 3		
Indice	Modifications	Date
0	Document initial	05/02/2021

Nombre de pages : 34 + annexes

Rédacteur : T. FELDMANN

Contrôle : E. VERICEL

Visa :



Visa :



SOMMAIRE :

1 - PRESENTATION	6
1.1 - Introduction.....	6
1.2 - Définition de l'opération et objectifs de l'étude	6
1.2.1 - Définition de l'opération	6
1.2.2 - Objectifs de l'étude.....	7
1.3 - Localisation générale	8
1.4 - Limites de l'étude	8
1.5 - Documents de référence	8
2 - CONTEXTE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE DU SITE.....	9
2.1 - Contexte géologique et géomorphologique	9
2.2 - Contexte vis-a-vis des risques naturels	10
2.2.1 - Risque sismique	10
2.2.1 - Liquéfaction des sols.....	11
2.2.2 - Risque de mouvement de terrain	11
2.2.1 - Risque inondations	12
2.2.2 - Risque recul du trait de cote	13
2.2.3 - Risque de submersion cyclonique	14
3 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	15
3.1 - SONDAGE MIS A DISPOSITION SUR LE SITE « INFOTERRE »	15
3.2 - Programme de reconnaissance	16
3.3 - Résultats des sondages carottés.....	16
3.4 - Résultats des sondages pressiométriques	18
3.5 - Résultats des essais au pénétromètre dynamique	19
3.6 - Résultats des analyses laboratoires.....	20
3.7 - Contexte hydrogéologique	20
3.8 - Modèle géotechnique	22
4 - ANALYSES ET RECOMMANDATIONS POUR LES FONDATIONS	24
4.1 - Niveau et type de fondation	24
4.2 - Fondations superficielles	24
4.2.1 - Capacité portante.....	24
4.2.2 - Tassements.....	27
4.3 - Dallage.....	27
4.3.1 - Couche de forme sous dallage.....	27
4.3.2 - Module d'Young E :.....	27
4.3.3 - Tassements sous dallage.....	28
4.4 - Recommandations constructives générales pour les fondations	28
5 - AMENAGEMENT DES COTEAUX.....	29
5.1 - Intercepteurs et cheminement.....	29
5.2 - Escaliers et cuves.....	29
6 - ANALYSES ET RECOMMANDATIONS POUR LES TERRASSEMENTS.....	31
6.1 - Réutilisation des matériaux	31
6.2 - Arase terrassement	31

6.3 - Couche de forme sous voirie	32
6.4 - Stabilité des talus	32
6.4.1 - Talus provisoires	32
6.4.2 - Talus définitifs	32
7 - ALEAS ET RECOMMANDATIONS	33
7.1 - Aléas et missions géotechniques ultérieures	33
7.2 - Recommandations générales	33

ANNEXES

Annexe n°1 : Extrait de la classification des missions géotechniques selon NF P 94-500 ;
Annexe n°2 : Implantation des sondages ;
Annexe n°3 : Présentation des sondages pressiométriques ;
Annexe n°4 : Présentation du sondage carotté et des essais de laboratoire ;
Annexe n°5 : Présentation des essais de perméabilité ;
Annexe n°6 : Présentation des sondages au pénétromètre dynamique léger ;
Annexe n°7 : Profils géotechniques.

TABLES DES ILLUSTRATIONS ET DES PHOTOGRAPHIES

FIGURES :

Figure 1 : Plan de masse du projet	7
Figure 2 : Plan de situation	8
Figure 3 : Extrait de la carte géologique de Mayotte	10
Figure 4 : Extrait de la carte des aléas du PPR Mouvements de terrain (2019)	11
Figure 5 : Extrait de la carte d'aléas du PPR Inondation (2019)	12
Figure 6 : Extrait de la carte d'aléas de recul du trait de côte (2019)	13
Figure 7 : Extrait de la carte de risque de submersion marine	14
Figure 8 : Zone d'implantation des sondages disponibles - Source Google Earth/BRGM	15
Figure 9 : Position relative fondation / talus retenue	26
Figure 10 : Intercepteur complexe	29
Figure 11 : Intercepteur simple	29
Figure 12 : Extrait de la norme NF P94-261	34

TABLEAUX :

Tableau 1 : Synthèse des données de la BSS disponible (BRGM)	16
Tableau 2 : Synthèse du sondage carotté SC1	17
Tableau 3 : Synthèse du sondage carotté SC2	17
Tableau 4 : Synthèse du sondage carotté SC3	17
Tableau 5 : Synthèse du sondage carotté SC4	17
Tableau 6 : Synthèse du sondage carotté SC5	18
Tableau 7 : Synthèse du sondage carotté SC6	18
Tableau 8 : Synthèse des essais pressiométriques en phase G1	18
Tableau 9 : Synthèse des essais pressiométriques en phase G2	19
Tableau 10 : Résultats des essais au pénétromètre (Phase G1)	19
Tableau 11 : Résultats des essais au pénétromètre (Phase G2)	19
Tableau 12 : Résumé des résultats d'essais de laboratoire	20
Tableau 13 : Essais de perméabilité réalisés au stade G1	21
Tableau 14 : Essais de perméabilité réalisés au stade G2 AVP	21
Tableau 15 : Modèle géotechnique retenu	23
Tableau 16 : Jeu de coefficients partielles	25
Tableau 17 : Contrainte maximum reprise par les différents horizons	25
Tableau 18 : capacité portante des fondations superficielles (avec $i_{\beta} = 1,00$)	26
Tableau 19 : Modules de Young retenus par couches	27
Tableau 20 : Capacités portantes estimées des sol dan la zones de coteaux	30
Tableau 21 : Epaisseur de couche de forme	32

1 - PRESENTATION

1.1 - INTRODUCTION

Le présent rapport d'étude a été réalisé par le bureau d'études GÉOLITHE OCÉAN INDIEN à la demande et pour le compte de l'EPFAM.

Il consiste en la réalisation des reconnaissances géotechniques sur le terrain concerné et ses alentours, dans le but de définir les spécificités du site et préciser les adaptations des ouvrages à ces dernières.

Il s'agit d'une étude géotechnique de conception – phase avant-projet (mission G₂ phase AVP) au sens de la norme NF P94-500 « Missions d'ingénierie géotechnique – Classifications et spécifications ».

Cette mission fait suite à une étude géotechnique préalable – phases étude de site (mission G₁ phase ES) et principes généraux de construction (mission G₁ phase PGC). Ces études ont fait l'objet de reconnaissances géotechniques et naturalistes sur le terrain et ses alentours.

Les références de ces études sont *18-063-I-1-0-Etude G1 ZAC Doujani* et *18-063-II-1-Etude G1 PGC ZAC Doujani*.

1.2 - DÉFINITION DE L'OPERATION ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

1.2.1 - Définition de l'opération

Le projet, au stade AVP, consiste en la construction de logement et en la valorisation de parcelles agricoles. A ce stade, nous n'avons pas connaissance des descentes de charges, ni du type précis des construction projetées.

Le plan de masse suivant nous a été communiqué. Après analyse, on retiendra les hypothèses suivantes :

- La zone 1 devrait accueillir des bâtiments de logements collectifs (possiblement sur plusieurs niveaux) ;
- Les zones 2 à 4 devraient accueillir des logements individuels distincts ;
- Les zones 5 et 6 devraient accueillir des logements individuels mitoyens ainsi que des logements collectifs ;
- Les coteaux situés au Sud et à l'Ouest de la zone 5 seront dédiés à l'activité agricole. Il y est prévu la construction d'accès aux parcelles, d'intercepteurs hydrauliques et de restanques.

D'après les informations transmises par l'EPFAM, en date du 14/10/2020, la Zone n°6 ne sera pas réalisée avant plusieurs années. Les investigations prévues au droit de cette zone ont été reportées.

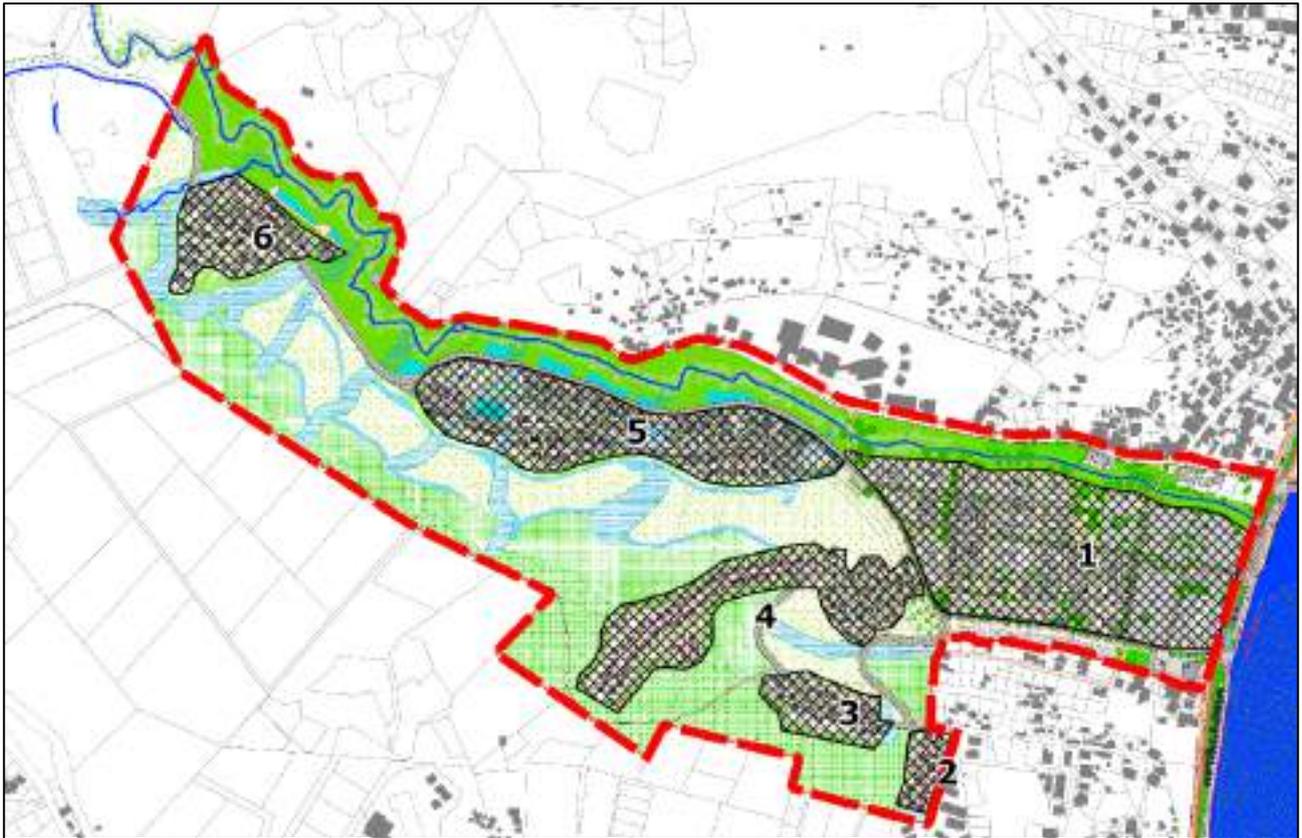


Figure 1 : Plan de masse du projet

1.2.2 - Objectifs de l'étude

Les objectifs de la présente étude sont les suivants :

- Établir le contexte géologique sur la base d'une enquête bibliographique ;
- Analyser les reconnaissances géotechniques ;
- Définir les modèles géotechniques au stade AVP pour les différentes zones ;
- Prédimensionner les solutions de fondations (types et profondeurs d'assises) ;
- Établir les conditions et modalités de terrassements ;
- Donner les recommandations géotechniques et principes généraux de travaux et les précautions à prendre en phase exécution.

1.3 - LOCALISATION GÉNÉRALE

La zone d'étude se situe sur la commune de MAMOUDZOU, entre les villages de M'tsapéré au Nord et Passamainty au Sud.



Figure 2 : Plan de situation

Le site est occupé par des terrains nus, parfois exploités pour l'agriculture, et des parcelles construites. Certains bâtiments seront éventuellement à démolir.

1.4 - LIMITES DE L'ÉTUDE

L'étude est limitée à une zone de 0,57 km², située sur les feuilles BP et BO du cadastre. Les terrains avoisinants présentent des bâtiments ainsi que des zones agricoles.

1.5 - DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Les références bibliographiques suivantes ont été utilisées pour cette étude :

- Carte géologique de Mayotte à l'échelle 1/30 000 ;
- Norme NF EN 1997-1 : Eurocode 7 : Calcul géotechnique - Partie 1 : Règles générales et ses normes d'applications ;
- Norme NF EN 1998-1 : Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance au séisme - Partie 1 : Règles générales ;
- Décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 sur le zonage du risque sismique ;
- Portail du ministère de la transition écologique et solidaire, GEORISQUE ;
- Fascicules du SETRA / Guide GTR réalisation des remblais et des couches de forme.

2 - CONTEXTE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE DU SITE

2.1 - CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET GÉOMORPHOLOGIQUE

D'après la carte géologique de Mayotte ci-dessous, les terrains du site sont principalement :

- Des **Alluvions (Fx, Fy, Fz)**, situés assez bas dans la topographie du site et à proximité des cours d'eau traversant le terrain étudié.
En bas de pente, **le système alluvionnaire** évacue les dépôts de versants et crée un « appel au vide », responsable du fluage vers l'aval de la partie superficielle des terrains : le réseau hydrographique est ainsi très souvent entouré de colluvions, voire totalement creusé dans des colluvions.
- Des **Colluvions (C)**, constituant des dépôts de versant, issus du fluage plus ou moins lent de matériaux sur une pente sous les effets combinés de la gravité et du climat (précipitations notamment).
Ces dernières drapent les flancs des reliefs. Leur puissance qui tend à augmenter vers l'aval, est très variable et peut atteindre la dizaine de mètre d'épaisseur au niveau de zones d'accumulation particulières.
- Des **Isaltérites de laves basiques et intermédiaires**. Ces roches altérées sont autochtones et forment les points haut du site.
En fonction du niveau d'altération et du type de lave, il est fréquent de retrouver des boules de roches saines emballées dans une matrice argileuse et granuleuse, qui se débite parfois en « pelure d'oignon » autour des cœurs sains des boules.
- Des **Basaltes à Pyroxène**, composé d'une matrice microlitique de plagioclase, olivine et pyroxène au sein de laquelle sont présents des phénocristaux de clinopyroxène dont la taille varie de quelques millimètres à 1 cm. Ces coulées sont généralement altérées.

Selon la carte géologique, les terrains attendus dans les différentes zones sont les suivants :

- Pour la zone 1, située en fond de zone alluviale, il semble que la majorité des terrains à l'affleurement soit constituée par des alluvions indifférenciées. Dans les parties les plus hautes, à l'Ouest, on pourra s'attendre à rencontrer des colluvions.
- Pour les zones 2 et 3, situées assez haut dans la topographie, il semble que la majorité des terrains à l'affleurement soit constituée par des isaltérites. Aussi, en raison des pentes, on peut s'attendre à rencontrer des colluvions.
- La zone 4, située le long d'une crête, est occupée à la fois par des isaltérites en partie basse et des basaltes en partie haute. On observe une zone de transition couverte de colluvion entre ces deux zones.
- Pour les zones 5 et 6, situées en pieds de coteaux, il semble que la majorité des terrains à l'affleurement soit constituée par des colluvions. En bordure des cours d'eaux traversant ces terrains, on s'attendra à rencontrer des alluvions.

Pour les terrains a priori destinés à l'exploitation agricole, ils sont couverts par des colluvions. On notera que les colluvions fines remanient en leur sein la matière organique superficielle et constituent souvent de bons sols propices à l'agriculture, l'absence de bloc rendant le travail des champs plus aisé.

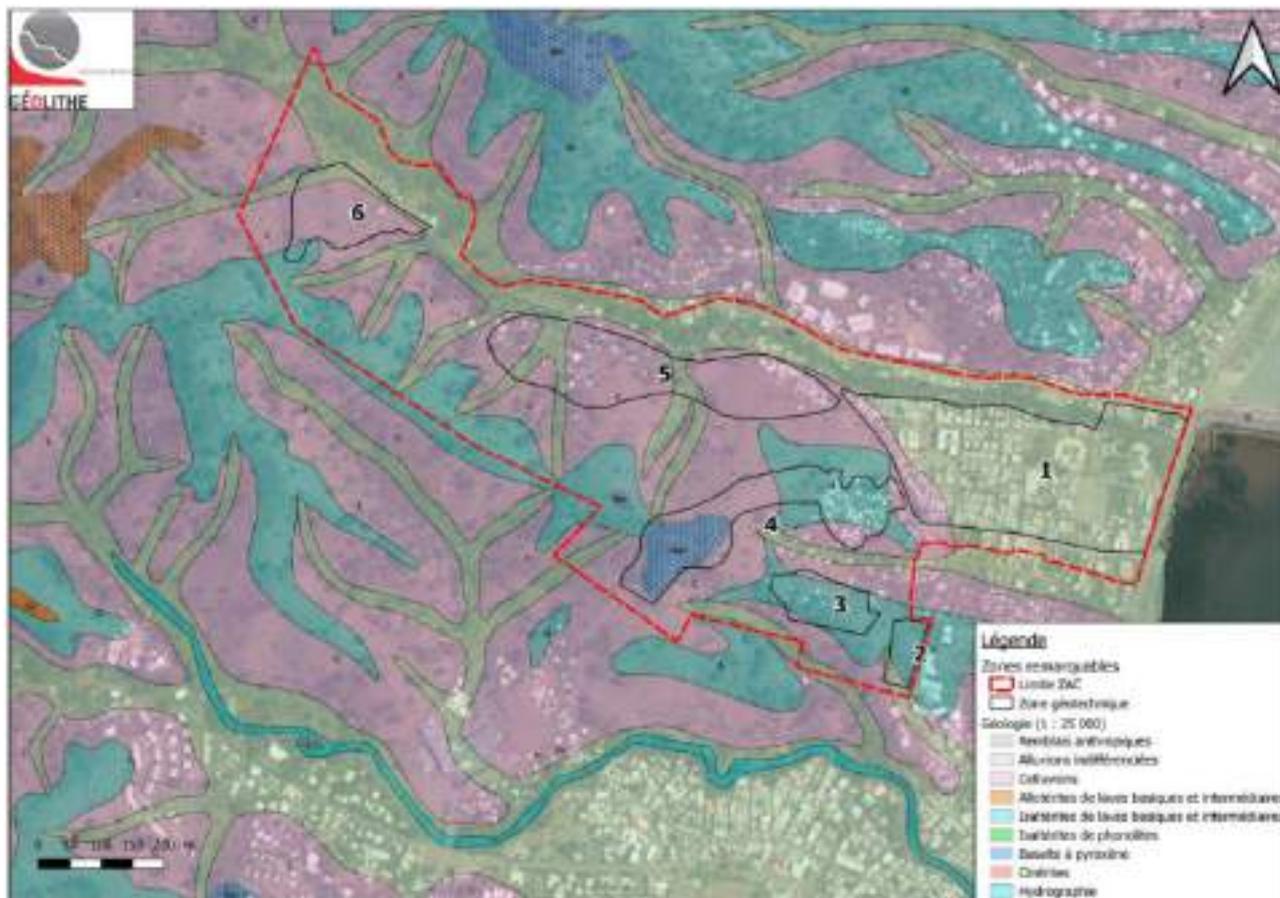


Figure 3 : Extrait de la carte géologique de Mayotte

2.2 - CONTEXTE VIS-A-VIS DES RISQUES NATURELS

2.2.1 - Risque sismique

Afin de correspondre aux nouvelles normes européennes (EUROCODE 8), une réévaluation du zonage sismique français a été réalisée en 2005 par le BRGM.

Basée sur une approche probabiliste de l'aléa sismique, la nouvelle carte d'aléa prévoit un découpage du territoire français en communes et non plus en cantons. Le nouveau zonage comprendrait alors 5 zones :

- Zone de sismicité 1 : sismicité très faible ;
- Zone de sismicité 2 : faible ;
- Zone de sismicité 3 : modérée ;
- Zone de sismicité 4 : moyenne ;
- Zone de sismicité 5 : forte.

Selon la carte en vigueur au 1er mai 2011, la commune de Mamoudzou est classée en zone d'aléa sismicité modéré (sismicité 3).

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié (relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite à « risque normal »), les règles de constructions parasismiques applicables aux bâtiments (PS92 et norme NF EN 1998-1) devront être prises en compte.

Les classes de sols seront variable en fonction des zones étudiées :

- Pour des terrains de type altérites, en fonction de leur compacité on pourra retenir une valeur de classe comprise entre C et B ;

- Pour les terrains type colluvions on pourra retenir une catégorie de sol C ;
- Pour les terrain alluvionnaires les sols pourront être considérés de classe D ou S2. A noter que en cas de présence de sol de classe S2, l'analyse de la liquéfaction des sols doit être prise en considération.

L'accélération nominale correspondante sera variable, en fonction des terrains présents en surface.

2.2.1 - Liquéfaction des sols

Les sols du site ne sont pas considérés comme sensibles à la liquéfaction des sols.

2.2.2 - Risque de mouvement de terrain

Selon la carte d'aléa du PPRN de MAMOUDZOU (BRGM, 2019), les projets sont concernés par des zones à risque faible indéterminé et d'aléa moyen, hormis pour ce qui concerne l'extrémité nord de la zone 4 qui est en aléa fort mouvement de terrain.



Figure 4 : Extrait de la carte des aléas du PPR Mouvements de terrain (2019)

2.2.1 - Risque inondations

Selon la carte d'aléa du PPRN de MAMOUDZOU (2019), le secteur considéré est soumis à l'aléa inondation à différents niveaux, avec des risques considérés comme forts par endroit.

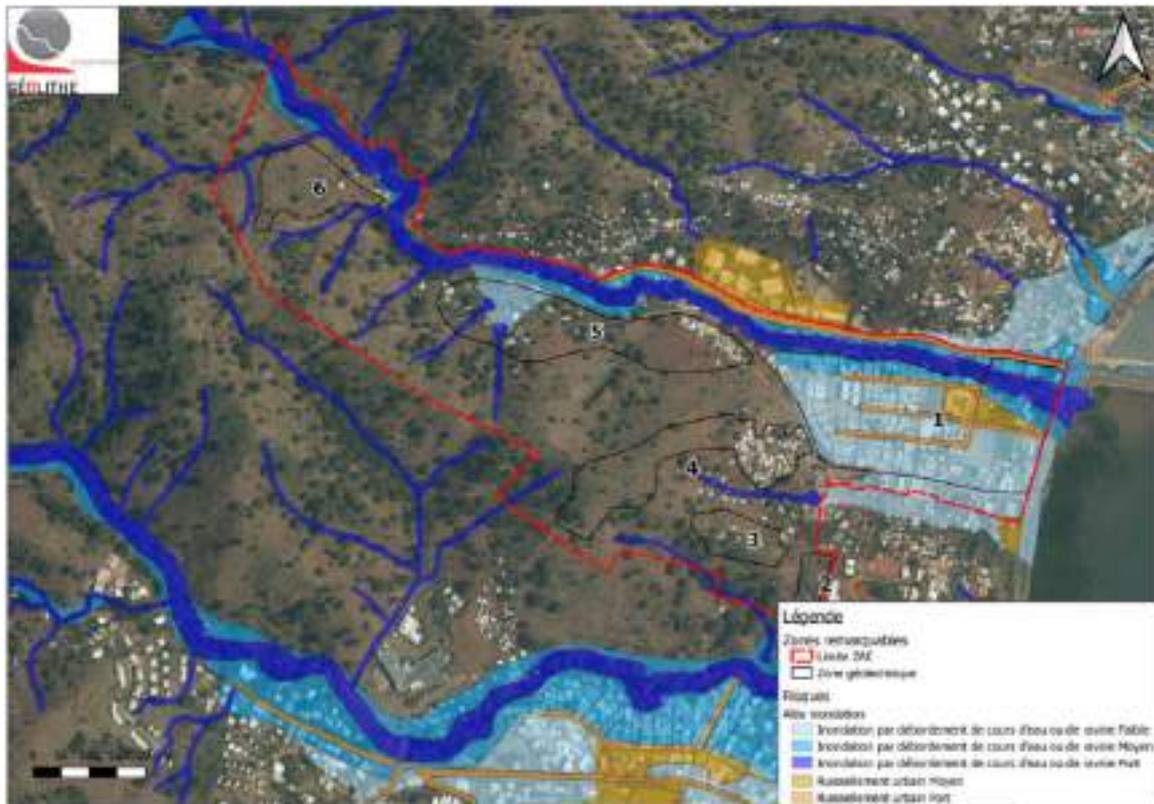


Figure 5 : Extrait de la carte d'aléas du PPR Inondation (2019).

2.2.2 - Risque recul du trait de cote

Selon les données du BRGM, le n'est pas concerné par la bande concernée par le recul du trait de côte.



Figure 6 : Extrait de la carte d'aléas de recul du trait de côte (2019)

2.2.3 - Risque de submersion cyclonique

Selon les données du BRGM, seule l'extrémité Est du site est concerné par un risque de submersion faible à moyen.

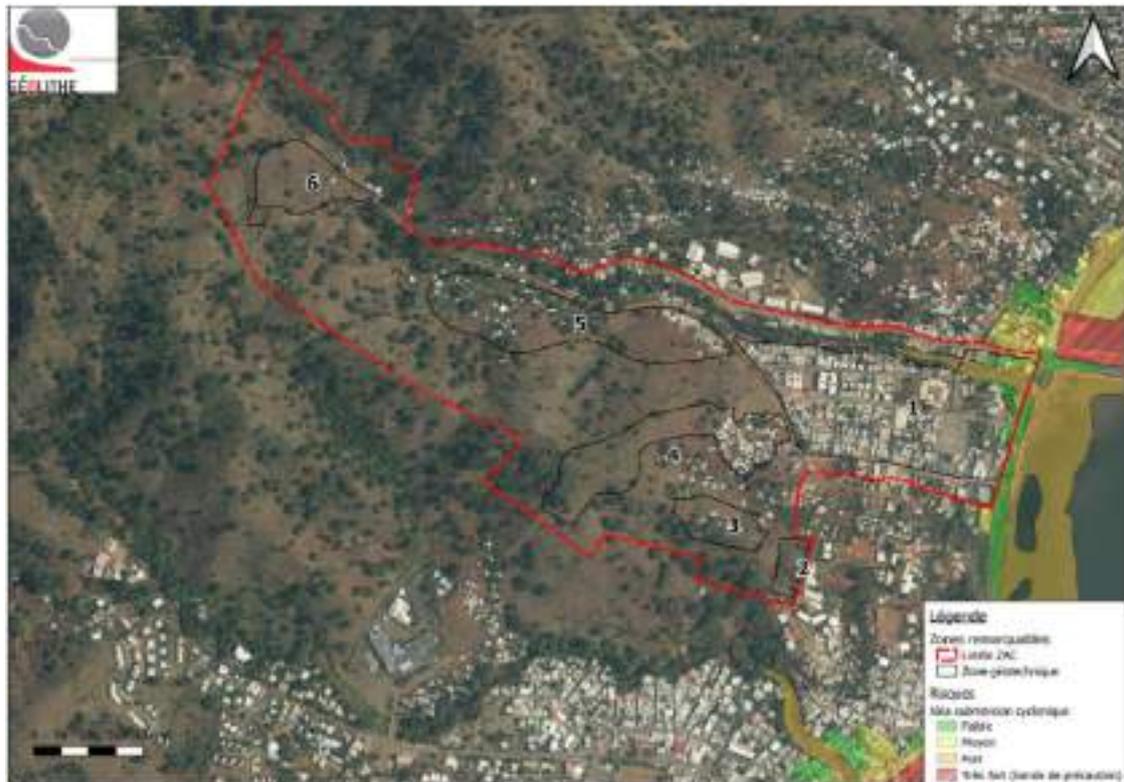


Figure 7 : Extrait de la carte de risque de submersion marine

3 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Pour permettre un rendu régulier des résultats d'analyses, le rapport sera divisé en plusieurs fascicules comprenant chacun les spécifications par zone. Le présent rapport se concentrera sur La zone 5 et située dans la partie centrale de la ZAC ainsi que sur une zone de coteaux. Il s'agit d'un secteur en pente située au Sud de la zone 5.

3.1 - SONDAGES MIS A DISPOSITION SUR LE SITE « INFOTERRE »

Nous avons pu trouver des sondages dont la coupe était disponible dans la banque de données sur le sous-sol du BRGM.

L'implantation de ces sondages est présentée ci-après :



Figure 8 : Zone d'implantation des sondages disponibles - Source Google Earth/BRGM

Le tableau suivant présente une synthèse des coupes lithologiques relevées.

	SPs1	SPs3	SPs4	SPs5	SPs6	SPs7	SPs8
Remblais	/	0,0 - 0,2	/	0,0 - 0,3	0,0 - 0,3	0,0 - 0,3	0,0 - 0,2
Glacis d'épandage	/	/	/	/	0,3 - 7,5	0,3 - 7,5	/
Colluvions	0,0 - 5,5	0,2 - 2,5	0,0 - 3,0	0,3 - 5,8	/	/	0,2 - 2,5
Altérite	5,5 - 7,5	2,5 - 7,5	3,0 - 7,5	5,8 - 7,5	/	/	2,5 - 7,5

Tableau 1 : Synthèse des données de la BSS disponible (BRGM)

3.2 - PROGRAMME DE RECONNAISSANCE

Le programme de reconnaissance géotechniques réalisé au droit de la zone 5 et dans la pente avoisinante a consisté en la réalisation de :

o Pour la Phase G1 ES :

- Une campagne de **reconnaitances naturalistes**, ayant bénéficiée l'intervention d'un drone ;
- **2 sondages pressiométriques**, les numéros des sondages correspondants sont : *SPs1*, et *2*, réalisés en destructif au taillant de diamètre 63 mm jusqu'à 8 et 2 m de profondeur/TN. Des essais pressiométriques y ont été répartis selon un intervalle de 1,0 m pour un total de 8 essais ;
- **3 sondages au pénétromètre dynamique léger** notés PDb1, 5 et 7. Ils ont été réalisés par la société FORINTECH. Ces sondages ont atteint une profondeur comprise entre 2,80 m/TA et 6,60 m/TA ;
- **1 sondage à la pelle mécanique** noté SM1. Ce sondage a atteint une profondeur de 2,50 m/TA.

o Pour l'étude de précision d'aléa :

- **6 sondages carottés** notés SC1 à SC6. Ils ont été réalisés par la société FORINTECH. Ils ont permis la prise d'échantillons pour réalisation d'essais en laboratoire. Ces sondages ont atteint une profondeur de 12,00 m/TA environ.
- **10 sondages à la tarière**, notés K1 à K10. Ils ont été réalisés à des profondeurs comprises entre 0,50 m/TN et 1,20 m/TN pour déterminer la perméabilité sur les horizons superficiels.

o Pour la Phase G2 AVP :

- **10 sondages pressiométriques**, les numéros des sondages correspondants sont : *SPs11, 12, 15, 31, 32, 33, 34, 35, 40 et 41*, réalisés en destructif au taillant de diamètre 63 mm jusqu'à 9 m de profondeur/TN. Des essais pressiométriques y ont été répartis selon un intervalle de 1,0 m pour un total de 74 essais.

3.3 - RÉSULTATS DES SONDAGES CAROTTÉS

Le sondage carotté SC1, réalisé au Nord de la zone 4 a permis d'obtenir une coupe précise de la zone étudiée dans le présent fascicule.

La coupe réalisée est résumée dans les tableaux ci-après :

	Profondeurs [m/TN]	Description	Echantillons
Colluvions	0,0 – 1,0	Limons argileux bruns à éléments polygéniques.	E1.1 : 0,80m/TN
Altérites	1,0 – 6,8	Regroupement des brèches altéritiques et des basaltes altérés. Matériaux limoneux, plus ou moins graveleux rougeâtre à brun	E1.2 : 1,50 m/TN E1.3 : 2,50 m/TN E1.4 : 3,20 m/TN
Basalte	6,8 - >12,0	Matériaux rocheux grisâtre fortement fracturé	-

Tableau 2 : Synthèse du sondage carotté SC1

	Profondeurs [m/TN]	Description	Echantillons
Colluvions	0,0 – 1,5	Limons argileux bruns à éléments polygéniques.	E2.1 : 0,70m/TN
Altérites	1,5 – 7,4	Regroupement des brèches altéritiques et des basaltes altérés. Matériaux limoneux, plus ou moins graveleux rougeâtre à brun avec présence de scories	E2.2 : 2,00m/TN E2.3 : 2,50m/TN E2.4 : 4,00m/TN
Basalte	7,4- >12,0	Matériaux rocheux grisâtre fortement fracturés	-

Tableau 3 : Synthèse du sondage carotté SC2

	Profondeurs [m/TN]	Description	Echantillons
Brèches altéritiques	0,0 – 1,2	Limons rougeâtres à éléments à éléments altéritiques.	E3.1 : 1,00m/TN
Altérites	1,2 – 7,0	Limons argileux peu sableux grisâtre. Présence de minéraux millimétriques	E3.2 : 2,80m/TN E3.3 : 6,00m/TN E3.4 : 6,50m/TN
Basaltes altérés	7,0 - >12,0	Matériaux rocheux grisâtre fortement fracturés	-

Tableau 4 : Synthèse du sondage carotté SC3

	Profondeurs [m/TN]	Description	Echantillons
Colluvions	0,0 – 4,0	Limons argileux bruns à éléments polygéniques.	E4.1 : 1,20m/TN E4.2 : 3,30m/TN E4.3 : 3,50m/TN
Brèches altéritiques	4,0 – 5,0	Limons rougeâtres à éléments à éléments altéritiques pluricentimétriques.	E4.4 : 8,00m/TN
Altérites	5,0 - >12,0	Limons argileux peu sableux grisâtre. Présence de minéraux infra millimétriques	-

Tableau 5 : Synthèse du sondage carotté SC4

	Profondeurs [m/TN]	Description	Echantillons
Colluvions	0,0 – 2,3	Limons argileux bruns à éléments polygéniques.	E5.1 : 0,50m/TN E5.2 : 0,80m/TN
Altérites	2,3 – 6,8	Matériaux limono-graveleux grisâtre contenant des minéraux altérés	E5.3 : 3,00m/TN E5.4 : 4,00m/TN

Tableau 6 : Synthèse du sondage carotté SC5

	Profondeurs [m/TN]	Description	Echantillons
Colluvions	0,0 – 2,5	Limons argileux rougeâtre à éléments polygéniques.	E6.1 : 0,60m/TN E6.2 : 0,80m/TN
Brèches altéritiques	2,5 – 6,2	Limons argileux rouge orangé à éléments altéritiques pluricentimétriques.	E6.3 : 4,50m/TN E6.4 : 5,00m/TN
Basaltes	6,2 - >12,0	Matériaux rocheux grisâtre fortement fracturé	-

Tableau 7 : Synthèse du sondage carotté SC6

3.4 - RÉSULTATS DES SONDAGES PRESSIOMÉTRIQUES

La synthèse des sondages pressiométriques réalisés au stade de l'étude G1PGC et au stade G2 AVP est présentée dans les tableaux ci-après.

Sondage	Faciès	Epaisseur (m)	pl			EM			Nb essais
			Moy. (MPa)	Min (MPa)	Max (MPa)	Moy (MPa)	Min (MPa)	Max (MPa)	
SPs1	Glacis d'épandage	5,0	0,70	0,40	1,18	8,90	5,50	15,80	5
	Altérite	3,0	1,10	1,10	1,20	21,20	17,50	27,00	2
SPs2	Altérite	2,0	1,66	1,66	1,66	33,70	33,70	33,70	1

Tableau 8 : Synthèse des essais pressiométriques en phase G1

Sondage	Faciès	Epaisseur (m)	pl			EM			Nb essais
			Moy. (MPa)	Min (MPa)	Max (MPa)	Moy (MPa)	Min (MPa)	Max (MPa)	
SPs18	Terre végétales	0,2	-	-	-	-	-	-	-
	Altérite	8,8	0,80	0,45	1,16	15,70	7,30	25,30	8
SPs19	Remblais	0,1	-	-	-	-	-	-	-
	Alluvions fines	5,1	0,45	0,38	0,58	7,82	5,30	11,30	5
	Altérites	9,8	1,49	0,99	2,01	24,76	14,50	117,50	9
SPs21	Remblais	0,2	-	-	-	-	-	-	-
	Altérites	8,0	1,27	0,83	1,82	21,74	14,00	44,30	7
SPs22	Remblais	0,3	-	-	-	-	-	-	-
	Altérites	6,9	1,10	0,75	1,91	15,10	8,90	48,70	6

Sondage	Faciès	Epaisseur (m)	pl			EM			Nb essais
			Moy. (MPa)	Min (MPa)	Max (MPa)	Moy (MPa)	Min (MPa)	Max (MPa)	
SPs28	Alluvions fines	6,9	1,24	1,00	1,53	17,56	12,50	29,40	6
	Altérites	3,6	1,89	1,88	1,90	67,05	38,90	109,80	2
SPs29	Remblais	0,6	-	-	-	-	-	-	-
	Cendres	1,5	0,40	0,34	1,69	0,75	0,42	36,10	2
	Altérites	8,8	1,36	1,16	1,69	21,61	12,00	36,10	4

Tableau 9 : Synthèse des essais pressiométriques en phase G2

3.5 - RÉSULTATS DES ESSAIS AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Sondage	Côte de l'essai (NGM)	Côte atteinte (NGM)	Rd max (MPa)	Côte valeur max (NGM)	Horizon d'arrêt
DPB1	19,5	12,7	Refus $r_d > 40$	12,7	Limons compacts
DPB5	17,7	14,95	Refus $r_d > 35$	14,95	Limons compacts
DPB7	19,2	14,75	Refus $r_d > 32$	14,75	Limons compacts

Tableau 10 : Résultats des essais au pénétromètre (Phase G1)

Sondage	Côte de l'essai (NGM)	Côte atteinte (NGM)	Rd max (MPa)	Côte valeur max (NGM)	Horizon d'arrêt
PDy1	74,1	70,9	15,3	71,3	Limons compacts
PDy2	52,7	52,1	23,0	52,1	Bloc
PDy3	41,2	38,4	18,2	40,4	Limons compacts
PDy4	56,6	54,8	19,5	54,8	Bloc
PDy5	20,9	16,9	13,0	19,1	Limon
PDy6	42,1	40,5	19,5	40,5	Bloc

Tableau 11 : Résultats des essais au pénétromètre (Phase G2)

3.6 - RÉSULTATS DES ANALYSES LABORATOIRES

Les essais de laboratoire présentés ci-dessous sont ceux réalisés sur les échantillons prélevés au sein du sondage SC1.

Sondage	Echantillon	Faciès	Profondeur [m/TN]	Classification GTR				Cisaillement	
				W%	VBS	D _{MAX} [mm]	Classe	c' [kPa]	Φ' [°]
SC1	E1.1	Colluvions	0,80	38,4%	0,53%	32	A1		
	E1.2	Altérite	1,50					14	41°
	E1.3		2,50	31,3%	0,37%	16	B2		
	E1.4		3,20					17	29°
SC2	E2.1	Colluvions	0,70					10	32°
	E2.2	Altérites	2,00	34,0%	0,34%	0,5	A1		
	E2.3		2,50					18	29°
	E2.4		4,00	49,4%	0,36%	0,2	A1		
SC3	E3.1	Brèches	1,00	37,0%	0,19%	10	A1		
	E3.2	Altérites	2,80					9	31°
	E3.3		6,00					28	32°
	E3.4		6,50	41,4%	0,42%	1,0	B2		
SC4	E4.1	Colluvion	1,20					18	33°
	E4.2		3,30					8	33°
	E4.3		3,50	42,3%	0,34%	0,2	A1		
	E4.4	Brèches	8,00	54,1%	1,38%	0,23	A1		
SC5	E5.1	Colluvions	0,50	33,5%	0,31%	13	A1		
	E5.2		0,80					7	24°
	E5.3	Altérites	3,00					15	29°
	E5.4		4,00	23,5%	0,44%	1,0	A1		
SC6	E6.1	Colluvion	0,60					12	29°
	E6.2		0,80	43,7%	0,36%	1,0	B5		
	E6.3	Brèches	4,50					45	24°
	E6.4		5,00	37,9%	1,36%	2	A1		

Tableau 12 : Résumé des résultats d'essais de laboratoire

3.7 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Les essais de perméabilité ont donné les résultats suivants :

Sondage	Cote sondage [NGM]	Profondeur d'essais [m/TN]	Faciès	Perméabilité [m/s]	Classification
K1	26,2	0,50	Colluvions	$1,3 \cdot 10^{-5}$	Moyennement perméable
K2	27,0	0,70	Colluvions	$1,2 \cdot 10^{-5}$	Moyennement perméable
K3	51,0	0,70	Altérites	$1,9 \cdot 10^{-6}$	Très peu perméable
K4	51,7	1,00	Altérites	$2,3 \cdot 10^{-6}$	Très peu perméable
K5	70,2	0,60	Colluvions	$1,5 \cdot 10^{-5}$	Très perméable
K6	72,6	0,80	Colluvions	$8,5 \cdot 10^{-6}$	Moyennement perméable

Tableau 13 : Essais de perméabilité réalisés au stade G1

Sondage	Cote sondage [NGM]	Profondeur d'essais [m/TN]	Faciès	Perméabilité [m/s]	Classification
K1	28,3	0,90	Glacis d'Épandage	$6,6 \cdot 10^{-6}$	Perméabilité médiocre
K2	27,5	0,80	Colluvions	$1,05 \cdot 10^{-5}$	Moyennement perméable
K3	20,1	1,00	Colluvions	$2,5 \cdot 10^{-5}$	Très perméable
K4	18,1	0,90	Glacis d'Épandage	$1,5 \cdot 10^{-5}$	Très perméable
K5	16,7	1,10	Altérites	$6,6 \cdot 10^{-6}$	Perméabilité médiocre
K6	49,5	0,60	Altérites	$6,0 \cdot 10^{-6}$	Perméabilité médiocre
K7	75,7	1,00	Altérites	$3,8 \cdot 10^{-6}$	Très peu perméable
K8	63,3	0,70	Altérites	$9,4 \cdot 10^{-6}$	Moyennement perméable
K9	64,2	0,60	Altérites	$5,7 \cdot 10^{-6}$	Perméabilité médiocre
K10	60,4	1,00	Altérites	$6,8 \cdot 10^{-6}$	Perméabilité médiocre

Tableau 14 : Essais de perméabilité réalisés au stade G2 AVP

3.8 - MODÈLE GÉOTECHNIQUE

Le modèle géotechnique permettant les vérifications des calculs pour les fondations sera basé sur l'ensemble des sondages pressiométriques réalisés pour la phase G2 AVP.

La topographie de la zone ; en pente vers le Nord, est la cause d'une remobilisation importante des terrains à la base de la formation de Colluvions. L'épaisseur de ces colluvions semble varier de manière importante, jusqu'à faire disparaître les faciès pyroclastiques (Cendres et Brèches).

Sous les faciès pyroclastiques on retrouve des faciès basaltiques, parfois très altéré (Altérites) et parfois simplement fracturés (Basaltes altérés). De manière générale ces terrains sont de bonne portance.

Dans les zones les plus basses on retrouve des dépôts de sédiments alluviaux.

Les coupes ci-dessous permettent de représenter de manière synthétiques les variations d'épaisseur des différents horizons.



Figure 9 : Profil géotechnique Ouest

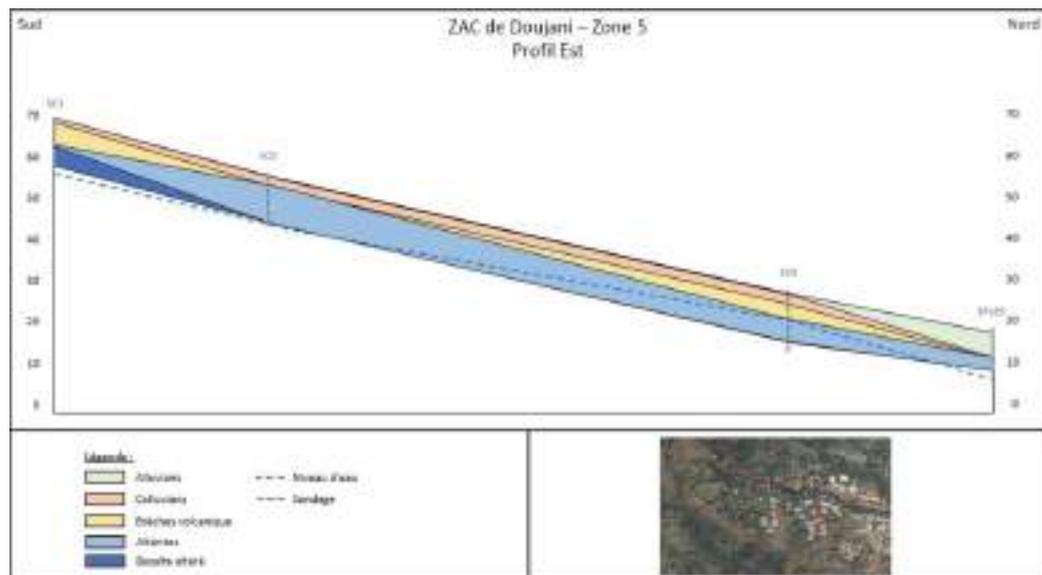


Figure 10 : Profil géotechnique Est

Formation	Epaisseur (m)	Nombre d' essais pressiométriques	Modules pressiométriques moyen (MPa)	Pressions Limites moyenne (MPa)	Classe GTR	Perméabilité (m/s)	c' (kPa)	Φ' (°)
Remblais	0,0 - 0,6	0	-	-	-	-	0	25
Alluvions ⁽¹⁾	0,0 - 6,9	16	11,4	0,73	A1/B5	$1,1 \cdot 10^{-5}$	10	32
Colluvions ⁽²⁾	1,0 - 4,0	0	7,2	0,60	A1	$1,4 \cdot 10^{-5}$	10	29
Brèches	0,0 - 3,8	2	3,8	0,40	A1	-	45	24
Altérites	2,0 - 9,8	39	27,6	1,33	A1	$5,3 \cdot 10^{-6}$	17	31
Basaltes altérés	> 5,0	0	-	-	-	-	12	40

(1) Valeurs de c' et Φ' estimées grâce à la corrélation de Gambin

(2) Valeurs de p_l estimées grâce à la corrélation de Gambin

Tableau 15 : Modèle géotechnique retenu

En l'absence de données concernant la vitesse de propagation dans les 30 premiers mètres de sol, on se basera sur les valeurs pressiométriques pour déterminer la classe sismique du sol.

Compte tenu des valeurs de p_l et de module pressiométrique on considérera une classe de sol sismique B.

4 - ANALYSES ET RECOMMANDATIONS POUR LES FONDATIONS

D'après les documents fournis, la zone 5 et ses environs sont concernés par la construction de bâtiments R+4 à R+6 à vocation de logements et de bureaux. On notera également des projets d'équipement public (école, crèche, ...).

4.1 - NIVEAU ET TYPE DE FONDATION

Compte tenu des résultats de sondages, les fondations pourront être réalisées sur un mode superficiel, ancrées dans l'horizon des altérites à au moins 50 cm de profondeur.

Pour des raisons de stabilité la largeur des fondations ne sera pas inférieure à 40 cm pour les semelles filantes et 60 cm pour les semelles isolées.

On considérera que les fondations sont ancrées à minima sur leur hauteur au sein de cet horizon.

4.2 - FONDATIONS SUPERFICIELLES

4.2.1 - Capacité portante

Les calculs sont effectués selon la norme NF P 94-261.

La contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation, q_{net} , est définie par la formule suivante (Annexe D.2.1) :

$$q_{net} = k_p p_{le}^* i_\delta i_\beta$$

Avec :

- k_p : facteur de portance pressiométrique ; (Annexe D.2.3 Figure D2.3 courbes Q3 et Q4).
- i_δ : coefficient de réduction de la portance lié à l'inclinaison de la charge ; il vaut 1 dans le cas d'une charge verticale
- i_β : coefficient de réduction de la portance lié à la proximité d'un talus ; En première approche, à ce stade de l'étude, nous avons considéré une valeur de 1 pour ce paramètre (fondation suffisamment éloignée de la crête de talus ;
- p_{le}^* : résistance limite équivalente (annexe D.2.2) prise égale à la moyenne géométrique des pressions limites nettes situées dans une tranche de terrain comprise entre D et D+hr.

La valeur caractéristique de la résistance du terrain de fondation est définie par la formule suivante (NF P 94-261 § 9.1 (3)) :

$$R_{v,k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d,v}}$$

avec :

- A' = surface de la fondation
- $\gamma_{R;d,v}$: coefficient de modèle associé à la méthode de calcul = 1.2

La valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation est déduite de la formule suivante (NF P 94-261 § 9.1 (3))

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k}}{\gamma_{R,v}}$$

avec :

- $\gamma_{R,v}$: facteur partiel de sécurité sur la portance égale à 1.4 aux ELU en situation durable et transitoire (Tableau B3.3 - Jeu R2) et égale à 2.3 aux ELS quasi permanents et caractéristiques

Les coefficients partiels suivants sont appliqués :

Coefficients partiels de modèle		
sur q_{net}	$\gamma_{R;d;v}$	1,2
Facteurs partiels sur les résistances		
ELU durable et transitoire	$\gamma_{R;v}$	1,4
ELS caractéristique	$\gamma_{R;v}$	2,3
Facteurs partiels sur les actions		
ELU durable et transitoire	γ_G	1,35
	γ_Q	1,50
ELS caractéristique	γ_G	1,00
	γ_Q	1,00

Tableau 16 : Jeu de coefficients partielles

Le calcul de P_{le}^* se fait sur une épaisseur de $1,5 \times B$ sous la fondation.

A ce stade de l'étude, en première approche, nous avons considéré différentes hypothèses comprenant :

- Des semelles filantes larges de 1 et 2 m ;
- Des semelles isolées de dimensions 2 m x 1m et 2 m x 2m ;
- Des radiers de dimensions 10 m x 10 m.

Nous considérons également des descentes de charge centrées et non inclinées, sur des fondations descendues à 40 cm/TN.

Les cas particuliers de semelle à proximité d'un talus seront étudiés en phase G2PRO et/ou en phase d'exécution G3, en fonction de l'implantation des projets.

Les contraintes admissibles retenues sont basées sur la moyenne des essais réalisés dans les altérites au droit des zones 2, 3 et 4.

Pour les différentes hypothèses de fondations envisagées, les valeurs de capacité portante retenues sont les suivantes :

On notera un effet important de la géométrie des terrains pour les fondations. En cas d'absence de talus, les valeurs de capacités portantes augmentent significativement.

Formation	Pression limite retenue [MPa]	q_{net} [kPa]	q_{ELS} [kPa]	q_{ELU} [kPa]
Alluvions ⁽¹⁾	0,73	584	210	350
Colluvions ⁽²⁾	0,60	480	175	285
Brèches	0,40	320	115	190
Altérites	1,33	1064	385	635

Tableau 17 : Contrainte maximum reprise par les différents horizons

	q_{net}	q_{ELS}	q_{ELU}	V_d ELS	V_d ELU
	kPa	kPa	kPa	kN ; kN/ml	kN ; kN/ml
Alluvions	Semelle filante 1m	210	350	210	350
	Semelle filante 2m			420	700
	Isolée 2 x 1m	210	350	420	700
	Isolée 2 x 2m			840	1400
	Radier 10 x 10 m ⁽¹⁾			21 000	35 000
Colluvions	Semelle filante 1m	175	285	175	285
	Semelle filante 2m			350	570
	Isolée 2 x 1m	175	285	350	570
	Isolée 2 x 2m			700	1140
Brèches	Semelle filante 1m	115	190	115	190
	Semelle filante 2m			230	380
	Isolée 2 x 1m	115	190	230	380
	Isolée 2 x 2m			460	760
Altérite de basalte	Semelle filante 1m	385	635	385	635
	Semelle filante 2m			770	1270
	Isolée 2 x 1m	385	635	770	1270
	Isolée 2 x 2m			1540	2540
	Radier 10 x 10 m ⁽¹⁾			38 500	63 500

Tableau 18 : capacité portante des fondations superficielles (avec $i_\beta = 1,00$)

(1) La solution radier n'a été envisagé que pour les alluvions et les altérites car il s'agit de couche de grande épaisseur pouvant contenir l'ensemble du bulbe de contrainte du radier. Dans tous les cas, la conception d'un radier devra prendre en compte l'épaisseur précise des couches au droit du radier.

Pour information, portantes dans le cas de présence d'un talus à proximité de la fondation, les valeurs de capacité portante peuvent diminuer fortement (jusqu'à 65%).

La valeur i_β la plus faible considérée a été calculé sur la base d'une pente de 30° et une distance de 2,90m avec la fondation, soit 1,50 m entre la crête de talus (Figure 11). On obtient ainsi $i_\beta = 0,35$.

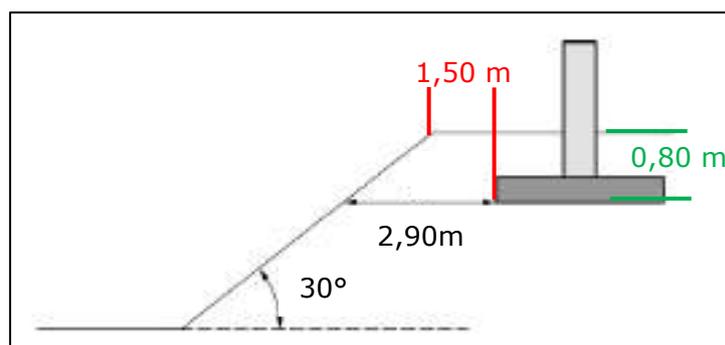


Figure 11 : Position relative fondation / talus retenue

Si les descentes de de charge définitives se révèlent trop élevés pour les capacités portantes exprimée précédemment, on préconisera un système de fondation par micropieux.

A titre d'exemple, un micropieu de longueur 10,0m et de diamètre 250 mm, mis en place au droit du sondage carotté SC6 (pris en exemple en raison de la profondeur importante des Altérites) devrait reprendre une charge de l'ordre de 700 kN.

Des investigations complémentaires seront nécessaires au dimensionnement des micropieux lors des phases ultérieures du projet.

4.2.2 - Tassements

Les descentes de charges ne sont pas connues au moment de la rédaction de ce rapport. Les tassements seront donc précisés lors d'une mission G2PRO ou lors des études AVP spécifiques à l'échelle d'un bâtiment.

Pour donner un ordre d'idée, on pourra s'attendre à des tassements de l'ordre du centimètre pour des contraintes équivalent 100% de la capacité portante du sol à l'ELS.

4.3 - DALLAGE

On veillera à ce que le sol d'assise soit homogène sous l'ensemble du dallage. Cela exclu un sol d'assise remblai/limon marron (altérite) par exemple.

4.3.1 - Couche de forme sous dallage

Compte tenu de la nature des matériaux et de l'absence de nappe observée sur l'ensemble des sondages, on retiendra, à priori, une PST minimum de type PSTn°2 AR1.

Il faudra néanmoins prendre en compte l'infiltration des eaux pluviales (notamment en saison des pluies) qui peut diminuer la stabilité des matériaux en place. Pour cela nous vous préconisons de mettre en place des mesures de drainage afin d'évacuer les eaux et d'éviter toute stagnation au niveau de la plateforme.

Une couche de forme d'une épaisseur de 50 cm sera à prévoir. L'objectif de cette couche de forme est d'avoir une assise homogène de bonne qualité et plane, rattrapant d'éventuelles hétérogénéités topographiques du sol.

Etant donnés les niveaux de terrassements, il est très probable que la majeure partie de la surface de l'assise du dallage soit mis en place dans l'horizon des limons marron.

Un géotextile anticontaminant sera mis en place entre le terrain naturel et le remblai d'apport.

Les objectifs de portance seront vérifiés par des essais à la plaque

Les critères de réception suivants :

Sur fond de forme :

- $EV2 \geq 20$ MPa
- $EV2/EV1 < 2,2$

Sur couche de forme :

- $EV2 \geq 60$ MPa
- $EV2/EV1 < 1,8$
- $Kw \geq 50$ MPa/m

4.3.2 - Module d'Young E :

Le dimensionnement du dallage pourra s'appuyer sur les valeurs de module suivantes estimées sur la base de l'essai pressiométrique d'après le Tableau J.2.1 de la norme NF P 94-261.

Nature de sol	Epaisseur	Em (MPa)	E (MPa)
Alluvions	0,0 - 6,9	11,4	30
Colluvions	1,0 - 4,0	7,2	30
Brèches	0,0 - 3,8	3,8	15
Altérites	> 5,0	27,6	80

Tableau 19 : Modules de Young retenus par couches

4.3.3 - Tassements sous dallage

Pour un dallage de 10 x 10 m, on estime des tassements inférieurs au centimètre pour des charges allant jusqu'à 1 T/m².

Ces valeurs seront affinées au stade G2PRO, ou lors des phases d'exécution.

4.4 - RECOMMANDATIONS CONSTRUCTIVES GÉNÉRALES POUR LES FONDATIONS

Voici quelques recommandations pour la phase construction (les procédures d'exécution devront être définies en étude géotechnique d'exécution) :

- ⇒ Les travaux de fondations seront réalisés en période sèche ;
- ⇒ L'entreprise se tiendra informée des prévisions météorologiques au jour le jour de telle sorte que, avant l'arrivée de la pluie, toute surface permette un drainage correct des eaux de pluie ;
- ⇒ Les fonds de fouille des fondations devront être protégés contre les intempéries (excavations sèches), curés et nettoyés, avec une purge préalable d'éventuelles anomalies (poche de sol mou ou impropre / éléments évolutifs de type blocs rocheux / etc.) ;
- ⇒ Les purges seront remblayées et compactées avec des matériaux nobles ou comblées avec du gros béton ou un béton maigre ;
- ⇒ La mise en œuvre du béton devra se faire rapidement après l'exécution de la fouille ;
- ⇒ Toute venue d'eau sera captée et dirigée vers un exutoire ;
- ⇒ Le bétonnage devra être réalisé immédiatement après les terrassements afin de limiter la décompression des sols ;
- ⇒ Les fondations et la structure du bâtiment devront répondre aux normes parasismiques en vigueur ;
- ⇒ Les fondations devront être drainées et l'évacuation des eaux devra se faire par pompage ou méthode gravitaire
- ⇒ La présence d'eau à faible profondeur pourra éventuellement nécessiter la mise en place d'un remblais technique insensible à l'eau sous la base des fondations.

Le principe d'homogénéité du sol d'assise des fondations devra être respecté sur l'ensemble ou sur toute partie homogène de la structure, il sera éventuellement nécessaire d'approfondir localement le niveau d'assise pour retrouver un horizon homogène. Les surprofondeurs pourront alors être rattrapées par du gros béton.

5 - AMENAGEMENT DES COTEAUX

Dans le cadre du projet de ZAC, il est prévu de remettre en valeur les coteaux présents au Sud de la Zone 5. Pour ce faire il est envisagé la mise en œuvre :

- D'intercepteurs ; Ces ouvrages seront réalisés selon deux modèles et serviront à ralentir la vitesse des eaux de ruissèlements pour permettre leur infiltration.
- De cheminements ; Ils seront pour la plupart appuyés sur les intercepteurs. Il s'agira de sentiers et de piste.
- D'escaliers en structure bois ; Ils poursuivront les cheminements dans les zones où la pente dépasse 20%.
- De cuves de 10 000 L ; Elles permettront de stocker de l'eau utilisable pour les activités agricoles locales (Jardins partagés, parcelles maraichères, élevage ...).

5.1 - INTERCEPTEURS ET CHEMINEMENT

Les intercepteurs seront de type « complexes » (Figure 12) et de type « simple » (Figure 13). Les premiers à la fois de cheminements et d'ouvrages d'infiltrations, les seconds serviront uniquement d'ouvrages hydrauliques.

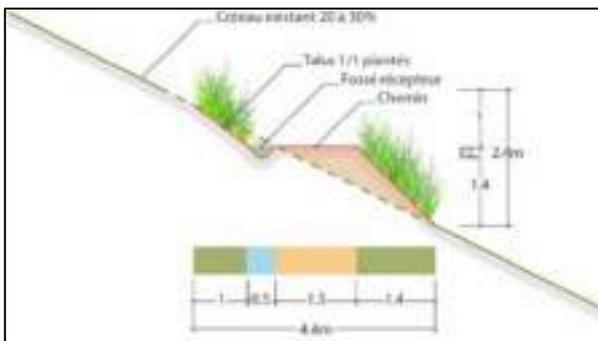


Figure 12 : Intercepteur complexe

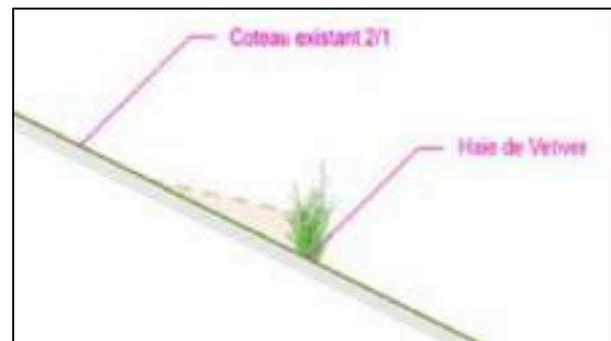


Figure 13 : Intercepteur simple

Ces ouvrages sont considérés comme des travaux de terrassement. Les dispositions à mettre en place seront donc décrites dans le chapitre suivant.

5.2 - ESCALIERS ET CUVES

Ces ouvrages devront être fondés de manière pérenne. Les fondations seront superficielles et ancrées dans les colluvions.

Les calculs sont effectués selon la norme NF P 94-261, dont les détails figurent dans le chapitre précédent. On s'appuiera sur les valeurs de ρ_l données précédemment détaillées (Tableau 17).

Les fondations seront descendues au-delà des horizons superficiels dont l'épaisseur varie entre 0,60 m/TN et 2,40 m/TN.

	q_{net}	q_{ELS}	q_{ELU}	$V_d ELS$	$V_d ELU$
	kPa	kPa	kPa	kN ; kN/ml	kN ; kN/ml
Escaliers	Semelle isolée 60 x 60 cm	175	285	25,2	41,0
	Semelle filante 1,0 m			70	114
Cuves	Semelle isolée 60 x 60 cm			25,2	41,0
	Radier 3,0 x 3,0 m			630	1026

Tableau 20 : Capacités portantes estimées des sol dan la zones de coteaux

L'assise sera constituée par des colluvions.

6 - ANALYSES ET RECOMMANDATIONS POUR LES TERRASSEMENTS

En raison des fortes pentes, il est très probable que le projet nécessite des terrassements en déblais et/ou remblais ou des soutènements.

6.1 - RÉUTILISATION DES MATÉRIAUX

Les terrassements en déblais pourront être réalisés par des engins classiques mais puissants. Du fait de la présence habituelle de blocs dans les altérites, il sera prudent de prévoir la présence d'un BRH lors des travaux de terrassement. Il est également probable que les altérites soient de plus en plus raides avec la profondeur

Les matériaux limoneux sont sensibles à l'eau, leur condition de réemploi sont donc liées à leur état hydrique :

- Sol A_{1h} : ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible. Ils sont sujet au matelassage. Le matelassage est à éviter au niveau de l'arase-terrassement ;
- Sol A_{1m} : Ces sols s'emploient facilement mais sont très sensibles aux conditions météorologiques qui peuvent très rapidement interrompre le chantier à cause d'un excès de teneur en eau ou au contraire conduire à un matériau sec difficile à compacter ;
- Sol A_{1s} : Ces sols sont difficiles à compacter. La hauteur de remblais sera limitée à 5 mètres en situation d'évaporation importante et mise œuvre avec arrosage superficiel. Dans les autres situations la hauteur des remblais sera limitée à 10 m.

Les sol A_{1th} ou A_{1ts} sont normalement inutilisables en l'état. Des études spécifiques permettraient de définir une méthodologie de séchage ou d'humidification afin d'atteindre un état hydrique moyen. Cependant ces méthodes ne sont pas facilement réalisables et peu avantageuses économiquement.

Les matériaux A₁ pourront être réutilisés en remblais courant et pour les cheminements piétonniers en fonction de leur état hydrique au moment de la réalisation des travaux. En revanche, ils ne pourront pas être utilisés en couche de forme en l'état.

Le traitement des matériaux au ciment associé ou non à de la chaux est une solution encore peu réalisée à Mayotte. Dans le cas d'une solution de traitement, les matériaux qu'il est envisagé de traiter devront obligatoirement faire l'objet d'une étude de traitement complète visant à démontrer la faisabilité de celui-ci (Essais d'aptitude au traitement : adéquation entre le sol et le ciment et/ou la chaux), puis sa formulation (Etude de traitement complète : définition des pourcentages de ciments et des teneurs en eau optimales).

6.2 - ARASE TERRASSEMENT

Une fois la terre végétale décapée, l'arase terrassement sera à minima de la classe PSTn°1/AR1 dans les colluvions en raison de leur sensibilité à l'eau et PSTn°2/AR1 dans les altérites.

6.3 - COUCHE DE FORME SOUS VOIRIE

La voirie considéré est celle de la piste technique actuellement existante qui sera reprise de manière définitive. Il y aura également des voiries de circulation inter-lotissement.

La couche de forme sera réalisée en matériaux granulaires de bonne qualité et insensibles à l'eau, D₃₁ ou C₁B₃₁ au sens de la classification GTR.

Le tableau suivant présente des exemples d'épaisseur de la couche de forme est donnée pour un objectif de plateforme PF2 et pour un matériau D₃₁.

Classe d'arase	Epaisseur sans géotextile (cm)	Epaisseur avec géotextile anticontaminant (cm)
PSTn°2 / AR1	50	40

Tableau 21 : Epaisseur de couche de forme

Les objectifs de portance seront vérifiés par des essais à la plaque

Les critères de réception suivants :

Sur fond de forme :

- $EV2 \geq 20$ MPa
- $EV2/EV1 < 2,2$

Sur couche de forme granulaire :

- $EV2 \geq 60$ MPa
- $EV2/EV1 < 1,8$

6.4 - STABILITÉ DES TALUS

6.4.1 - Talus provisoires

Dans les secteurs libres de tout avoisinant, la stabilité en phase travaux des talus provisoires sera assurée pour une pente inclinée à 1H/1V dans les limons bruns rougeâtre (Colluvions) pour des hauteurs maximales de 2 m.

Sans étude préalable, au sein des altérites, la pente des talus provisoire sera assurée pour une pente de talus de 1H/4V, pour une hauteur de talus inférieure à 5 mètres.

Les pentes de terrassements admissibles devront être adaptées en phase travaux en fonction des matériaux mis au jour, de la tenue des terrains et des conditions climatiques.

Dans tous les cas, les talus provisoires seront protégés des intempéries par un polyane.

6.4.2 - Talus définitifs

Sans étude préalable, pour des talus de hauteur inférieure à 5 mètres on considèrera

La pente maximale des talus définitifs sera limitée à 1H/1V dans les colluvions pour les talus en déblais.

La pente maximale des talus définitifs sera limitée à 1H/1V dans les altérites colluvions pour les talus en déblais.

Pour tous les talus en remblais, la pente sera limitée à 3 H/2V.

On observera que les matériaux du site sont sensibles à l'eau et cela d'autant plus que leur compacité diminue.

Nous conseillons de protéger les talus de l'érosion par la mise en œuvre d'ensemencement végétal.

7 - ALEAS ET RECOMMANDATIONS

7.1 - ALEAS ET MISSIONS GÉOTECHNIQUES ULTÉRIEURES

Les sondages géotechniques réalisés sont ponctuels et ont permis de réaliser un modèle prévisionnel géotechnique de site.

Chaque projet devra faire l'objet d'une étude géotechnique de niveau G2PRO qui permettra de dimensionner la solution de fondation retenue en fonction des contraintes propres à chaque projet (Emprise, délais, descentes de charge...). Une campagne de sondages complémentaires adaptée pourra alors être nécessaire.

La mission de supervision géotechnique d'exécution (mission G4 selon NF P 94-500) permettra d'assister le Maître d'Ouvrage dans le contrôle de la bonne réalisation et des travaux en fonction des aléas rencontrés et de vérifier la bonne exécution des dimensionnements calculés en mission géotechnique d'exécution.

La mission de supervision géotechnique d'exécution ne se substitue pas aux missions géotechniques de projet et d'exécution (pour le compte de l'entreprise). L'entreprise en charge des travaux devra dimensionner les éléments géotechniques et les faire valider par le géotechnicien en charge de la G4.

7.2 - RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

- Les travaux de terrassements seront réalisés en période sèche ;
- On s'assurera que le sol d'assise des fondations est homogène sous l'ensemble de chaque structure. En aucun cas, les fondations seront assises dans les andosols (terre végétale) ou les éventuels remblais.
- Les fondations seront coulées en pleine fouille, il conviendra de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé pleine fouille sur toute la hauteur.
- Toute poche de remblai ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille. Ce cas est probable au vu de la visite de site réalisée.
- Tout vestige de fondation sera purgé et remplacé par un gros béton coulé pleine fouille.
- Des surprofondeurs des horizons d'ancrage ne sont pas à exclure, ce qui nécessitera un gros béton de rattrapage.
- En cas d'arrivées d'eau à l'ouverture des fouilles, il conviendra de les assécher par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des terrains (drainage, pompage par exemple).
- Afin de limiter l'infiltration des eaux de toiture, nous conseillons de mettre en place un système de collecte de type chenaux et descentes d'eau.
- Le blindage des fouilles pourrait s'avérer nécessaire dans le cas où les matériaux perdraient de la cohésion. Ce matériel devra être présent sur site en phase travaux.
- Afin de limiter les interactions entre les fondations, on respectera une pente de 3H/2V entre l'arase de deux fondations. Cette disposition est valable également pour les fondations des avoisinants. Ainsi il conviendra de s'assurer de la position des fondations des immeubles voisins (au nord) pouvant être en interaction avec le projet.

(B) En l'absence de justifications, il convient de respecter les exigences définies sur la Figure 8.1 relative à l'emplacement des fondations superficielles.

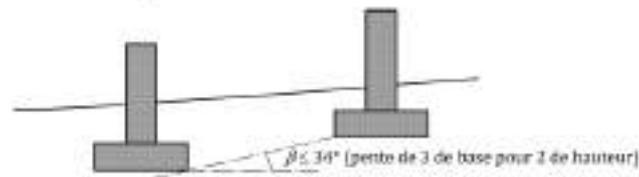


Figure 8.1 — Dispositions relatives à l'emplacement des fondations superficielles

Figure 14 : Extrait de la norme NF P94-261

- Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'art (réalisations des terrassements par temps sec, protection des fonds de fouilles contre les intempéries, protection des talus en phase provisoire...).
- Les fondations devront répondre aux normes parasismiques en vigueur.

Nota : Les procédures d'exécution devront être définies en étude géotechnique de projet ou d'exécution.

Un contrôle des fonds de fouille sera réalisé dans le cadre d'une mission de type G4 selon la norme NF P94-500.

ANNEXES

ANNEXE 1

Extrait de la classification des missions géotechniques selon
la norme NF P 94-500

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<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, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)****ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

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

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.

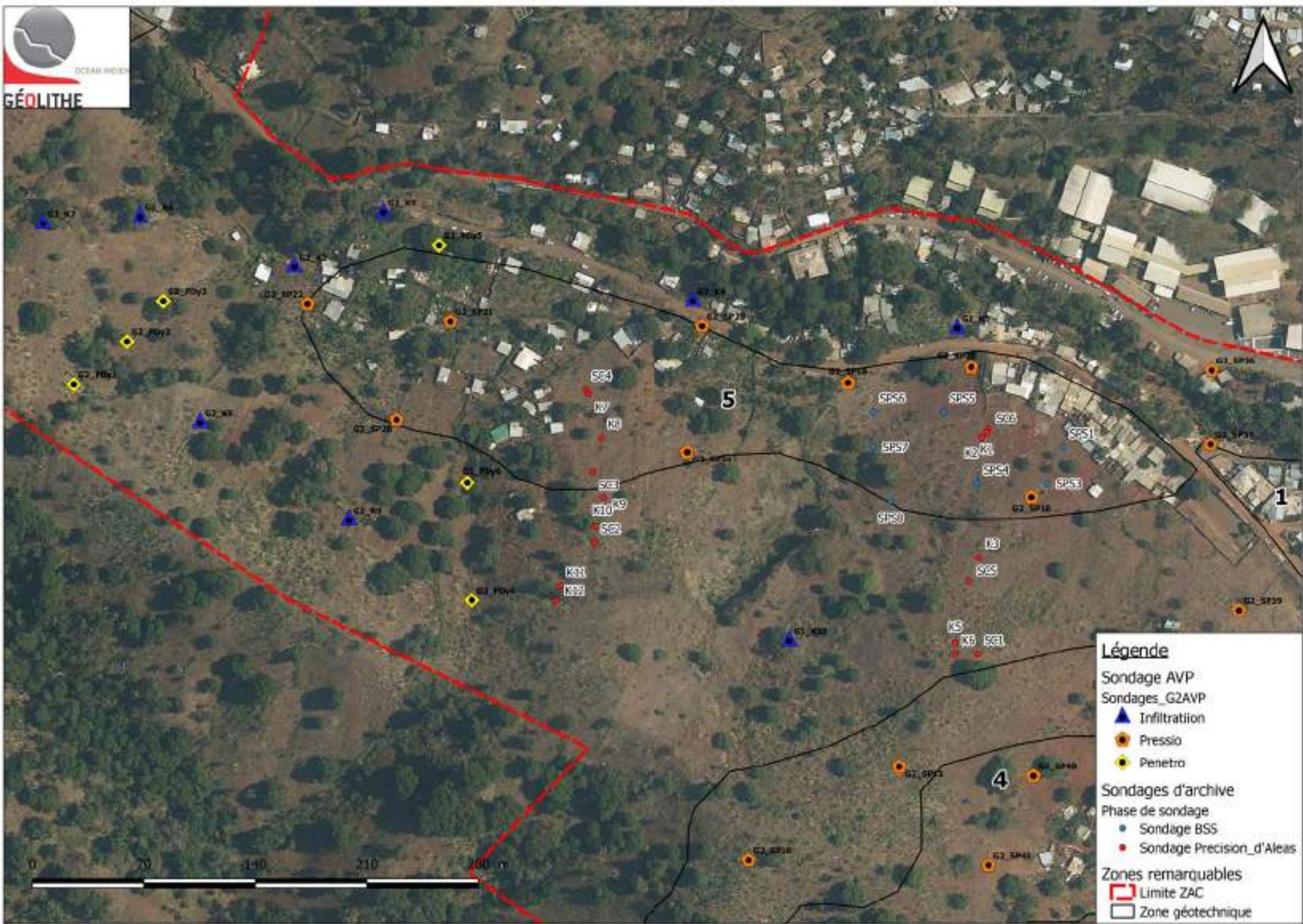
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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).

ANNEXE 2

Plan d'implantation des sondages



Légende

Sondage AVP
Sondages_G2AVP

- ▲ Infiltration
- Pressio
- Penetro

Sondages d'archive

Phase de sondage

- Sondage BSS
- Sondage Precision_d'Aleas

Zones remarquables

- Limite ZAC
- Zone géotechnique

ANNEXE 3

Présentation des sondages pressiométriques

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Matériaux

Dossier SEGC n° 2943

Zone Doujani

Date début : 20/02/2019

Cote NGM : 23,0

Profondeur : 0,00 - 10,50 m

Client : E.P.F.A.M.

X : 522693,0

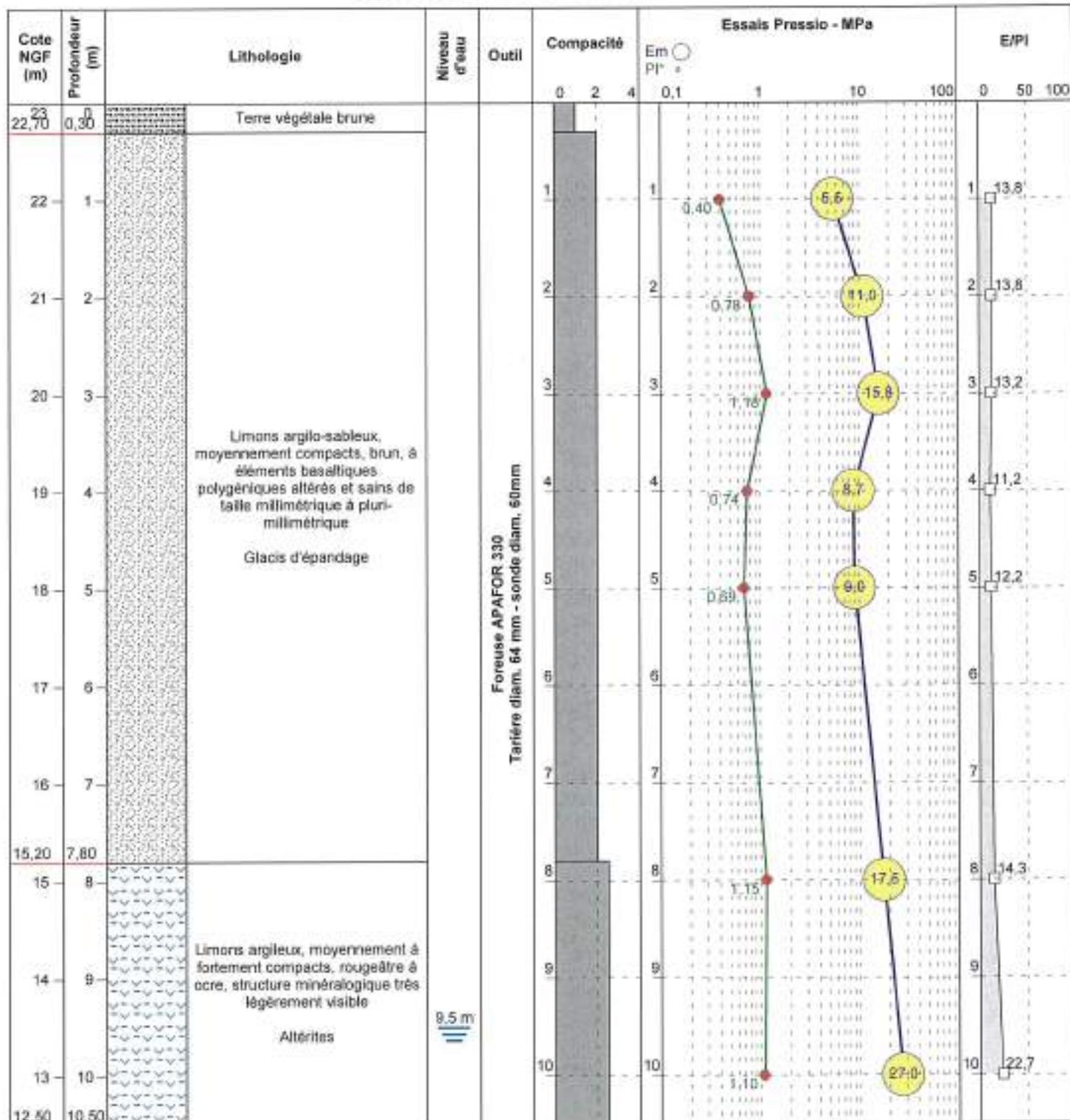
Opérateur : J. PITTET

Y : 8585635,0

1/55

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE : SPs1

EXGTE 3.16/GTE



Observations : Arrêt du sondage à 10,50 m
Nappe d'eau observée en sondage à partir de 9,50 m/TN.



LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Matériaux

Dossier SEGC n° 2943

Zone Doujani

Date début : 20/02/2019 Cote NGM : 22.0 Profondeur : 0,00 - 2,00 m
Client : E.P.F.A.M. X : 522566.0
Opérateur : J. PITTET Y : 8585698.0

1/11

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE : SPs2

EXGTE 3,16/IGTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Compacité	Essais Pressio - MPa				E/PI				
						Em PI*	1	10	100	0	50	100		
22	0	Terre végétale à blocaille			0 2 4	0,1	1	10	100	0	50	100		
21,70	0,30													
21	1	Limens argileux, fortement compacts, rougeâtre à gris, structure minéralogique visible Altérites		Foreuse APAFOR 330 Tanière diam. 64 mm - sonde diam. 60mm	1	1	1,66			33,7	1	20,2		
20,00	2,00				2	2								

Observations : Refus sur blocs à 2,00 m
Aucune nappe d'eau observée sur les 2,0 premiers m de profondeur/TN.



LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Matériaux

ZAC Doujani

Dossier SEGC n° 3203

Date début : 30/10/2020

Cote NGM : + 25.89 m

Profondeur : 0,00 - 9,00 m

Client : EPFAM

X : 522802.71

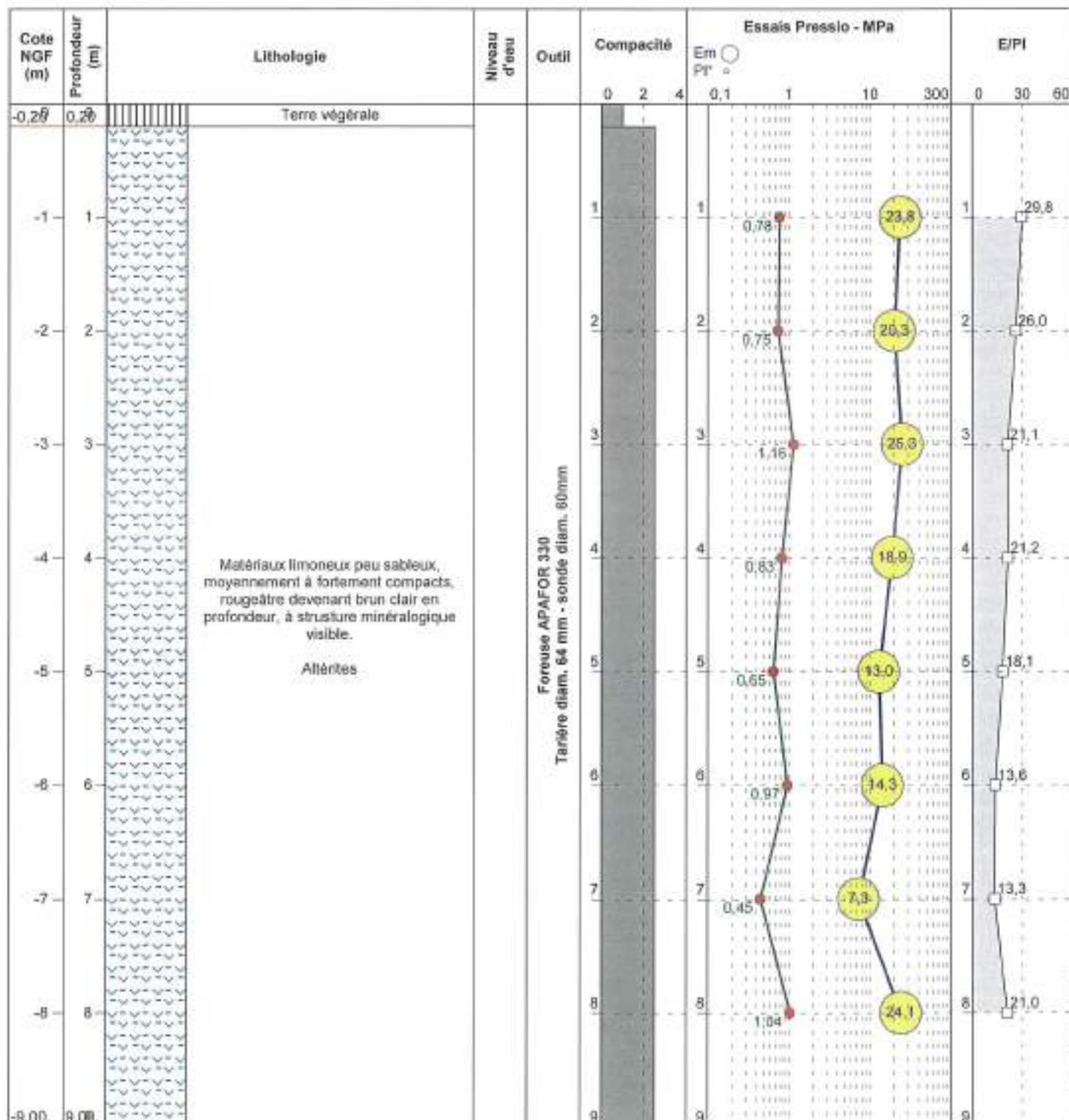
Opérateur : J. PITTET

Y : 8585636.07

1/47

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE : SPs18

EXGTE 3.16/GTE



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

Observations : Arrêt du sondage à 9,0 mètres de profondeur/TN.
Aucune venue ou nappe d'eau n'a été observée au droit du sondage.

ZAC Doujani

Date début : 14/09/2020

Cote NGM :

Profondeur : 0,00 - 15,00 m

Client : EPFAM

X :

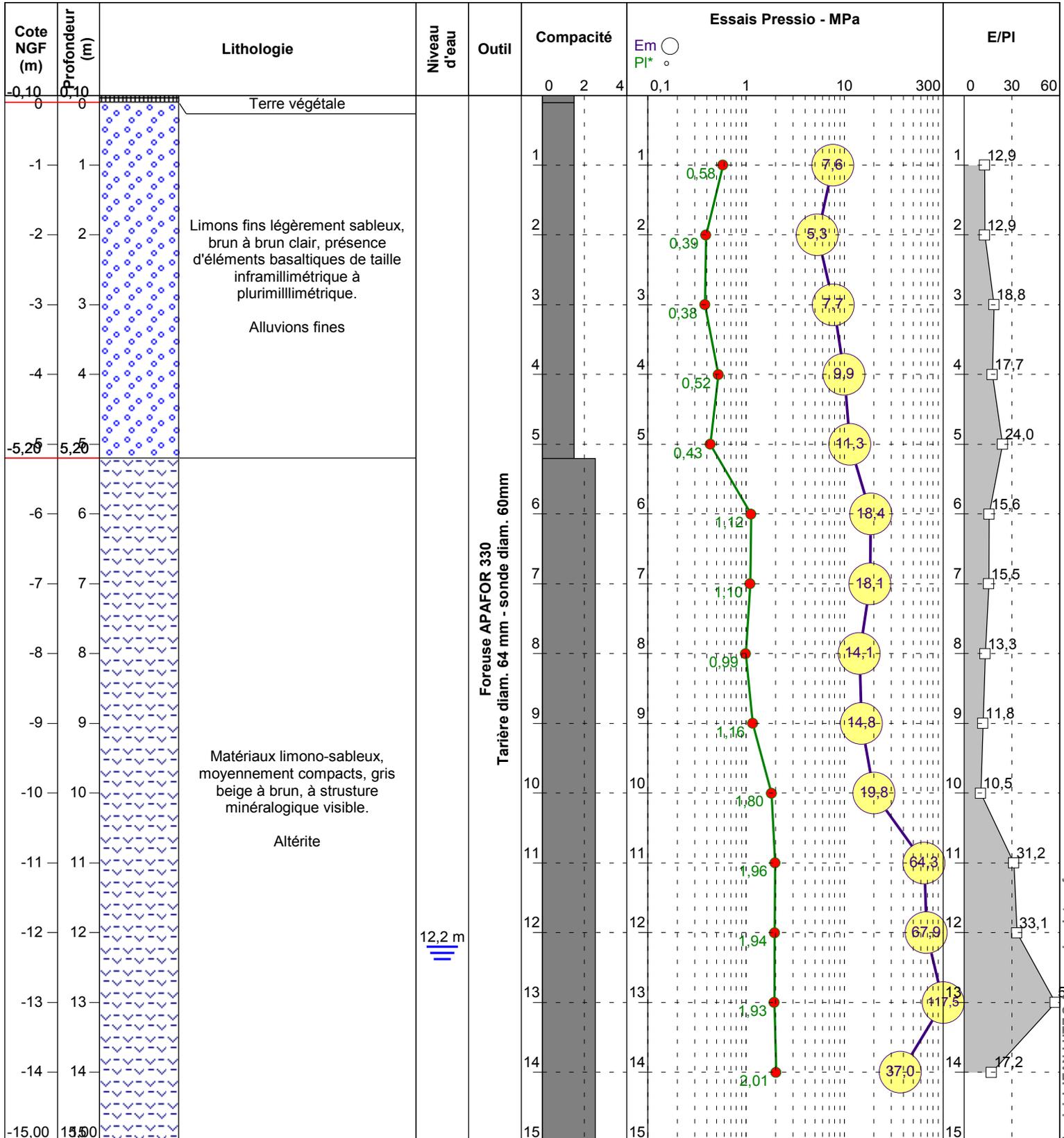
Opérateur : J. PITET

Y :

1/75

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE : SPs19

EXGTE 3.16/GTE



Observations : Arrêt du forage effectué à 15 mètres de profondeur/TN.
Une venue ou nappe d'eau a été observée à partir de 12,20 mètres de profondeur/TN



ZAC Doujani

Date début : 17/09/2020

Cote NGM :

Profondeur : 0,00 - 8,20 m

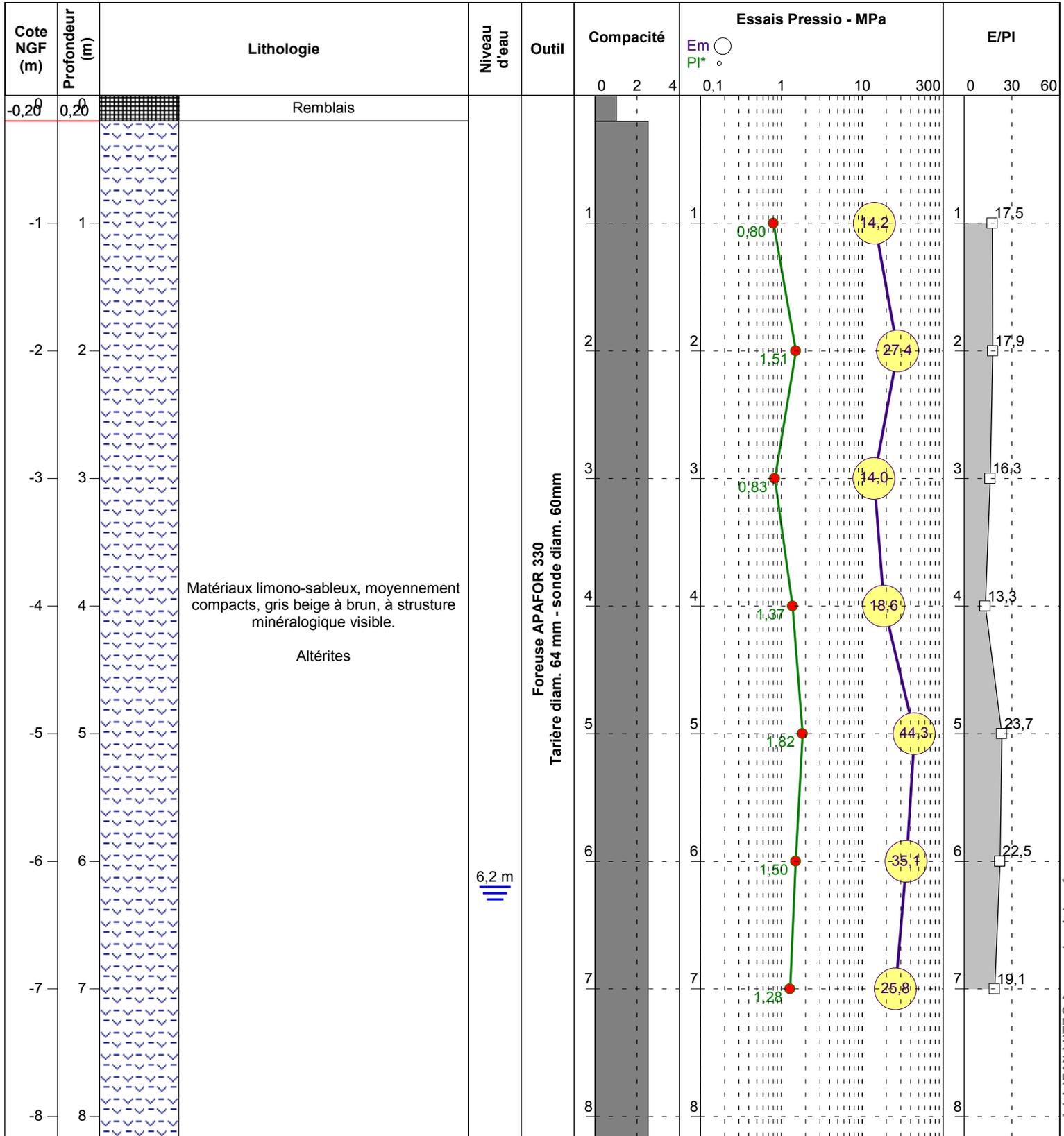
Client : EPFAM

X :

Opérateur : J. PITTET

Y :

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE : SPs21



Observations : Arrêt du sondage à 8.2 mètres de profondeur/TN.
Une venue ou nappe d'eau a été observée à partir de 6,20 mètres de profondeur/TN



ZAC Doujani

Date début : 22/09/2020

Cote NGM :

Profondeur : 0,00 - 7,20 m

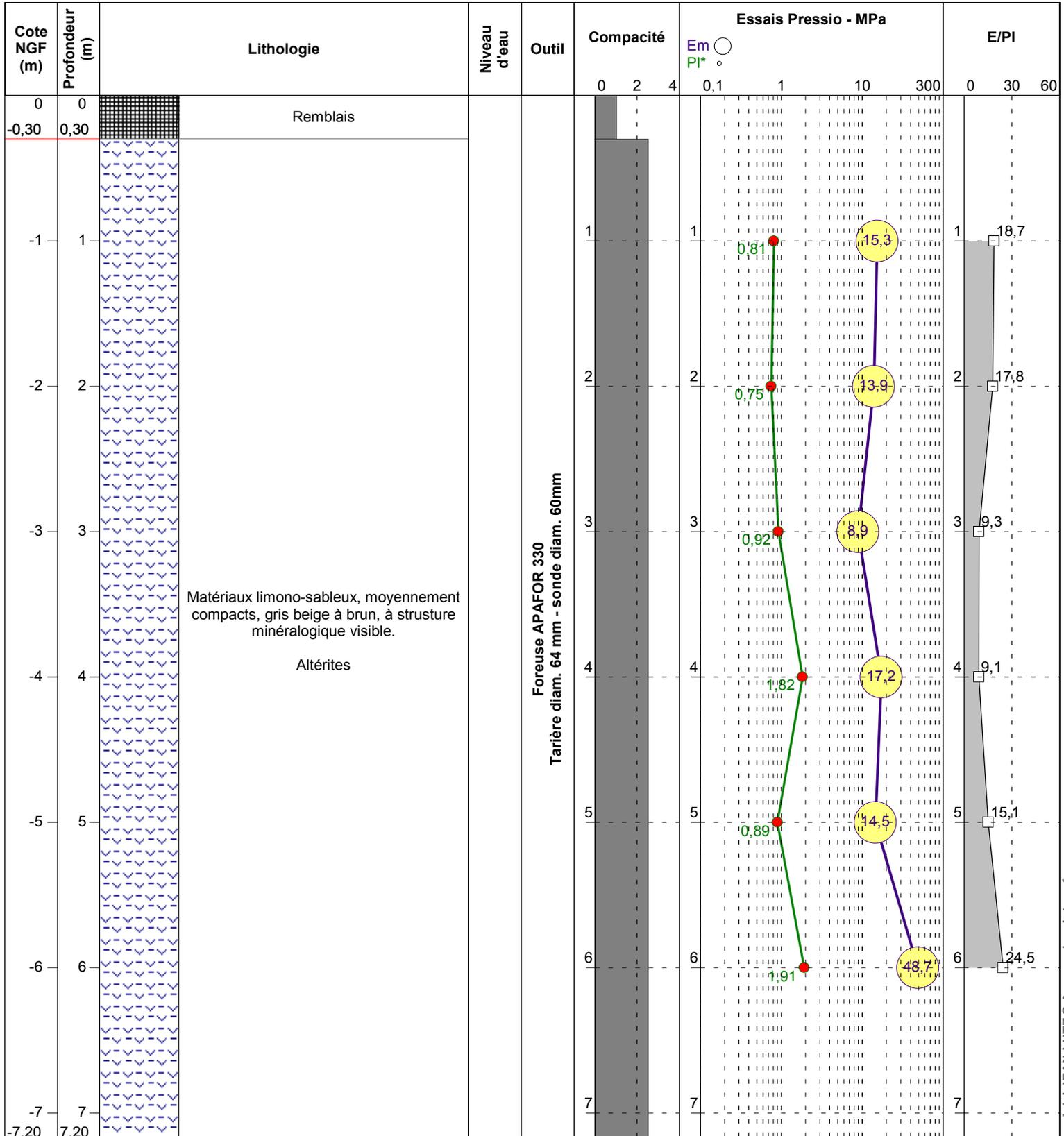
Client : EPFAM

X :

Opérateur : J. PITTET

Y :

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE : SPs22



Observations : Refus sur bloc à 7.2 mètres de profondeur/TN.
Aucune venue ou nappe d'eau n'a été observée au droit du sondage.



ZAC Doujani

Date début : 15/09/2020

Cote NGM :

Profondeur : 0,00 - 10,70 m

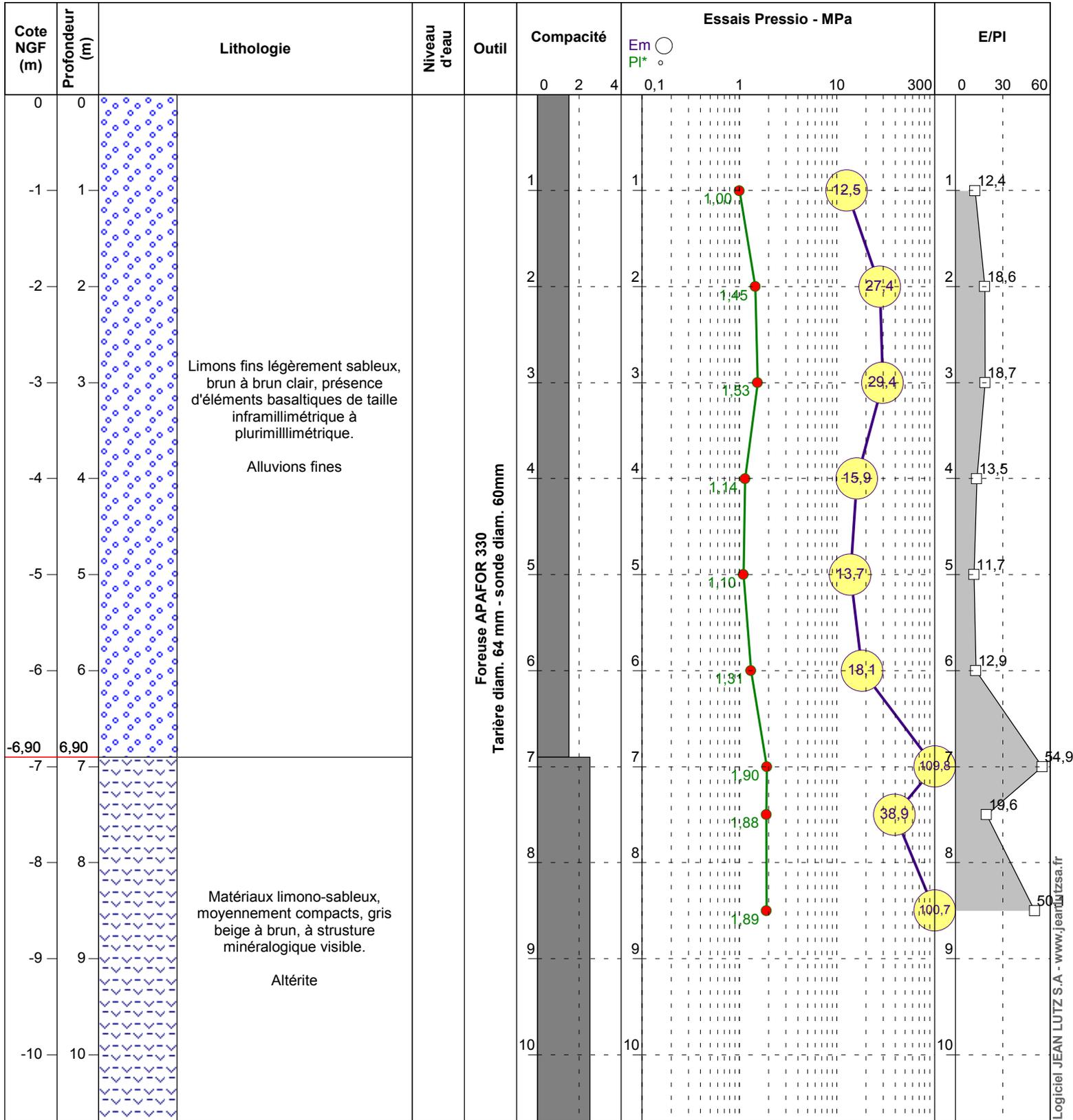
Client : EPFAM

X :

Opérateur : J. PITET

Y :

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE : SPs28



Observations : Refus sur bloc à 10.5 mètres de profondeur/TN.
Aucune venue ou nappe d'eau n'a été observée

ZAC Doujani

Date début : 16/09/2020

Cote NGM :

Profondeur : 0,00 - 9,00 m

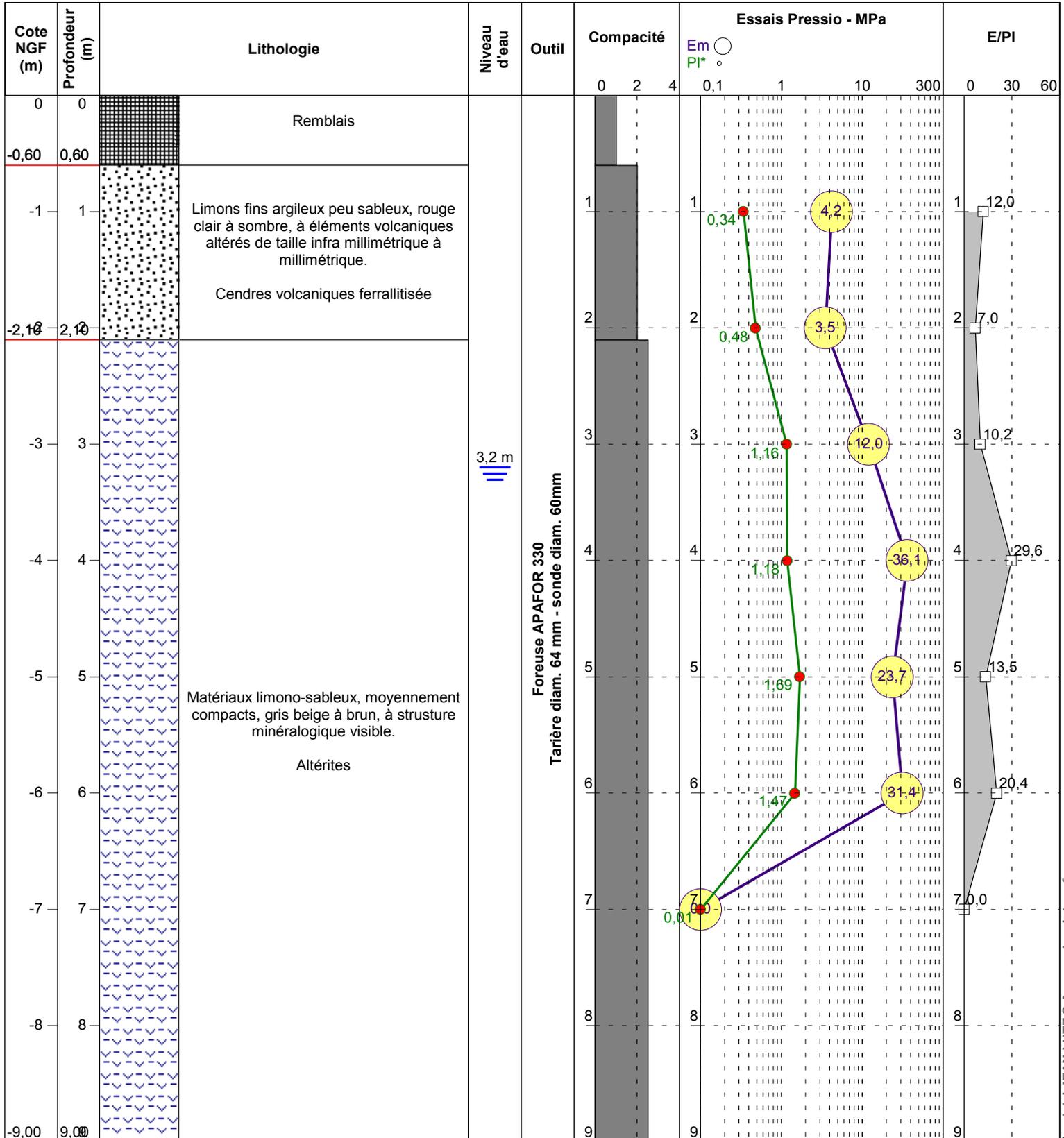
Client : EPFAM

X :

Opérateur : J. PITTET

Y :

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE : SPs29



Observations : Refus sur bloc à 9.0 mètres de profondeur/TN.
 Une venue ou nappe d'eau a été observée à partir de 3,20 mètres de profondeur/TN

ANNEXE 4

Présentation des sondages carottés
et des essais de laboratoire

SEGC

MAYOTTE

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Géologie - Géochimie - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Matériaux

EPFAM Doujani Amont

Date début : 18/04/2019

: 71.9

Profondeur : 0,00 - 12,00 m

Nom du client : FORINTECH

Opérateur : Eric

1/63

SONDAGE CAROTTE : SC1

EXGTE 3,16/GTE

Cote NGM (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Couleur	Outil	Niveau d'eau	Compacité				
						0	1	2	3	4
71,90	0,00	Limons argileux peu sableux, brun, moyennement compacts, à éléments polygériques d'origine altéritique de taille centimétrique	Brun	Carottier à câble PQ - Diamètre 116 mm						
70,90	1,00	Colluvions								
	2	Matériaux limoneux friables, de couleur brun rouge à gris bariolé, à structure bréchique et à éléments scoriacés vacuolaires. Structure minéralogique visible	Brun, rougeâtre à gris							
68,90	3,00	Brèche altéritique scoriacée								
	4	Matériaux limono-graveleux friable à passages indurés, gris noir à vert, à structure minéralogique visible avec des phénocristaux de pyroxènes et olivines de taille pluri-millimétrique	Grisâtre, noir, rouge, jaune bariolée							
	5	Basaltes altérés								
65,90	6,00	Matériaux limono-graveleux à structure bréchique, à éléments d'origine altéritique	Rougeâtre							
65,10	6,80	Brèche altéritique								
	8									
	9	Matériaux rocheux légèrement altérés, grisâtre, fortement fracturé de 6,80 à 10,0 et peu fracturé de 10,0 à 12,0, à structure minéralogique visible avec des phénocristaux d'olivines et pyroxène de taille pluri-millimétrique	Grisâtre							
	10	Basaltes légèrement altérés								
	11									
69,90	12,00									

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

Observations : Arrêt du sondage

Aucune Nappe d'eau ou venue d'eau observée sur les 12,0 premiers mètres de profondeur/TN



EPFAM Doujani
Client : SEGC MAYOTTE

Contrat: M19-10

Date début : 16/04/2019

Cote NGF : NC

Profondeur : 0,00 - 12,00 m

Date fin : 17/04/2019

Machine : SOPRANO

X : NC

Y : NC

1/75

Sondage : SC1

EXGTE 3.19IGTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Tubage	Fluide	Niveau d'eau	Caisse	% de Récupération		
							0	50	100
0	Limon marron rouge	Carottier à câble PQ Ø 116 mm	Tubage provisoire PQ Ø 116 mm	Eau + polymère	Forage sec	CN1			
1									
2									
3,00 m									
4	Basalte très altéré marron								
5,00 m	Basalte altéré et dur par passage marron								
6									
7	Basalte altéré fracturé par passage gris marron								
8,00 m									
9	CN 5								
10									
11	CN 6								
12,00 m									







PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0065	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC1
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	0,80 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	38.4 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	--------

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

SEGC MAYOTTE SARL

Capital de 10 000 000 €

SIRET 024 060 170 00016 - APE 742 C

Rue Imvayaké Comarcina - Rue du Commerce

BP 1412 - 97600 MAMOUZOU

TEL : 02 69 61 70 73 - FAX : 02 69 62 77 44

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Analyse granulométrique

effectué conformément à la norme P 18-560

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0065	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC1
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	0,80 m

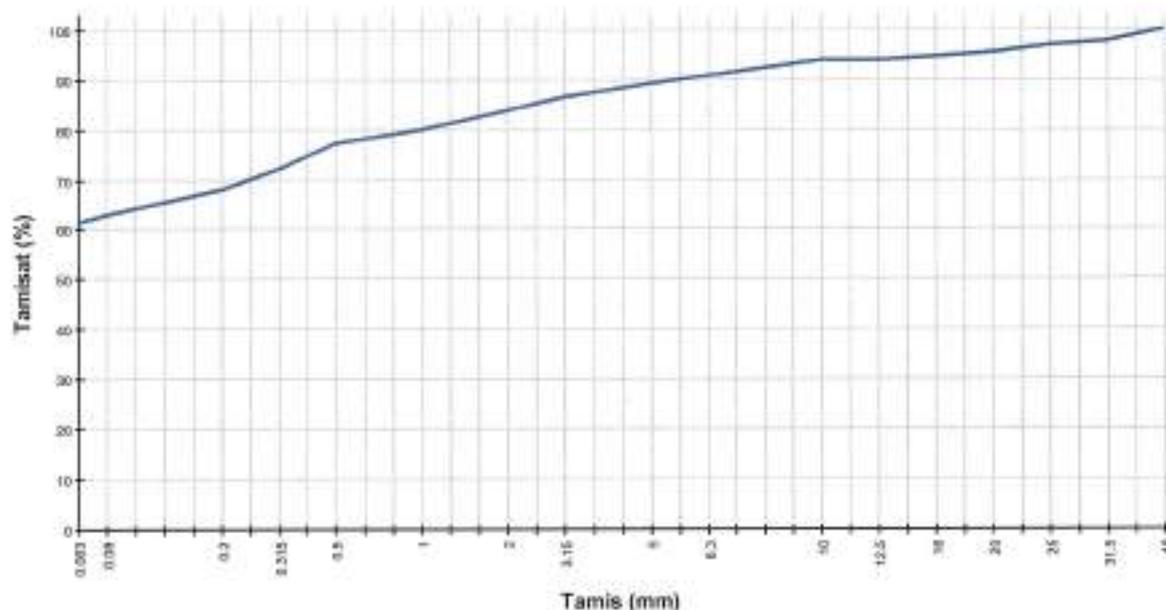
Analyse granulométrique

P 18-560

Essai réalisé le 07/06/2019 par M. BOURA

Fraction Testée										0/25 mm									
Fraction pour W					0/25 mm					Temp. étuvage		105 °C		% W			38.44		
Tamis	40	31.5	25	20	16	12.5	10	6.3	5	3.15	2	1	0.5	0.315	0.2	0.08	0.063		
% Tamisât	100	98	97	95	95	94	94	91	89	86	84	80	77	72	68	63	61.4		

Représentation graphique



Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0065	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC1
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	0,80 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Essai réalisé le 07/06/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Colluvions		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	89 %	VBS =	0.53 %

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

SEGC MAYOTTE SARL

Capital de 10 000 EUROS

SIRET 024 060 170 00016 APE 742C

RDC - Immeuble Commerce 13 - Rue du Commerce

BP 1412 - 97 600 Mamoudzou

TEL : 02 69 61 70 73 FAX : 02 69 62 77 44

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Matériaux

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0066	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC1
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique scoriacée	Profondeur/Côte :	2.50 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	31.3 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	--------

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

SEGC MAYOTTE SARL

Capital de 10 000 Euros

SIRET 024 060 170 00016 - APE 742 C

RDC - Immeuble Coofacenter - Rue du Commerce

BP 1412 - 97 600 NAMAUDZOU

TEL : 02 69 61 70 73 - FAX : 02 69 62 77 44

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Analyse granulométrique

effectué conformément à la norme P 18-560

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0066	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC1
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique scoriacée	Profondeur/Côte :	2.50 m

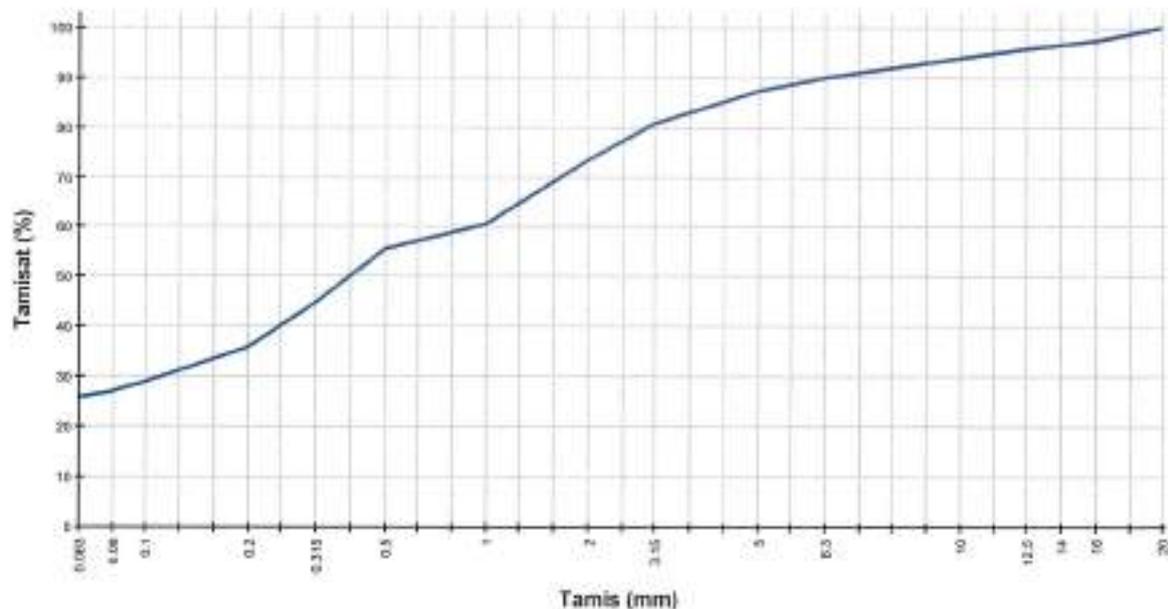
Analyse granulométrique

P 18-560

Essai réalisé le 07/06/2019 par M. BOURA

Fraction Testée								0/25 mm								
Fraction pour W				Temp. étuvage				105 °C				% W				
0/25 mm												31.27				
Tamis	20	16	14	12.5	10	6.3	5	3.15	2	1	0.5	0.315	0.2	0.1	0.08	0.063
% Tamisât	100	97	96	96	94	90	87	81	73	60	56	45	36	29	27	26

Représentation graphique



Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :


 M. BOURA
 Responsable du Laboratoire
 SEGC - Mayotte
 17, rue de la République - 97700
 Mayotte - Tél : 0269 81 70 73 - Fax : 0269 62 77 44 - Email : segc.mayotte@wanadoo.fr

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0066	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC1
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique scoriacée	Profondeur/Côte :	2.50 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

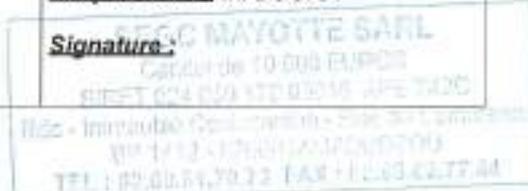
Essai réalisé le 04/06/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Brèche altéritique scoriacée		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	87.2 %	VBS =	0.37 %

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :



Ref. Chantier : EPFAM Doujani Amont / SC1/CD1

Sondage : SC1/CD1

Profondeur : 1.50 m

Type de prélèvement : intact/cohésif

Nature : Brèche altéritique scoriacée

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Rue du Commerce - Rdc. Im. Coelancanthe

BP 1412 - 97600 Mamoudzou

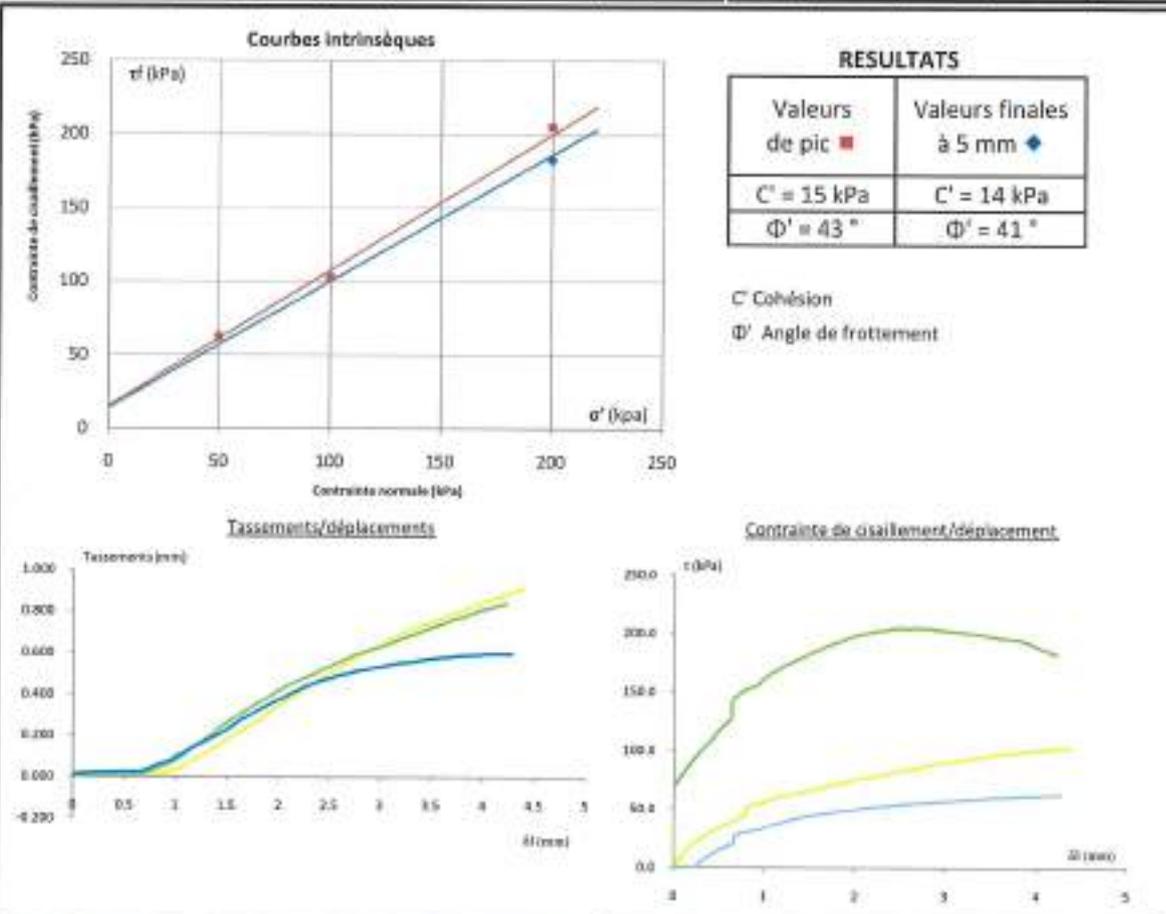
tél. : 0269 61 70 73 - fax : 0269 62 77 44

Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai	Consolidé - drainé (CD)		Eprouvette	
vitesse de cisaillement	0.025	mm/min	Section :	36.00 mm ²
ps estimée	2.7	(Mg/m ³)	hauteur :	20 mm

N°	Etat initial					Après consolidation pd (Mg/m ³)	Après cisaillement W (%)	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ph (Mg/m ³)	pd (Mg/m ³)	W (%)	e	sr (%)				τ_{10} (kPa)	δ_{10} (mm)	τ_{15} (kPa)	δ_{15} (mm)
1	1.73	1.11	56.5	1.44	106.0	1.30	55.7	100.0	102.4	4.4	102.4	4.4
2	1.74	1.08	60.7	1.49	109.7	1.99	45.4	200.0	204.7	2.7	182.4	4.2
3	1.77	1.11	59.2	1.42	112.2	1.18	65.2	50.0	62.3	4.3	62.3	4.3



Opérateur : Y.BDURA Commentaires :

Date : 07/05/2019

Ref. Chantier : EPFAM Doujani Amont / SC1/CD2

Sondage : SC1/CD2

Profondeur : 3.20 m

Type de prélèvement : intact/cohésif

Nature : Altérites

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Rue du Commerce - Rdc. Im. Coelancanthe

BP 1412 - 97900 Mamoudzou

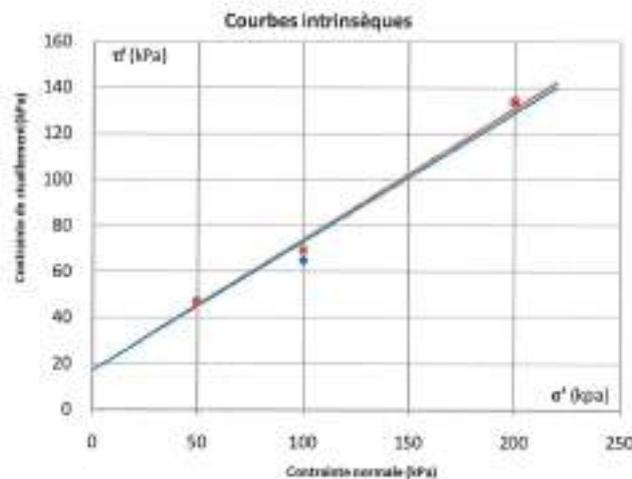
tél : 0289 81 70 73 - fax : 0289 62 77 44

Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai	Consolidé - drainé (CD)			Eprouvette			
vitesse de cisaillement	0.025	mm/min		Section :		36.00 mm ²	
ps estimée	2.7	(Mg/m ³)		hauteur :		20 mm	

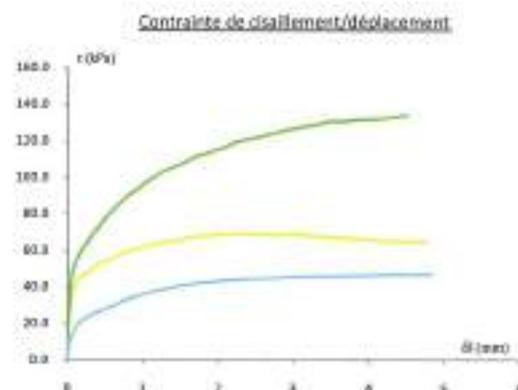
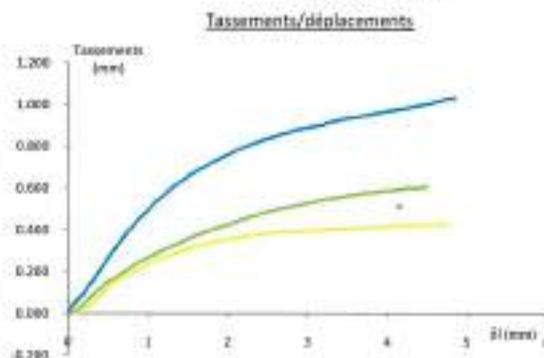
N°	Etat initial					Après consolidation pd (Mg/m ³)	Après cisaillement W (%)	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ph (Mg/m ³)	pd (Mg/m ³)	W (%)	e	Sr (%)				τ _u (kPa)	δ _u (mm)	τ _v (kPa)	δ _v (mm)
1	1.43	1.00	42.6	1.70	67.7	1.13	56.8	100.0	69.2	2.4	64.6	4.8
2	1.51	1.07	40.9	1.52	72.6	1.38	55.7	200.0	133.8	4.5	133.8	4.5
3	1.50	1.02	47.0	1.65	77.0	1.14	61.7	50.0	46.9	4.0	46.9	4.8



RESULTATS

Valeurs de pic ■	Valeurs finales à 5 mm ◆
C' = 17 kPa	C' = 17 kPa
Φ' = 30 °	Φ' = 29 °

C' Cohésion
Φ' Angle de frottement



Opérateur : Y.BOURA
Date : 11/06/2019
Commentaires :

SEGC**EPFAM Doujani Amont**LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
Géologie - Géochimie - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Matériaux

Date début : 18/04/2019

: 58.1

Profondeur : 0,00 - 12,00 m

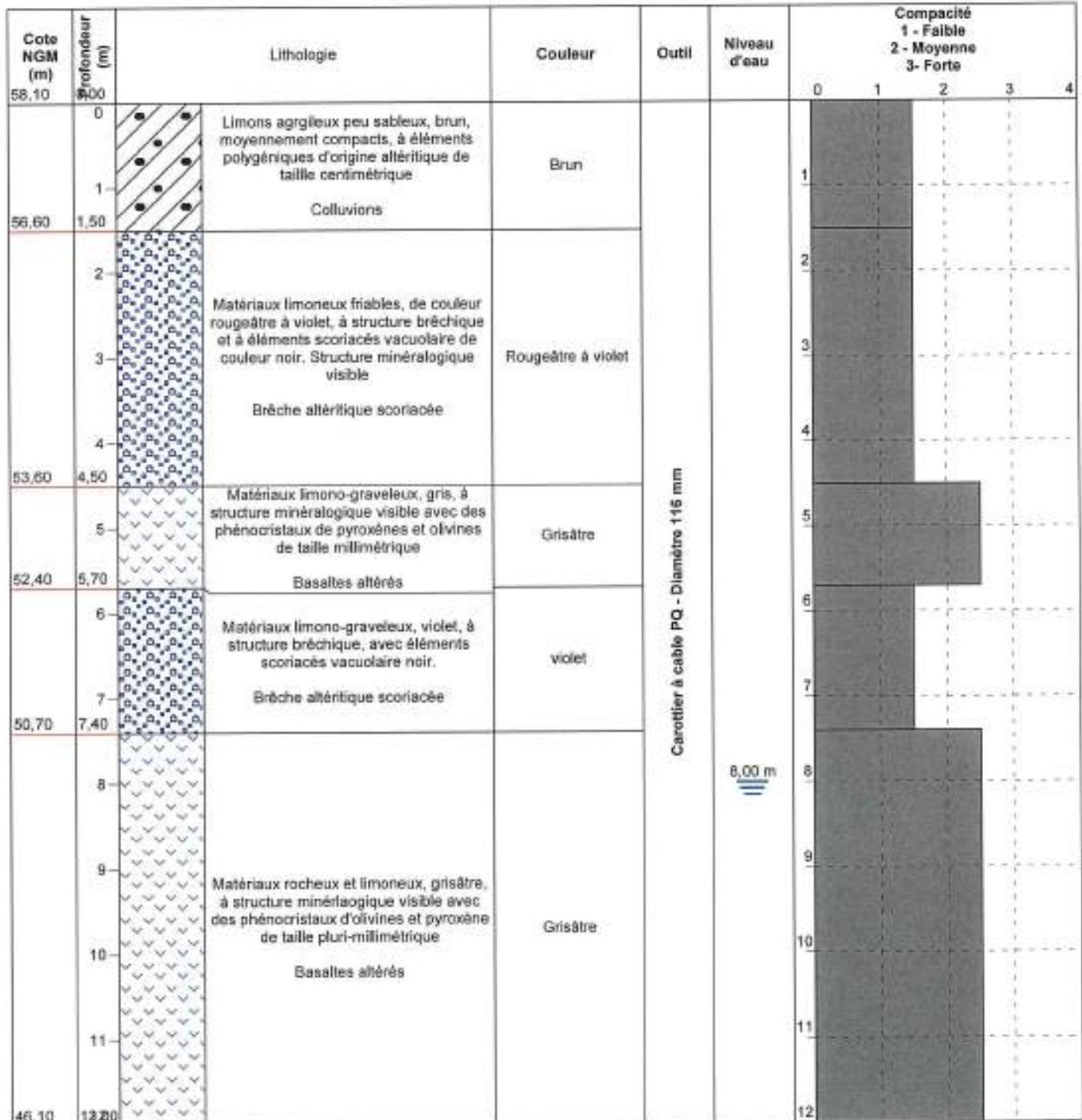
Nom du client : FORINTECH

Opérateur : Eric

1/63

SONDAGE CAROTTE : SC2

EXGTE 3.16/GTE



Observations : Arrêt du sondage
Nappe d'eau ou venue d'eau observée à partir de 8,0 mètres de profondeur/TN (niveau stabilisé)



EPFAM Doujani
Client : SEGC MAYOTTE

Contrat: M19-10

Date début : 18/04/2019
Date fin : 23/04/2019

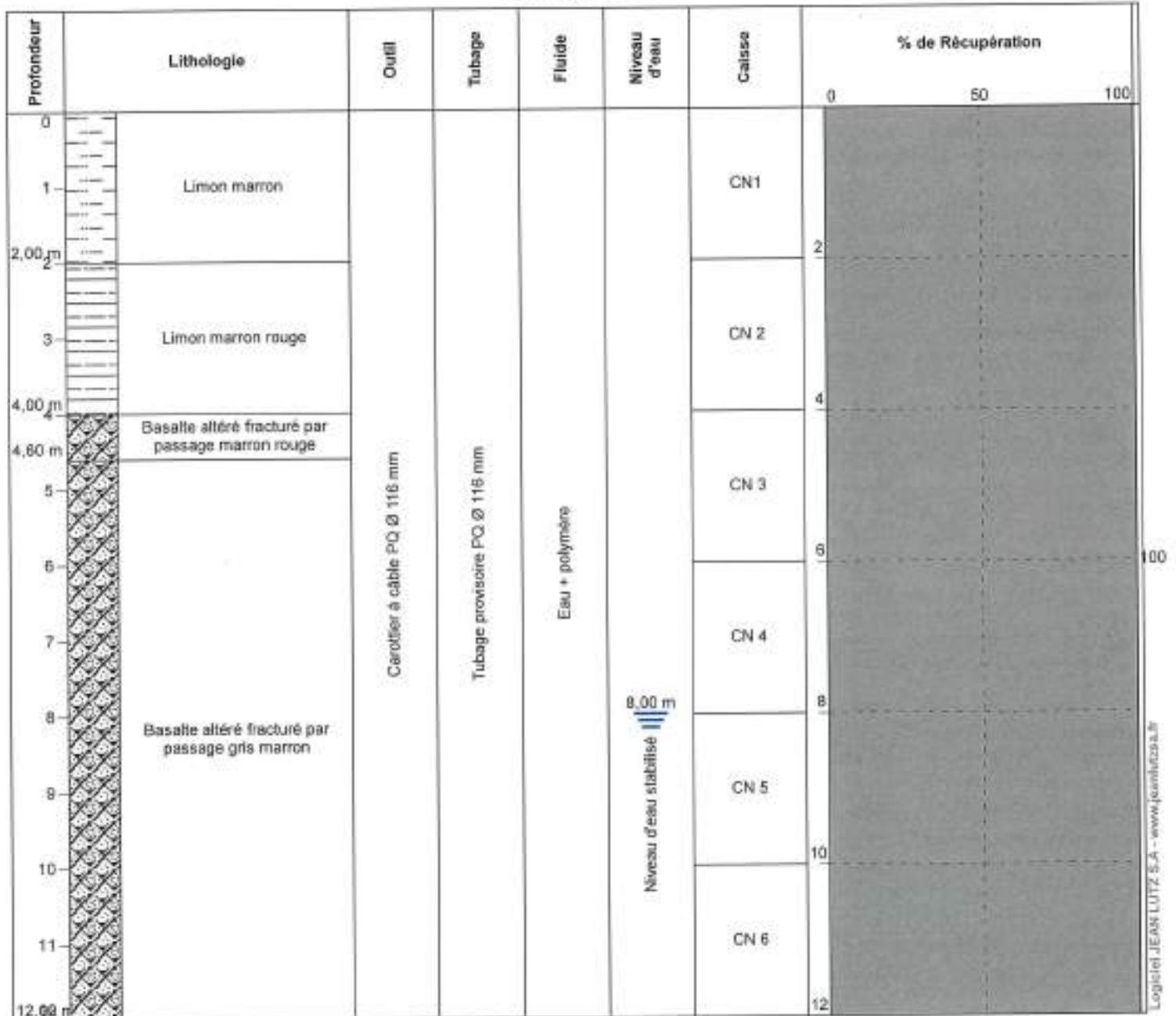
Cote NGF : NC
Machine : SOPRANO

Profondeur : 0,00 - 12,00 m
X : NC
Y : NC

1/75

Sondage : SC2

EXGTE 3.19/GTE









PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0075	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC2
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique scoriacée	Profondeur/Côte :	2,00 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	34 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	------

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

SEGC MAYOTTE SARL
 Capital de 10 000 Euros
 SIRET 024 060 170 00016 - APE 742 C
 RDC - Immeuble Constantine - Rue du Commerce
 BP 1412 - 97600 Mamoudzou
 TEL : 02 69 61 70 73 FAX : 02 69 62 77 44

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Analyse granulométrique

effectué conformément à la norme P 18-560

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0075	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC2
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique scoriacée	Profondeur/Côte :	2,00 m

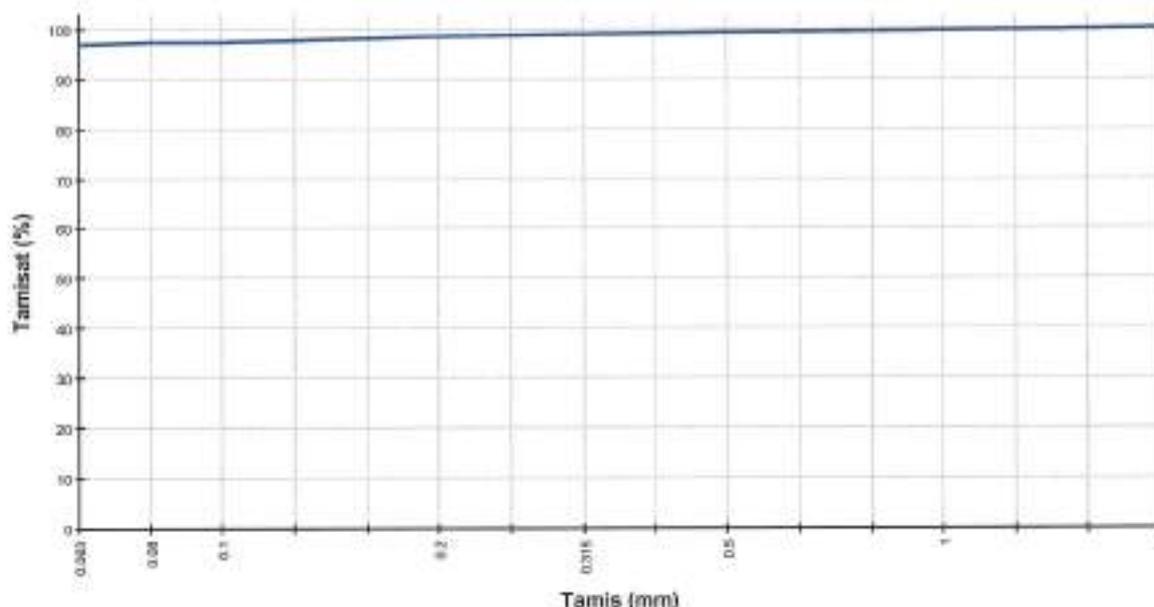
Analyse granulométrique

P 18-560

Essai réalisé le 19/06/2019 par M. BOURA

Fraction Testée				0/25 mm				
Fraction pour W	0/25 mm	Temp. étuvage	105 °C	% W		34.02		
Tamis	2	1	0.5	0.315	0.2	0.1	0.08	0.063
% Tamisât	100	100	99	99	98	97	97	96.9

Représentation graphique



Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0075	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC2
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique scoriacée	Profondeur/Côte :	2,00 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

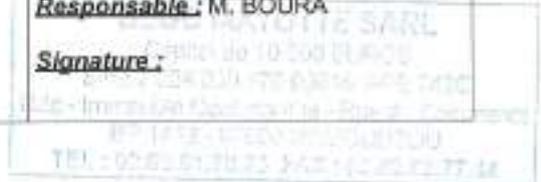
Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Brèche altéritique scoriacée		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	100 %	VBS =	0.34 %

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :



PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0076	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC2
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique scoriacée	Profondeur/Côte :	4,00 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	49.4 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	--------

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

SEGC MAYOTTE SARL
 Capital de 10 000 EUROS
 SIRET 024 030 170 00016 APE 742C
 Réc - Immeuble Commerce - Mamoudzou
 BP 1412 - 97 600 Mamoudzou
 TEL : 02 09 61 70 73 FAX : 02 09 62 77 44

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0076	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC2
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique scoriacée	Profondeur/Côte :	4,00 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Essai réalisé le 13/05/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Brèche altéritique scoriacée		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	100 %	VBS =	0.36 %

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature : MAYOTTE SARL

Capital de 10 000 EURO€

SIRET : 024 050 170 00016 - APE 7420

RDC - Immeuble Commerce - Cité - Plus de Commerce

BP 1412 - 97600 MAMOUZOU

Tel : 02 69 61 70 73 - FAX : 02 69 62 77 44

Ref. Chantier : EPFAM Doujani amont / SC2/CD3 :

Sondage : SC2/CD3

Profondeur : 0.70 m

Type de prélèvement : Intact/cohésif

Nature : Colluvions

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Rue du Commerce - Rdc. Im. Coelancanthe

BP 1412 - 97600 Mamoudzou

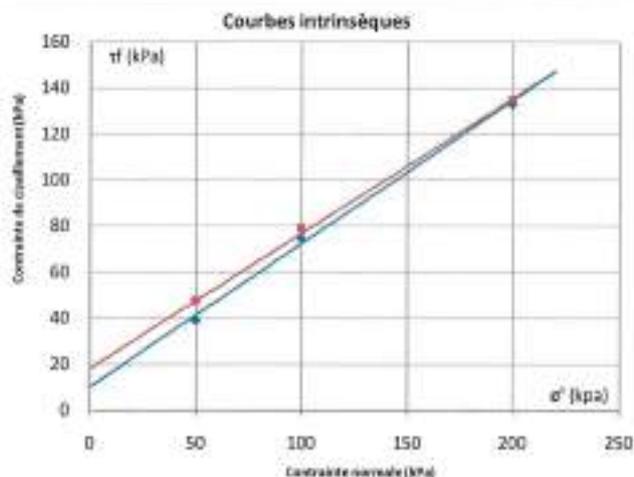
Tél : 0269 61 70 73 - fax : 0269 62 77 44

Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai	Consolidé - drainé (CD)		Eprouvette
vitesse de cisaillement	0.025	mm/min	Section : 36.00 mm ²
ps estimée	2.7	(Mg/m ³)	hauteur : 20 mm

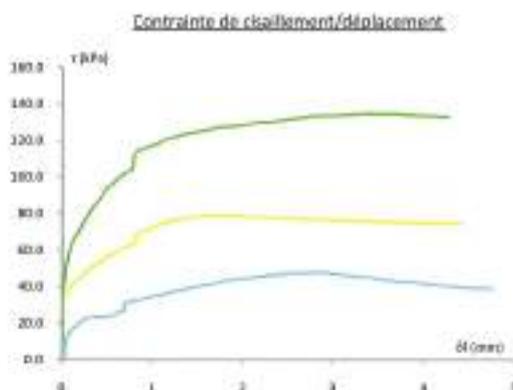
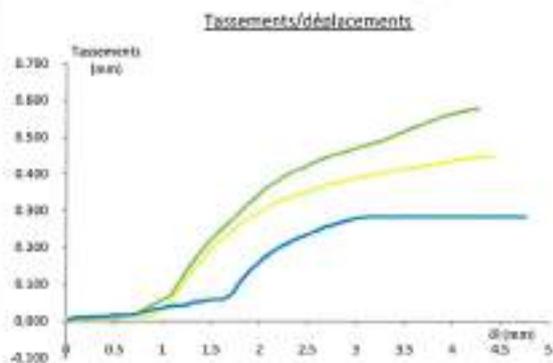
N°	Etat initial					Après consolidation pd (Mg/m ³)	Après cisaillement W (%)	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (Mg/m ³)	ρd (Mg/m ³)	W (%)	e	Sr (%)				τ _u (kPa)	δ _u (mm)	τ _v (kPa)	δ _v (mm)
1	1.59	1.05	51.7	1.57	88.8	1.17	36.6	100.0	79.0	1.8	74.5	4.4
2	1.68	0.99	68.5	1.72	107.8	1.19	24.7	200.0	134.7	3.4	132.9	4.3
3	1.61	0.91	77.9	1.98	106.3	0.94	33.1	50.0	47.6	2.9	38.9	4.8



RESULTATS

Valeurs de pic ■	Valeurs finales à 5 mm ◆
C' = 18 kPa	C' = 10 kPa
Φ' = 31 °	Φ' = 32 °

C' Cohésion
Φ' Angle de frottement



Opérateur : Y.BOURA
Date : 13/05/2019

Commentaires :

Ref. Chantier : EPFAM Doujani Amont / SC2/CD4

Sondage : SC2/CD4

Profondeur : 2.50 m

Type de prélèvement : intact/cohésif

Nature : Brèche altéritiques scoriacée

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Rue du Commerce - Rdc. Im. Coelancanthe

BP 1412 - 87600 Mamoudzou

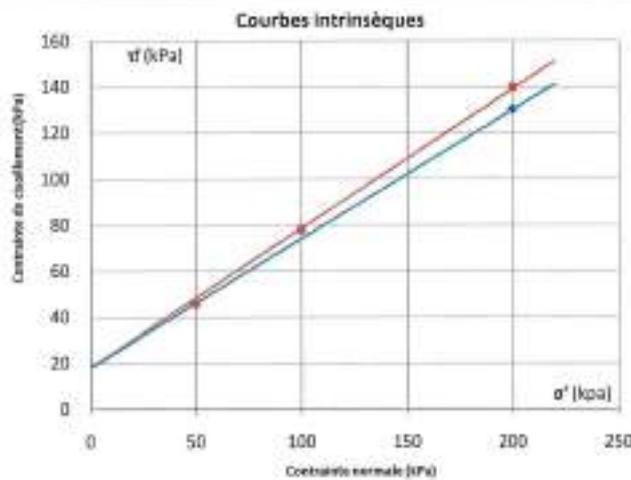
tél. : 0269 81 70 73 - fax : 0269 82 77 44

Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai	Consolidé - drainé (CD)		Eprouvette
vitesse de cisaillement	0.025	mm/min	Section : 36.00 mm ²
ps estimée	2.7	(Mg/m ³)	hauteur : 25 mm

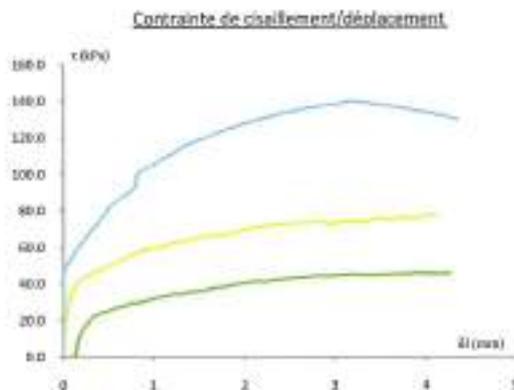
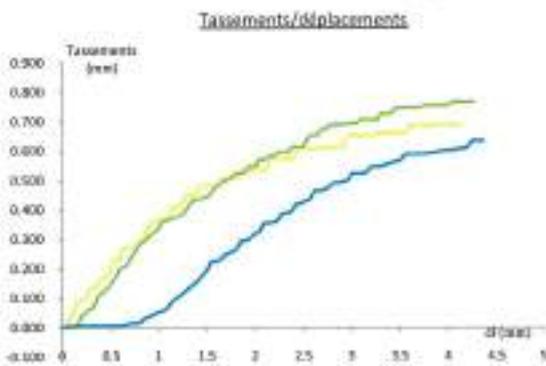
N°	Etat initial					Après consolidation ρd (Mg/m ³)	Après cisaillement W (%)	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (Mg/m ³)	ρd (Mg/m ³)	W (%)	e	sr (%)				τ _{1p} (kPa)	δ _{1a} (mm)	τ _{1c} (kPa)	δ _{1c} (mm)
1	1.21	0.84	44.4	2.22	54.0	0.97	29.0	100.0	77.9	4.1	77.5	4.1
2	1.41	1.22	15.7	1.22	34.7	1.41	18.1	50.0	45.9	3.9	45.7	4.3
3	1.29	1.10	17.3	1.45	32.3	1.25	15.2	200.0	135.7	3.2	129.9	4.4



RESULTATS

Valeurs de pic ■	Valeurs finales à 5 mm ◆
C' = 18 kPa	C' = 18 kPa
Φ' = 31 °	Φ' = 29 °

C' Cohésion
Φ' Angle de frottement



Opérateur : Y. BOURA
Date : 17/05/2019

Commentaires :

SEGC**EPFAM Doujani Amont**LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
Géologie - Géochimie - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Matériaux

Date début : 26/04/2019

: 42.3

Profondeur : 0,00 - 12,00 m

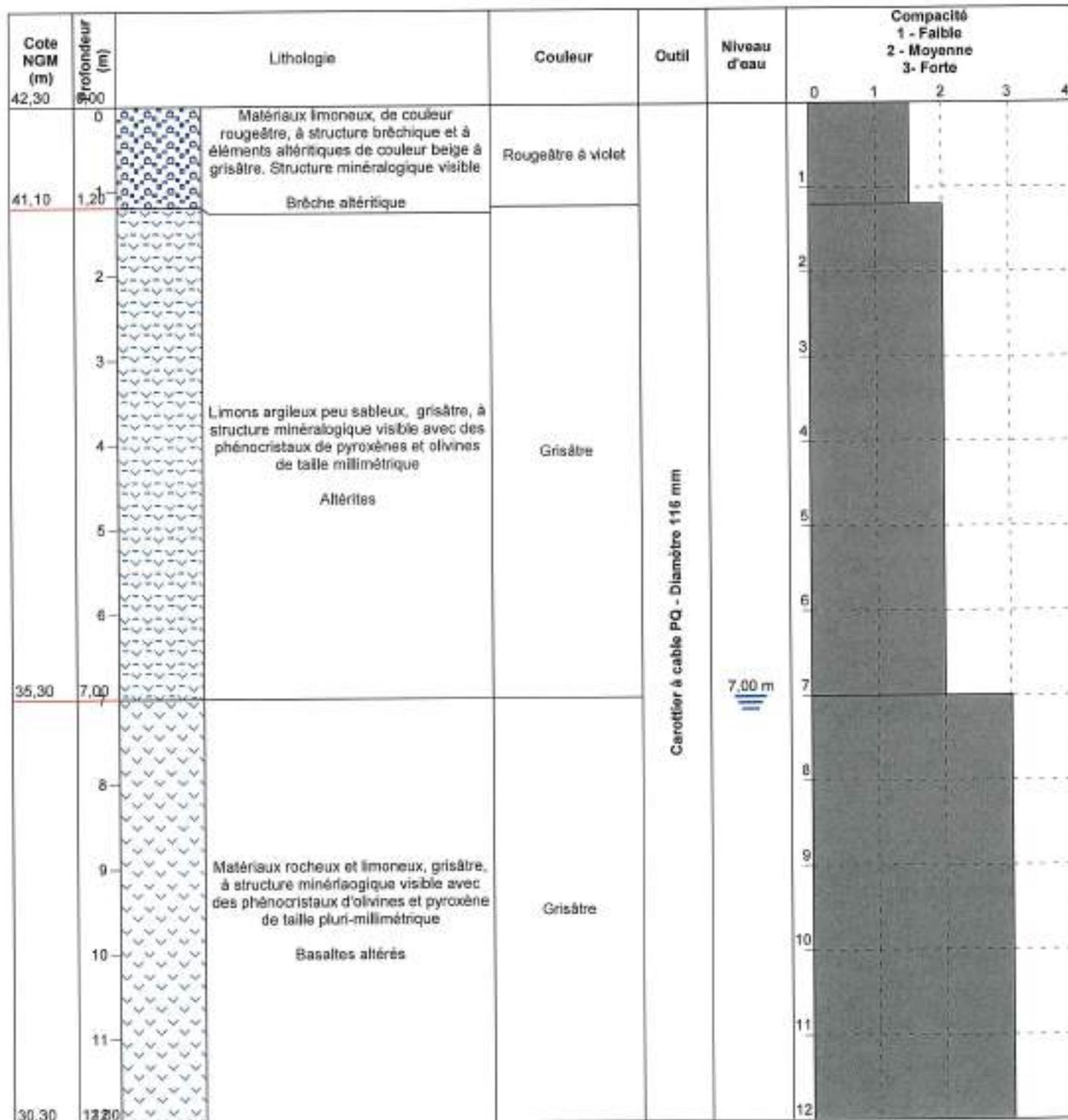
Nom du client : FORINTECH

Opérateur : Eric

1/63

SONDAGE CAROTTE : SC3

EXGTE 3.16/GTE



Observations : Arrêt du sondage

Nappe d'eau ou venue d'eau observée à partir de 7,0 mètres de profondeur/TN (niveau stabilisé)



EPFAM Doujani
Client : SEGC MAYOTTE

Contrat: M19-10

Date début : 26/04/2019

Cote NGF : NC

Profondeur : 0,00 - 12,00 m

Date fin : 26/04/2019

Machine : SOPRANO

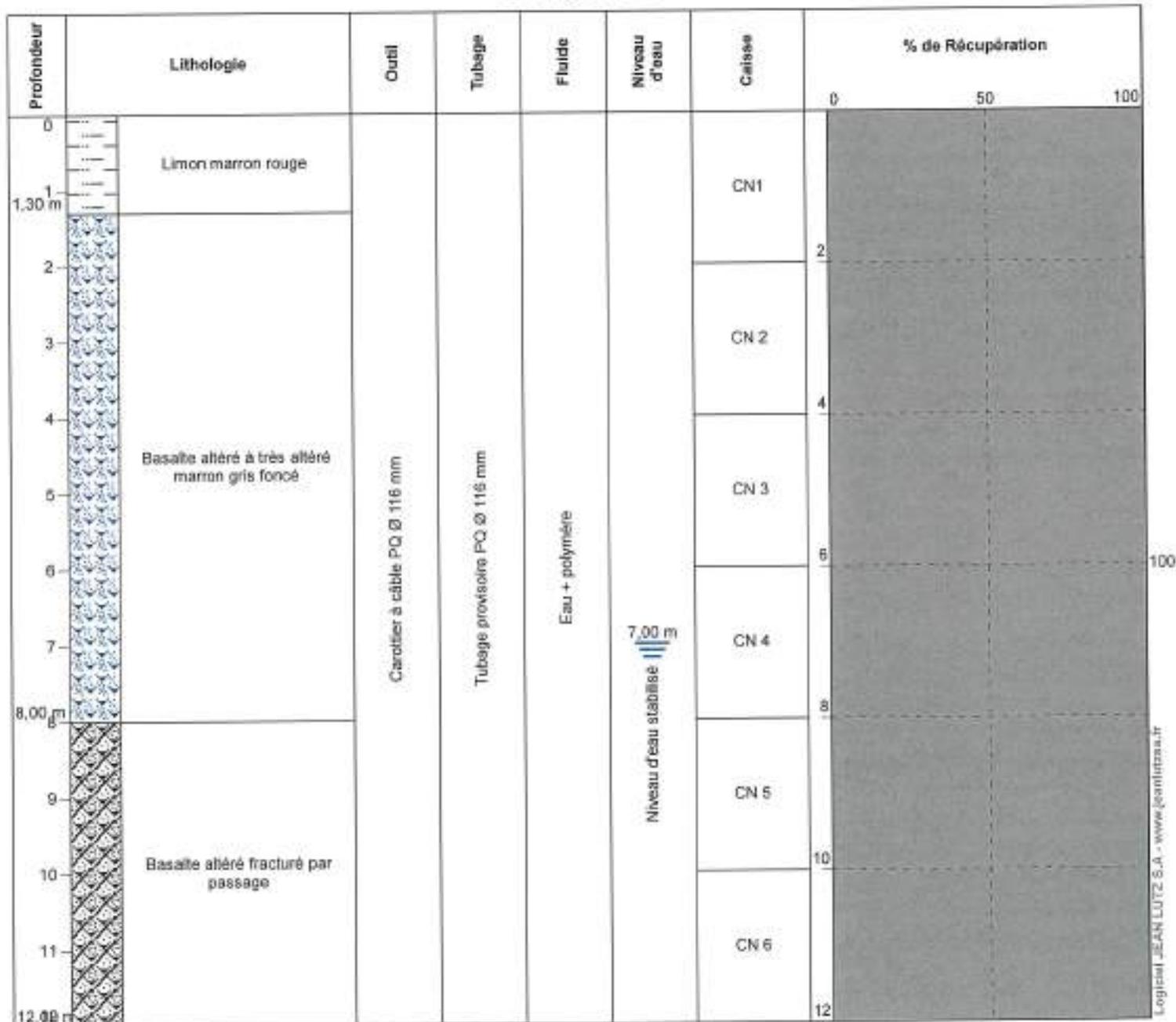
X : NC

Y : NC

1/75

Sondage : SC3

EXGTE 3.19/GTE









PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0067	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC3
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique	Profondeur/Côte :	1.0 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	37 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	------

Observations :

Responsable : M. BOURA

SEGC MAYOTTE SARL

Signature :

Re 10 000 EUROS

SIRET 024 000 170 00016 APE 742C

SEGC - Mamoudzou Comoros - Rue du Commerce

CP 1412 - 97800 MAMOUZOU

TEL : 02 69 61 70 73 FAX : 02 69 62 77 44

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Analyse granulométrique

effectué conformément à la norme P 18-560

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0067	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC3
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique	Profondeur/Côte :	1.0 m

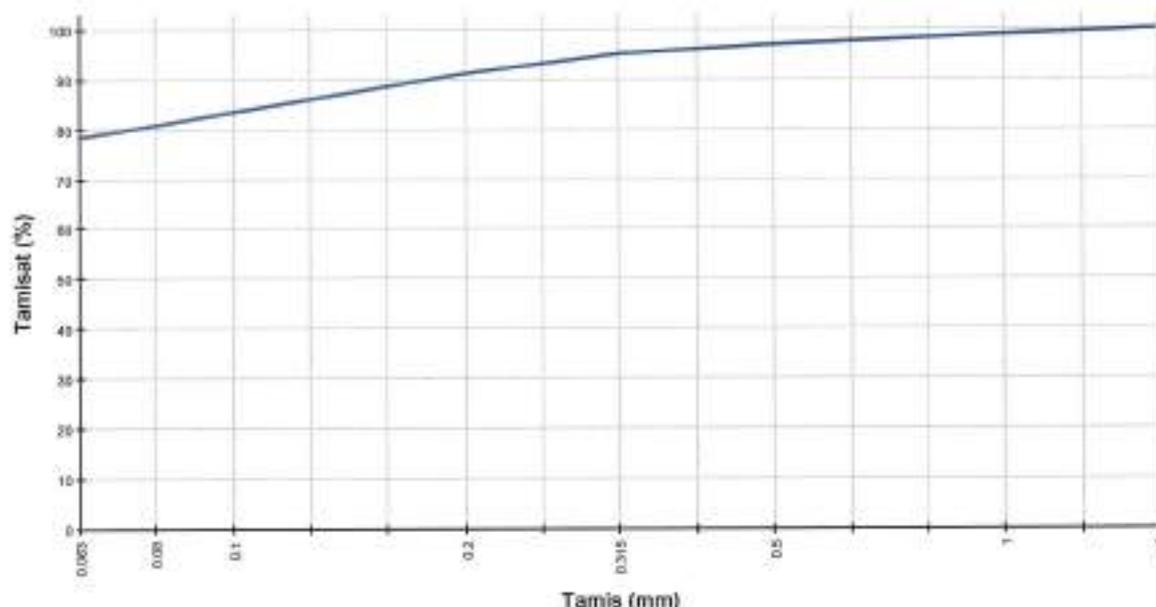
Analyse granulométrique

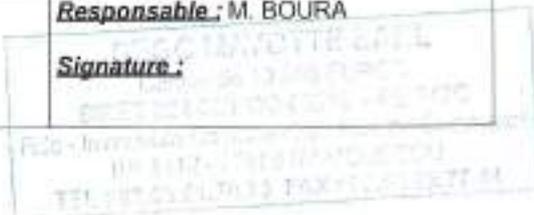
P 18-560

Essai réalisé le 03/05/2019 par M. BOURA

Fraction Testée					0/25 mm			
Fraction pour W	0/25 mm	Temp. étuvage	105 °C	% W	37.04			
Tamis	1.6	1	0.5	0.315	0.2	0.1	0.08	0.063
% Tamisât	100	99	97	95	91	83	81	78.5

Représentation graphique


Observations :
Responsable : M. BOURA

Signature :


PROCES-VERBAL D'ESSAI

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0067	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC3
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique	Profondeur/Côte :	1.0 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Essai réalisé le 04/06/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Brèche altéritique		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	100 %	VBS =	0.19 %

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature : SEGC MAYOTTE SARL

Capital de 10 000 Euros
 SIRET : 024 050 170 00016 - APE 742 C
 Siège social : RDC - Im. Coelacanth - Rue du Commerce - B.P. 1412 - 97 600 Mamoudzou - Tel : 0269 61 70 73 - Fax : 0269 62 77 44 - Email : segc.mayotte@wanadoo.fr

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0068	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC3
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Altérites	Profondeur/Côte :	6.50 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	41.4 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	--------

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

 SEGC MAYOTTE SARL
 Commerce - B.P. 1412

 SIRET 024 060 170 00016 - APE 742 C
 RDC - Immeuble Commerce - Rue du Commerce
 BP 1412 - 97 600 MAMOUTZOU
 TEL : 02 69 61 70 73 FAX : 02 69 62 77 44

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Analyse granulométrique

effectué conformément à la norme P 18-560

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0068	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC3
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Altérites	Profondeur/Côte :	6.50 m

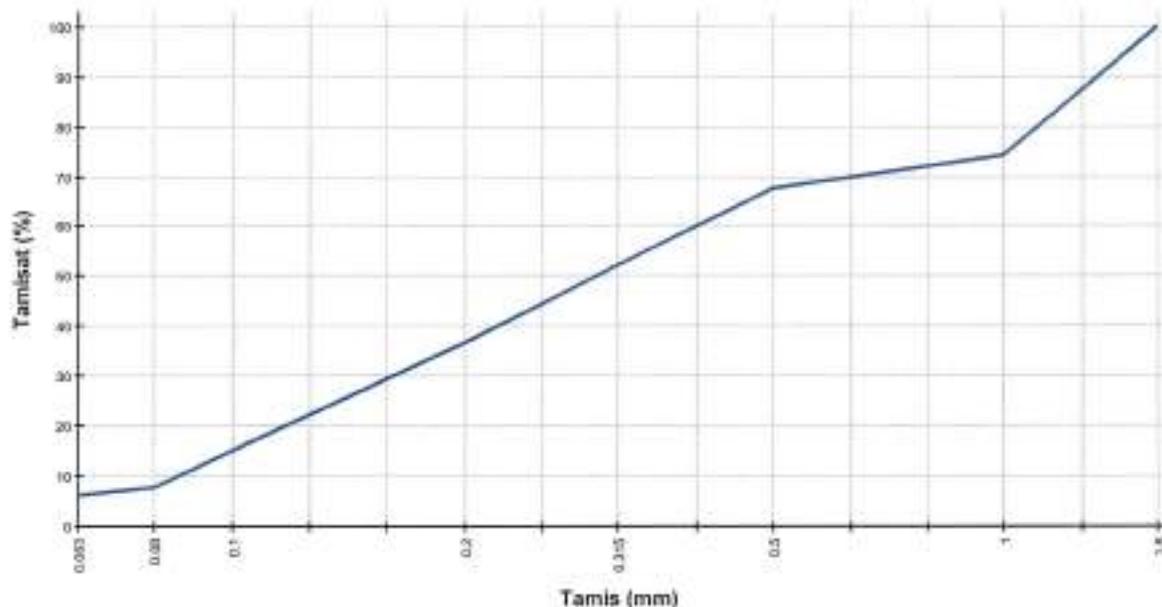
Analyse granulométrique

P 18-560

Essai réalisé le 29/05/2019 par M. BOURA

Fraction Testée					0/25 mm			
Fraction pour W	0/25 mm	Temp. étuvage		105 °C	% W		41.44	
Tamis	1.6	1	0.5	0.315	0.2	0.1	0.08	0.063
% Tamisât	100	74	68	52	36	15	8	6.3

Représentation graphique



Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

TEL : 0269 61 70 73 - FAX : 0269 62 77 44

PROCES-VERBAL D'ESSAI
Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

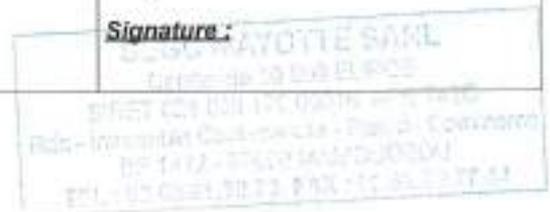
Référence :	2019-M-0068	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC3
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Altérites	Profondeur/Côte :	6.50 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol
NF P 94-068

Essai réalisé le 10/05/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Altérites		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	100 %	VBS =	0.42 %

Observations :
Responsable : M. BOURA

Signature :


Ref. Chantier : EPFAM Doujani Amont / SC3/SD5
 Sondage : SC3/SD5
 Profondeur : 6.00 m
 Type de prélèvement : intact/cohésif
 Nature : Altérites

SEGC

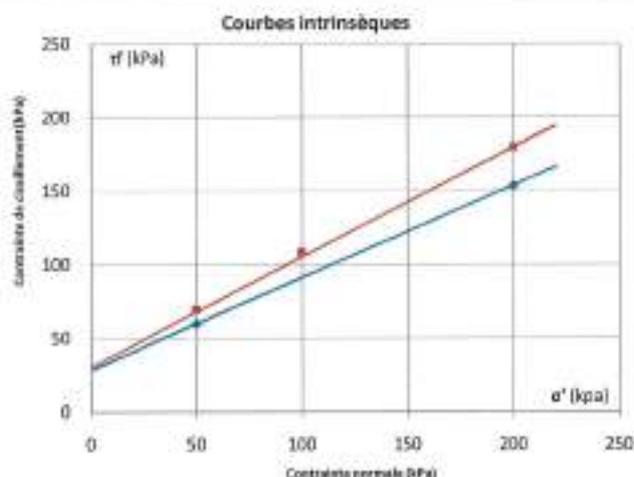
LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
 Rue du Commerce - Rdc. Im. Coelancanthe
 BP 1412 - 97600 Mamoudzou
 tél : 0269 61 70 73 - fax : 0269 62 77 44

Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai	Consolidé - drainé (CD)		Eprouvette	
vitesse de cisaillement	0.025	mm/min	Section :	96.00 mm ²
ρ_s estimée	2.7	(Mg/m ³)	hauteur :	20 mm

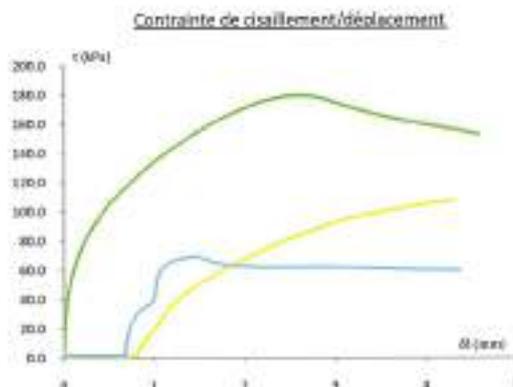
N°	Etat initial					Après consolidation	Après cisaillement	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρ_h (Mg/m ³)	ρ_d (Mg/m ³)	W (%)	e	Sr (%)				ρ_d (Mg/m ³)	W (%)	c_u (kPa)	δ_u (mm)
1	1.59	1.11	43.4	1.44	81.4	1.19	48.8	100.0	107.9	4.3	107.9	4.3
2	1.61	1.14	42.1	1.38	82.5	1.36	51.2	200.0	179.5	2.6	153.0	4.6
3	1.67	1.28	30.5	1.10	74.5	1.29	45.5	50.0	69.3	1.5	59.3	4.4



RESULTATS

Valeurs de pic ■	Valeurs finales à 5 mm ◆
$C' = 30$ kPa	$C' = 28$ kPa
$\Phi' = 37^\circ$	$\Phi' = 32^\circ$

C' Cohésion
 Φ' Angle de frottement



Opérateur : Y. BOURA
 Date : 25/06/2019

Commentaires :

SEGC MAYOTTE SARL
 Capital de 10 000 EURS
 SIRET 024 050 170 00015 APE 742G
 Rdc - Immeuble Coelancanthe - Rue du Commerce
 BP 1412 - 97600 MAMOUZOU
 TEL : 02 69 61 70 73 FAX : 02 69 62 77 44

Ref. Chantier : EPFAM Doujani Amont / SC3/SD6

Sondage : SC3/SD6

Profondeur : 2.80 m

Type de prélèvement : intact/cohésif

Nature : Altérites

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Rue du Commerce - Rdc, Im. Coelancanthe

BP 1412 - 97600 Mamoudzou

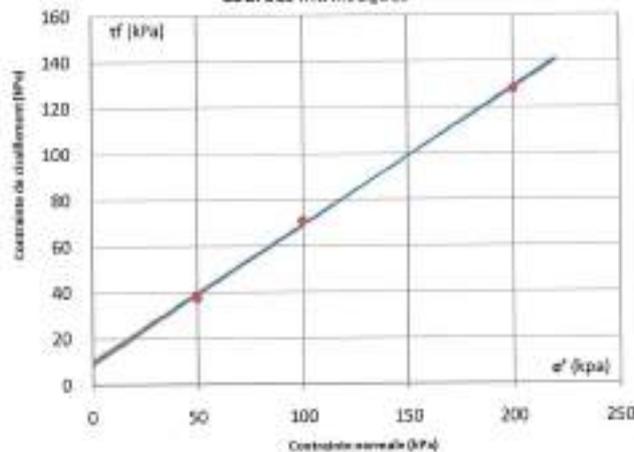
tél. : 0269 81 70 73 - fax : 0269 82 77 44

Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai		Consolidé - drainé (CD)		Eprouvette										
vitesse de cisaillement		0.025 mm/min		Section : 36.00 mm ²										
ps estimée		2.7 (Mg/m ³)		hauteur : 20 mm										
N°	Etat initial					Après consolidation		Après cisaillement		σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	Ep	ρh (Mg/m ³)	ρd (Mg/m ³)	W (%)	e	Sr (%)	ρd (Mg/m ³)	W (%)	τ ₁₀ (kPa)		δ ₁₀ (mm)	τ ₅ (kPa)	δ ₅ (mm)	
1	1.69	0.97	73.5	1.78	111.7	1.11	36.0	100.0	70.7	4.7	70.7	4.7		
2	1.72	1.03	66.2	1.61	110.8	1.32	33.6	200.0	127.6	4.6	127.6	4.6		
3	1.59	0.95	67.3	1.84	98.8	1.08	37.7	50.0	38.5	3.5	37.1	4.8		

Courbes intrinsèques



RESULTATS

Valeurs de pic ■	Valeurs finales à 5 mm ◆
------------------	--------------------------

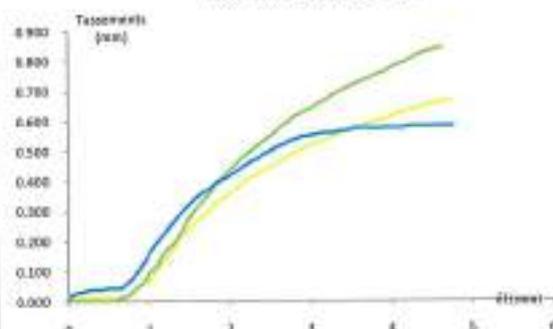
C' = 10 kPa	C' = 9 kPa
-------------	------------

Φ' = 31 °	Φ' = 31 °
-----------	-----------

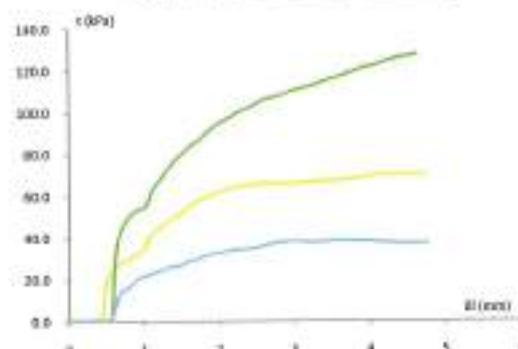
C' Cohésion

Φ' Angle de frottement

Tassements/déplacements



Contrainte de cisaillement/déplacement



Opérateur : Y. BOURA

Date : 21/05/2019

Commentaires :



LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie - Assésissement - Environnement - Métrique

EPFAM Doujani Amont

Dossier SEGC n° 2943

Date début : 29/04/2019

: 28.0

Profondeur : 0,00 - 12,00 m

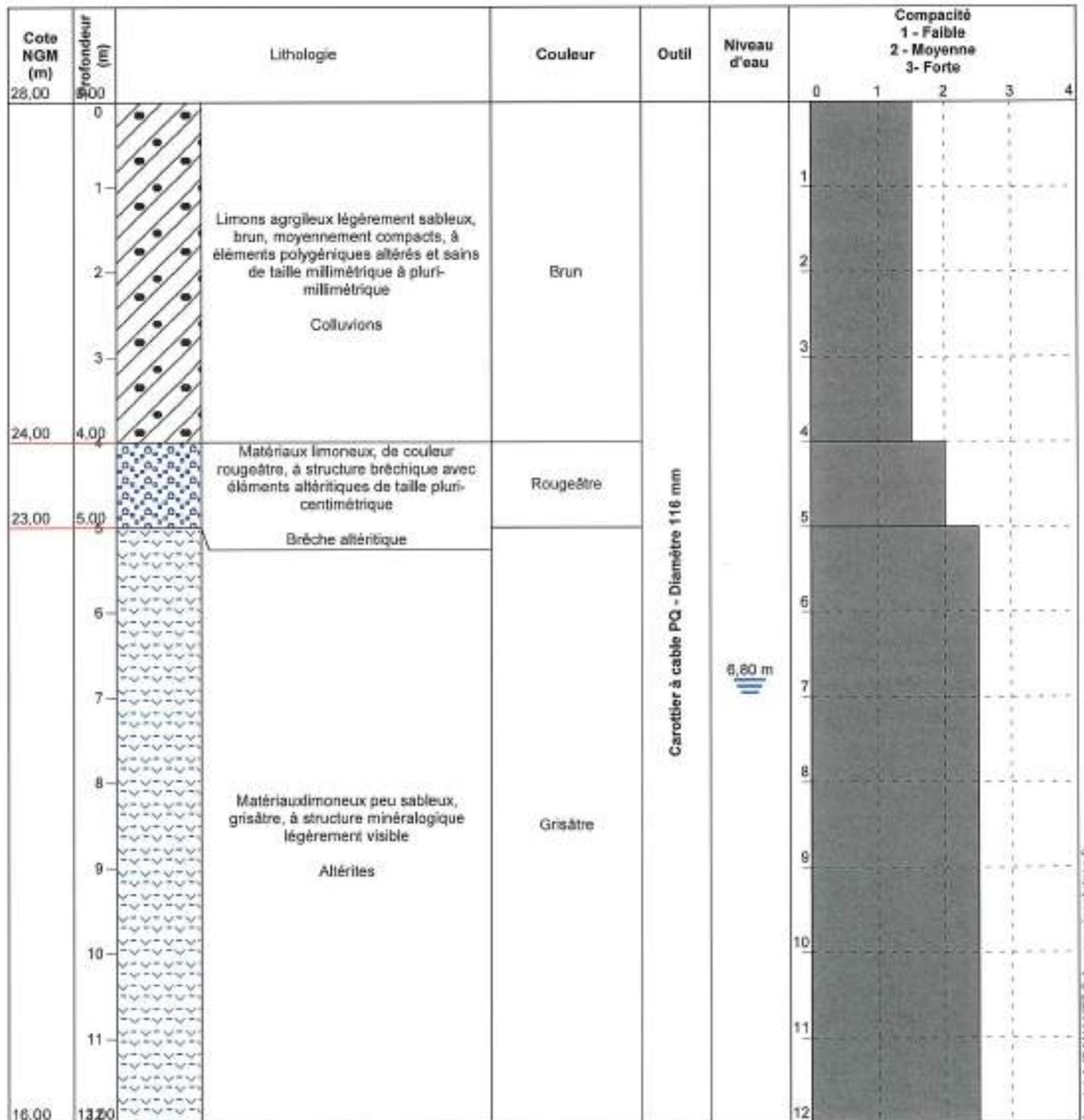
Nom du client : FORINTECH

Opérateur : Eric

1/53

SONDAGE CAROTTE : SC4

EXGTE 3.16/GTE



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

Observations : Arrêt du sondage
Nappe d'eau ou venue d'eau observée à partir de 6,8 mètres de profondeur/TN (niveau stabilisé)



EPFAM Doujani
Client : SEGC MAYOTTE

Contrat: M19-10

Date début : 29/04/2019
 Date fin : 30/04/2019

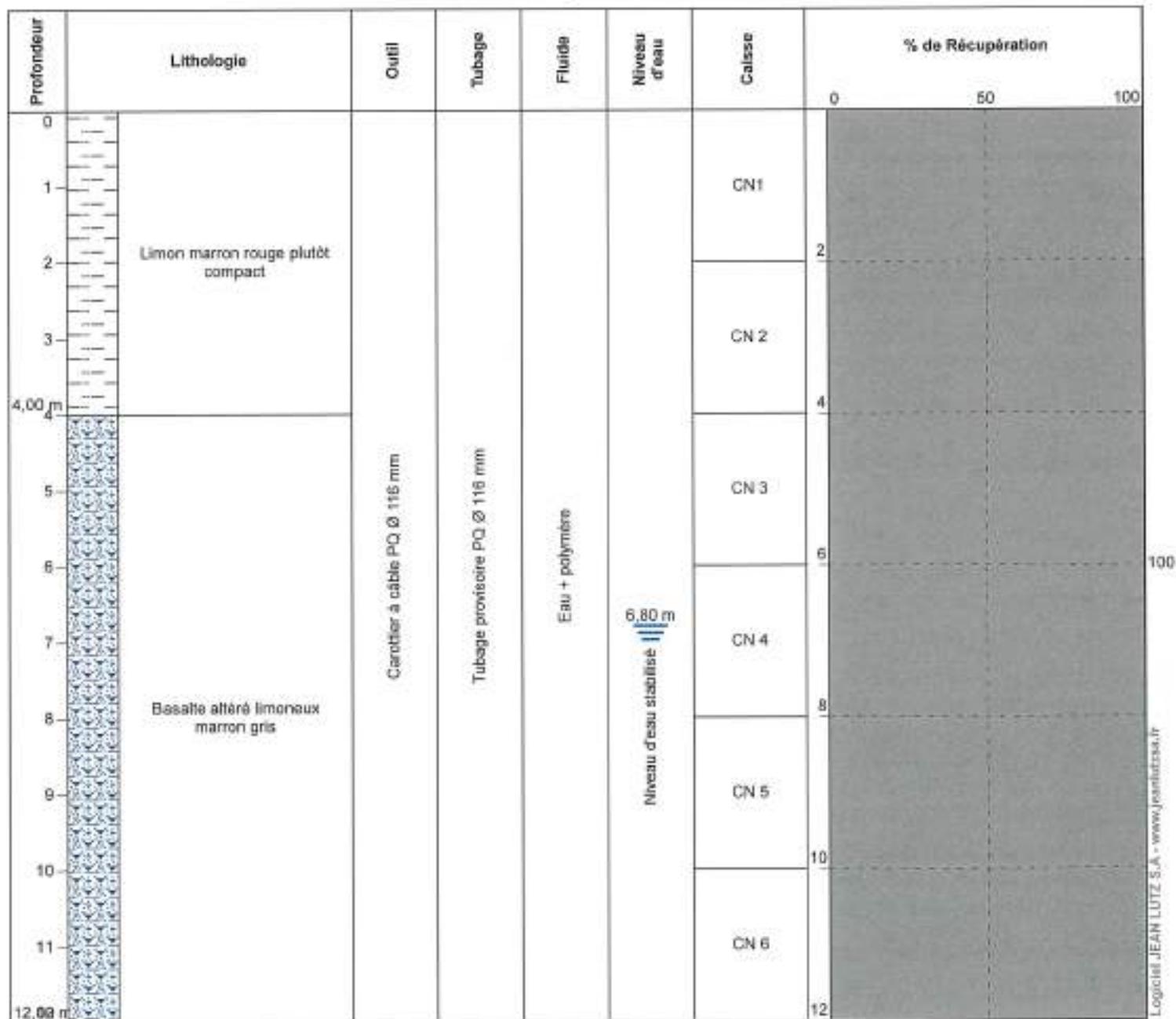
Cote NGF : NC
 Machine : SOPRANO

Profondeur : 0,00 - 12,00 m
 X : NC
 Y : NC

1/75

Sondage : SC4

EXGTE 3.19/GTE









PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0069	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC4
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	3.50 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	42.3 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	--------

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

SEGC MAYOTTE SARL
 Capital de 10 000 Euros
 SIRET 024 089 170 00016
 Pdc - Imprimerie Centrale Océ - Rue de Commerce
 BP 1412 - 97600 MAMOUZOU
 TEL : 02 69 61 70 73 FAX : 02 69 62 77 44

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Analyse granulométrique

effectué conformément à la norme P 18-560

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0069	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC4
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	3.50 m

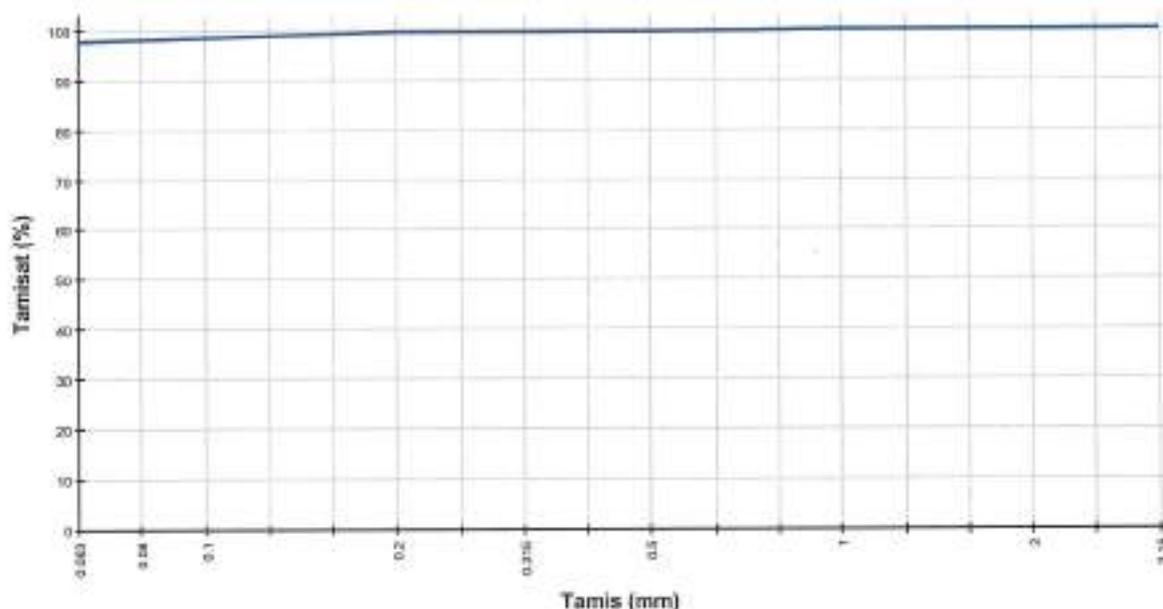
Analyse granulométrique

P 18-560

Essai réalisé le 07/05/2019 par M. BOURA

Fraction Testée					0/25 mm				
Fraction pour W	0/25 mm	Temp. étuvage		105 °C	% W		42.32		
Tamis	3.15	2	1	0.5	0.315	0.2	0.1	0.08	0.063
% Tamisât	100	100	100	100	100	99	98	98	97.6

Représentation graphique



Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0069	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC4
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	3.50 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Essai réalisé le 13/06/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Colluvions		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	100 %	VBS =	0.34 %

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature : MAYOTTE S.A.S.L.

Capital de 10 000 Euros

SIRET 024 060 170 00016 - APE 742 C

RDC - Immeuble Commerce - Mamoudzou - Mayotte - Commerce

BP 1412 - 97 600 Mamoudzou

TEL : 02 62 61 70 73 FAX : 02 62 61 77 44

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0070	Date prélèvement	07/06/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC4
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Altérites	Profondeur/Côte :	8,00 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

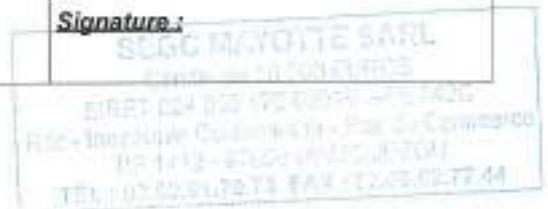
Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	54.1 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	--------

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :



PROCES-VERBAL D'ESSAI

Analyse granulométrique

effectué conformément à la norme P 18-560

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0070	Date prélèvement	07/06/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC4
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Altérites	Profondeur/Côte :	8,00 m

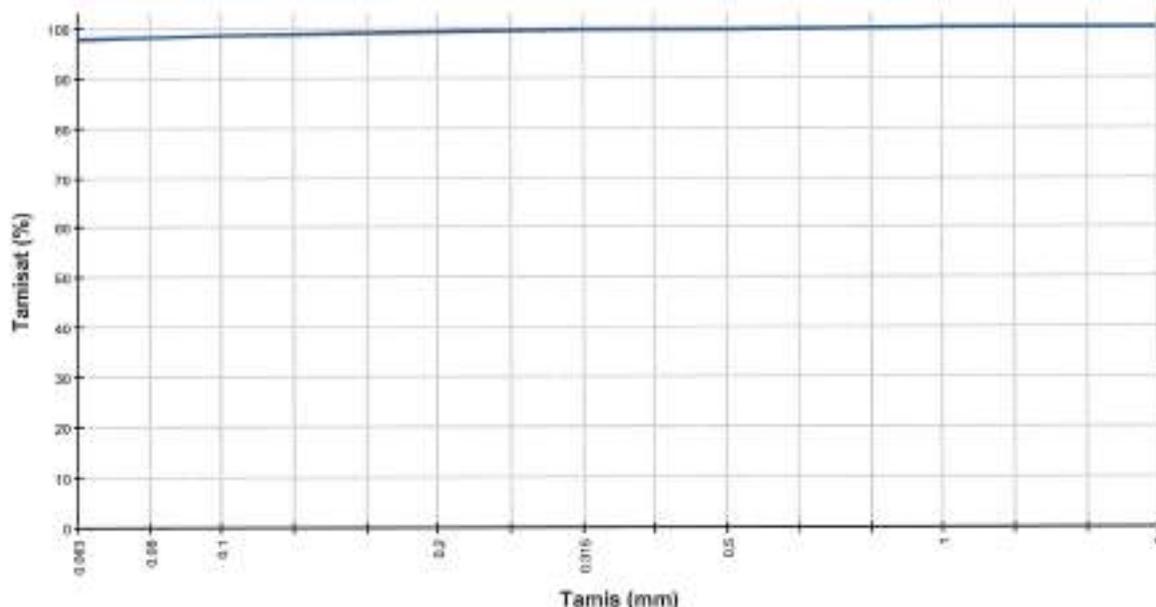
Analyse granulométrique

P 18-560

Essai réalisé le 07/06/2019 par M. BOURA

Fraction Testée					0/25 mm			
Fraction pour W	0/25 mm	Temp. étuvage		105 °C	% W		54.07	
Tamis	2	1	0.5	0.315	0.2	0.1	0.08	0.063
% Tamisât	100	100	100	99	99	98	98	97.5

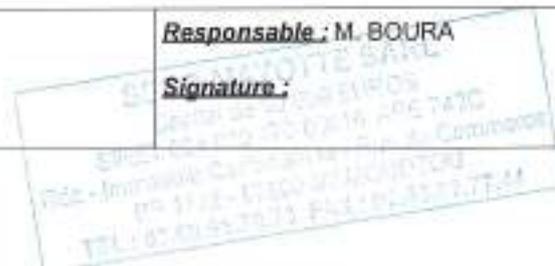
Représentation graphique



Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :



PROCES-VERBAL D'ESSAI

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0070	Date prélèvement	07/06/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC4
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Altérites	Profondeur/Côte :	8,00 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Essai réalisé le 13/06/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Altérites		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	100 %	VBS =	1.38 %

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

REC - 0269 62 77 44 - 0269 61 70 73
 07 112 - 0269 62 77 44
 TEL : 02 69 62 77 44 FAX : 02 69 62 77 44

Ref. Chantier : EPFAM Doujani Amont / SCA/CD7

Sondage : SCA/CD7

Profondeur : 1.20 m

Type de prélèvement : intact/cohésif

Nature : Colluvions

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Rue du Commerce - Rdc. Im. Coelacanthé

BP 1412 - 97800 Mamoudzou

tél : 0269 61 70 73 - fax : 0269 62 77 44

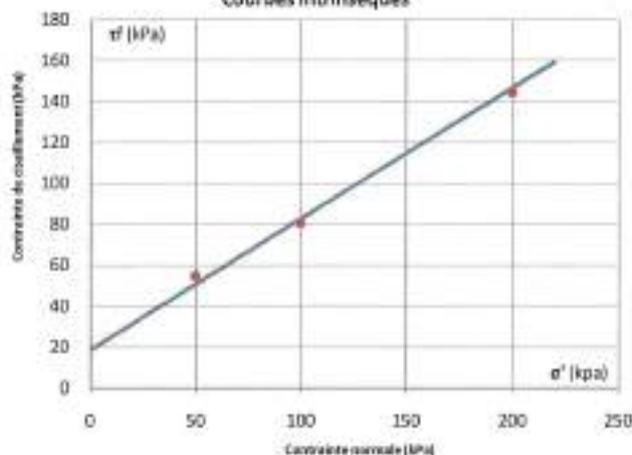
Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai	Consolidé - drainé (CD)		Eprouvette
vitesse de cisaillement	0.025	mm/min	Section : 36.00 mm ²
ps estimée	2.7	(Mg/m ³)	hauteur : 20 mm

N°	Etat initial					Après consolidation	Après cisaillement	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement				
	Ep	ρ_h (Mg/m ³)	ρ_d (Mg/m ³)	W (%)	e				Sr (%)	ρ_d (Mg/m ³)	W (%)	τ_{10} (kPa)	δ_{10} (mm)
1		1.66	1.26	31.5	1.14	74.7	1.54	36.1	100.0	80.3	4.9	80.3	4.9
2		1.79	1.38	52.2	1.30	108.8	1.56	32.9	200.0	144.1	4.6	144.1	4.6
3		1.65	1.33	24.2	1.04	62.9	1.44	41.8	50.0	54.6	4.7	54.6	4.7

Courbes intrinsèques



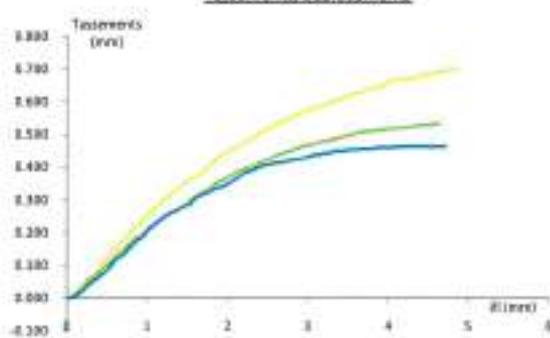
RESULTATS

Valeurs de pic ■	Valeurs finales à 5 mm ◆
$C' = 19$ kPa	$C' = 18$ kPa
$\Phi' = 33^\circ$	$\Phi' = 33^\circ$

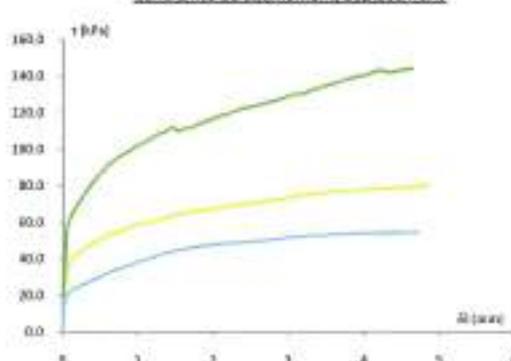
C' Cohésion

Φ' Angle de frottement

Tassements/déplacements



Contrainte de cisaillement/déplacement



Opérateur : Y. BOURA
Date : 05/06/2019

Commentaires :

Ref. Chantier : EPFAM Doujani Amont / SC4/CD8

Sondage : SC4/CD8

Profondeur : 3.30 m

Type de prélèvement : intact/cohésif

Nature : Colluvions

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Rue du Commerce - Rdc. Im. Coelancanthe

BP 1412 - 97600 Mamoudzou

tél : 0269 61 70 73 - fax : 0269 62 77 44

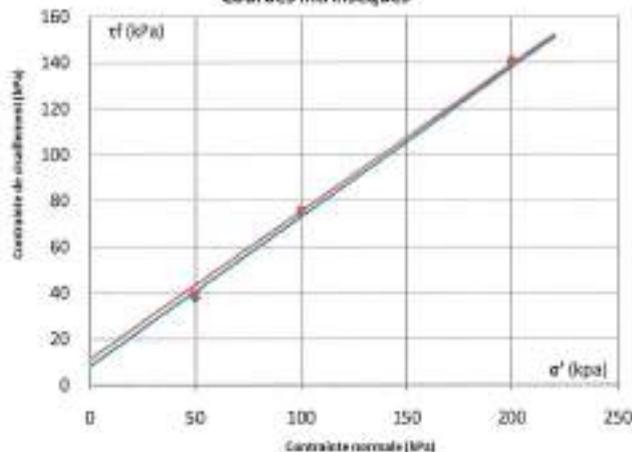
Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai	Consolidé - drainé (CD)		Eprouvette
vitesse de cisaillement	0.025	mm/min	Section : 36.00 mm ²
γs estimée	2.7	(Mg/m ³)	hauteur : 20 mm

N°	Etat initial					Après consolidation pd (Mg/m ³)	Après cisaillement W (%)	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (Mg/m ³)	ρd (Mg/m ³)	W (%)	e	Sr (%)				τ _α (kPa)	δ _α (mm)	τ _β (kPa)	δ _β (mm)
1	1.75	0.96	83.0	1.82	123.4	1.15	82.2	100.0	75.8	3.7	74.4	4.7
2	1.47	1.01	46.7	1.69	74.8	1.35	52.2	200.0	140.5	4.5	140.5	4.5
3	1.46	1.04	40.3	1.59	68.3	1.09	42.6	50.0	39.4	3.7	37.8	4.7

Courbes intrinsèques



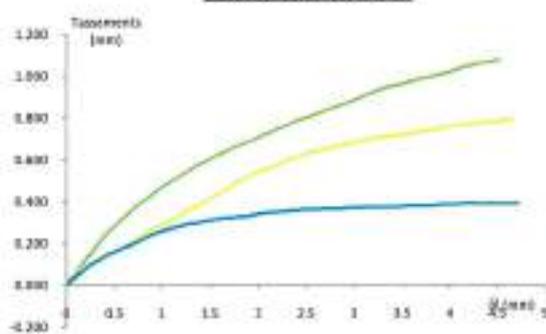
RESULTATS

Valeurs de pic ■	Valeurs finales à 5 mm ◆
C' = 11 kPa	C' = 8 kPa
Φ' = 33 °	Φ' = 33 °

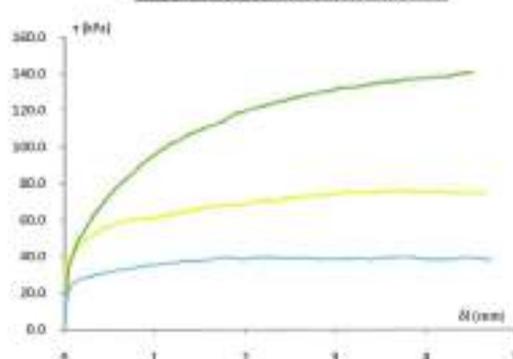
C' Cohésion

Φ' Angle de frottement

Tassements/déplacements



Contrainte de cisaillement/déplacement



Opérateur : Y.BDURA
Date : 28/05/2019

Commentaires :

SEGC

SAYOTTE

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Métaux

EPFAM Doujani Amont

Dossier SEGC n° 2043

Date début : 02/05/2019

: 56.9

Profondeur : 0,00 - 12,00 m

Nom du client : FORINTECH

Opérateur : Eric

1/63

SONDAGE CAROTTE : SC5

EXGTE 3.16/GTE

Cote NGM (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Couleur	Outil	Niveau d'eau	Compacité				
						0	1	2	3	4
56,90	0,00	Limons argileux peu sableux, brun, moyennement compacts, à éléments polygéniques d'origine albérannique de taille centimétrique Colluvions	Brun	Carottier à câble PQ - Diamètre 116 mm						
54,60	2,30									
44,90	3	Matériaux limono-graveleux, grisâtre, à structure minéralogique légèrement visible (tâches noires et rouilles) Allérites	Grisâtre							
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									
	9									
	10									
	11									
	12									

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

Observations : Arrêt du sondage

Aucune nappe d'eau ou venue d'eau observée sur les 12,0 premiers mètres de profondeur/TN



EPFAM Doujani
Client : SEGC MAYOTTE

Contrat: M19-10

Date début : 02/05/2019

Cote NGF : NC

Profondeur : 0,00 - 12,00 m

Date fin : 03/05/2019

Machine : SOPRANO

X : NC

Y : NC

1/75

Sondage : SC5

EXGTE 3.19/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Tubage	Fluide	Niveau d'eau	Caisse	% de Récupération		
							0	50	100
0	Limon marron rouge	Carottier à câble PQ Ø 116 mm	Tubage provisoire PQ Ø 116 mm	Eau + polymère	Forage sec	CN 1			
1									
2	Basalte très altéré marron rouge					CN 2			
2,30 m									
3	Basalte altéré par passage dur					CN 3			
4,00 m									
5									
6									
7									
8									
8	CN 4								
9									
9	CN 5								
10									
10	CN 6								
11									
12,00 m									







PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0071	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC5
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	0.50 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	33.5 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	--------

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

SEGC MAYOTTE SARL
Capital de 10 000 Euros

SIRET 024 060 170 00016
RCC - Avenue Gallieni 9 - Parc - Commerce
BP 1412 - 97600 Mamoudzou
TEL : 02 69 61 70 73 FAX : 02 69 62 77 44

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Analyse granulométrique

effectué conformément à la norme P 18-560

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0071	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC5
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	0.50 m

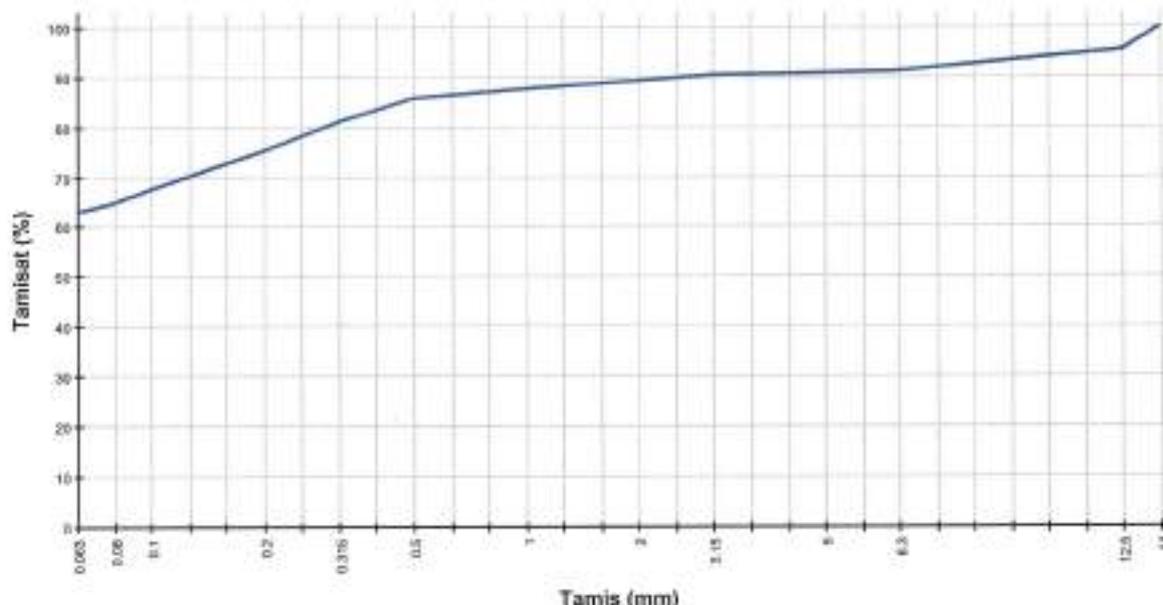
Analyse granulométrique

P 18-560

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction Testée							0/25 mm						
Fraction pour W		0/25 mm			Temp. étuvage		105 °C		% W			33.54	
Tamis	14	12.5	6.3	5	3.15	2	1	0.5	0.315	0.2	0.1	0.08	0.063
% Tamisât	100	95	91	91	90	89	88	86	81	75	68	65	62.9

Représentation graphique



Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0071	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC5
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	0.50 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Colluvions		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	90.8 %	VBS =	0.31 %

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

MAYOTTE SARL

Capital de 10 000 000 F

SIRET 624 060 170 00016 - APE 742 C

Siège social : RDC - Im. Coelacanth - Rue du

Commerce - B.P. 1412 - 97 600 Mamoudzou - Tel : 0259 61 70 73 - Fax : 0269 62 77 44 - Email : segc.mayotte@wanadoo.fr

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0072	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC5
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Altérites	Profondeur/Côte :	4,00 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	23.5 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	--------

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature : 

SEGC - Laboratoire d'Analyse et de Contrôle
 BP 1412 - 97 800 Mamoudzou
 TEL : 02 62 51 70 73 - FAX : 02 62 51 70 74

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Matériaux

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Analyse granulométrique

effectué conformément à la norme P 18-560

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0072	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC5
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Altérites	Profondeur/Côte :	4,00 m

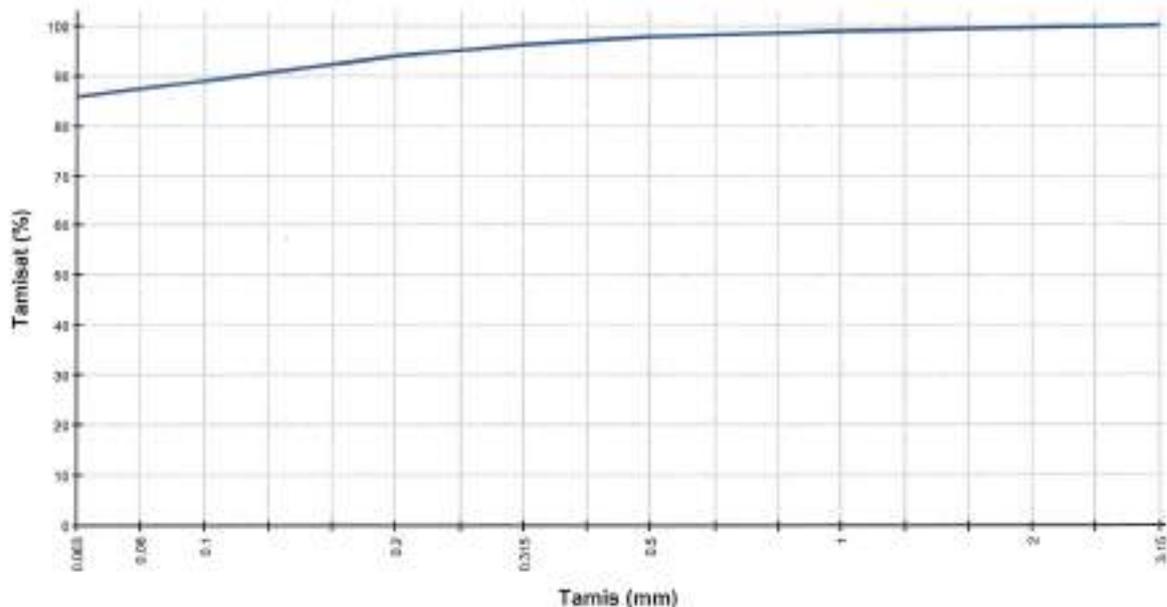
Analyse granulométrique

P 18-560

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction Testée					0/25 mm				
Fraction pour W	0/25 mm		Temp. étuvage		105 °C		% W		23.53
Tamis	3.15	2	1	0.5	0.315	0.2	0.1	0.08	0.063
% Tamisât	100	100	99	98	96	94	89	87	85.7

Représentation graphique



Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0072	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC5
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Altérites	Profondeur/Côte :	4,00 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Essai réalisé le 11/06/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Altérites		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	100 %	VBS =	0.44 %

Observations :

Responsable : M. BOURA

SEGC MAYOTTE SARL

Signature :

0269 62 77 44 - 0269 61 70 73

0269 62 77 44 - 0269 61 70 73

0269 62 77 44 - 0269 61 70 73

0269 62 77 44 - 0269 61 70 73

Ref. Chantier : EPFAM Doujani Amont / SC5/CD9

Sondage : SC5/CD9

Profondeur : 0.80 m

Type de prélèvement : intact/cohésif

Nature : Colluvions

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Rue du Commerce - Rdc. Im. Coelancanthe

BP 1412 - 87600 Marrouzou

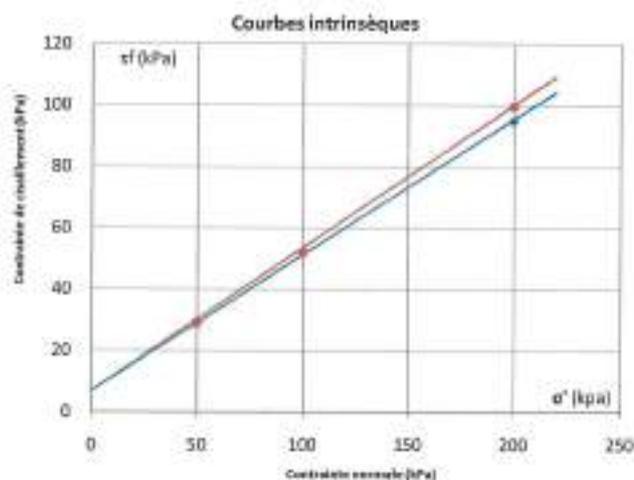
tél. : 0269 61 70 73 - fax : 0269 62 77 44

Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai	Consolidé - drainé (CD)		Eprouvette
vitesse de cisaillement	0.025	mm/min	Section : 36.00 mm ²
ps estimée	2.7	(Mg/m ³)	hauteur : 25 mm

N°	Etat initial					Après consolidation pd (Mg/m ³)	Après cisaillement W (%)	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ph (Mg/m ³)	pd (Mg/m ³)	W (%)	e	Sr (%)				τ ₅₀ (kPa)	δ ₅₀ (mm)	τ _U (kPa)	δ _U (mm)
1	1.35	1.07	25.5	1.53	45.4	1.17	42.4	100.0	51.9	3.7	51.9	3.9
2	1.57	1.08	44.7	1.49	80.7	1.25	42.6	200.0	99.5	3.2	94.6	3.9
3	1.65	1.03	59.6	1.62	99.4	1.10	33.0	50.0	28.9	4.4	28.9	4.4

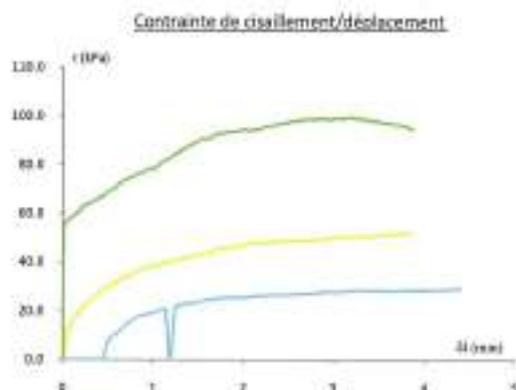
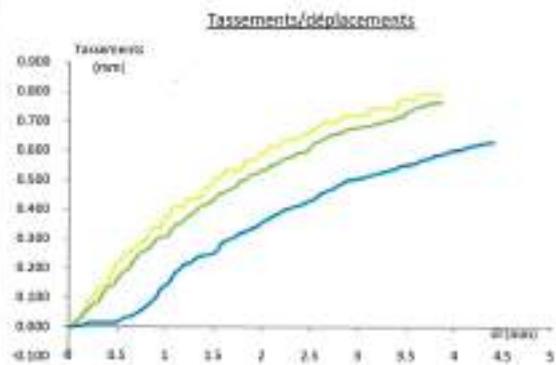


RESULTATS

Valeurs de pic ■	Valeurs finales à 5 mm ◆
C' = 7 kPa	C' = 7 kPa
Φ' = 25 °	Φ' = 24 °

C' Cohésion

Φ' Angle de frottement



Opérateur : Y.BDURA
Date : 14/05/2019

Commentaires :

Ref. Chantier : EPFAM Doujani Amont / SC5/CD10

Sondage : SC5/CD10

Profondeur : 3.00 m

Type de prélèvement : intact/cohésif

Nature : Altérites

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Rue du Commerce - Rdc. Im. Coelancanthe

BP 1412 - 97600 Mamoudzou

tél : 0269 61 70 73 - fax : 0269 62 77 44

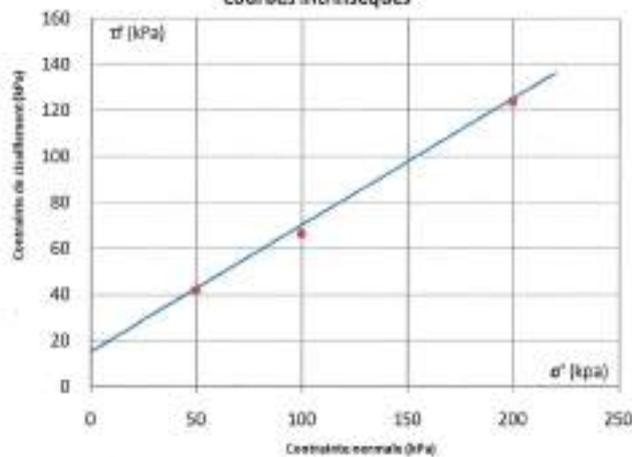
Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai	Consolidé - drainé (CD)		Éprouvette	
vitesse de cisaillement	0.025	mm/min	Section :	36.00 mm ²
ps estimée	2.7	(Mg/m ³)	hauteur :	20 mm

N°	Etat initial					Après consolidation pd (Mg/m ³)	Après cisaillement w (%)	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ph (Mg/m ³)	pd (Mg/m ³)	w (%)	e	5r (%)				τ _{pic} (kPa)	δ _{5r} (mm)	τ _U (kPa)	δ _U (mm)
1	1.55	1.12	38.3	1.40	73.8	1.39	47.7	100.0	66.2	4.7	66.2	4.7
2	1.58	1.07	48.4	1.53	85.4	1.39	54.9	200.0	123.6	4.6	123.6	4.6
3	1.62	1.10	47.3	1.46	87.4	1.32	50.7	50.0	41.7	4.7	41.7	4.7

Courbes intrinsèques



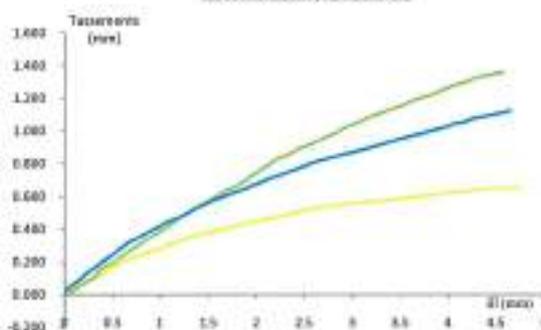
RESULTATS

Valeurs de pic ■	Valeurs finales à 5 mm ◆
C' = 15 kPa	C' = 15 kPa
Φ' = 29 °	Φ' = 29 °

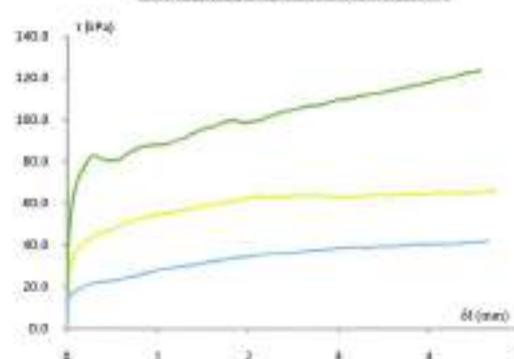
C' Cohésion

Φ' Angle de frottement

Tassements/déplacements



Contrainte de cisaillement/déplacement



Opérateur : Y.BOURA
Date : 21/06/2019

Commentaires :



EPFAM Doujani Amont

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Métrique

Date début : 06/05/2019 : 26.1 Profondeur : 0,00 - 12,00 m
Nom du client : FORINTECH
Opérateur : Eric

SONDAGE CAROTTE : SC6

Cote NGM (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Couleur	Outil	Niveau d'eau	Compacité				
						0	1	2	3	4
26,10	0	Limon argileux peu sableux, rougeâtre, moyennement compacts, à éléments polygéniques sains et altérés de taille millimétrique à pluri-millimétrique Colluvions	Rougeâtre	Carottier à câble PQ - Diamètre 116 mm	6,80 m					
	1									
	2									
23,60	2,50	Limon argileux moyennement compacts, de couleur orange rouge gris bariolé, à structure bréchique avec des éléments de taille pluri-centimétrique Brèche altéritique	Orange rouge gris bariolé							
	3									
	4									
	5									
19,90	6,20	Matériaux limoneux, ocre à grisâtre, à structure minéralogique légèrement visible Altérites	Ocre à grisâtre							
	7									
	8									
	9									
	10									
	11									
14,10	12,00									

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

Observations : Arrêt du sondage
Nappe d'eau ou venue d'eau observée à partir de 6,8 mètres de profondeur/TN (niveau stabilisé)







PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0073	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC6
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	0.80 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	43.7 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	--------

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

SEGC MAYOTTE SARL

Capital de 10 000 Euros
SIRET 024 060 170 00016 - APE 742C
Rue - Immatriculé Commerce - Rue du Commerce
BP 1412 - 97 600 MAMOUTZOU
TEL : 02 05 61 70 73 FAX : 02 05 62 77 44

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Matériaux

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Analyse granulométrique

effectué conformément à la norme P 18-560

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0073	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC6
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	0.80 m

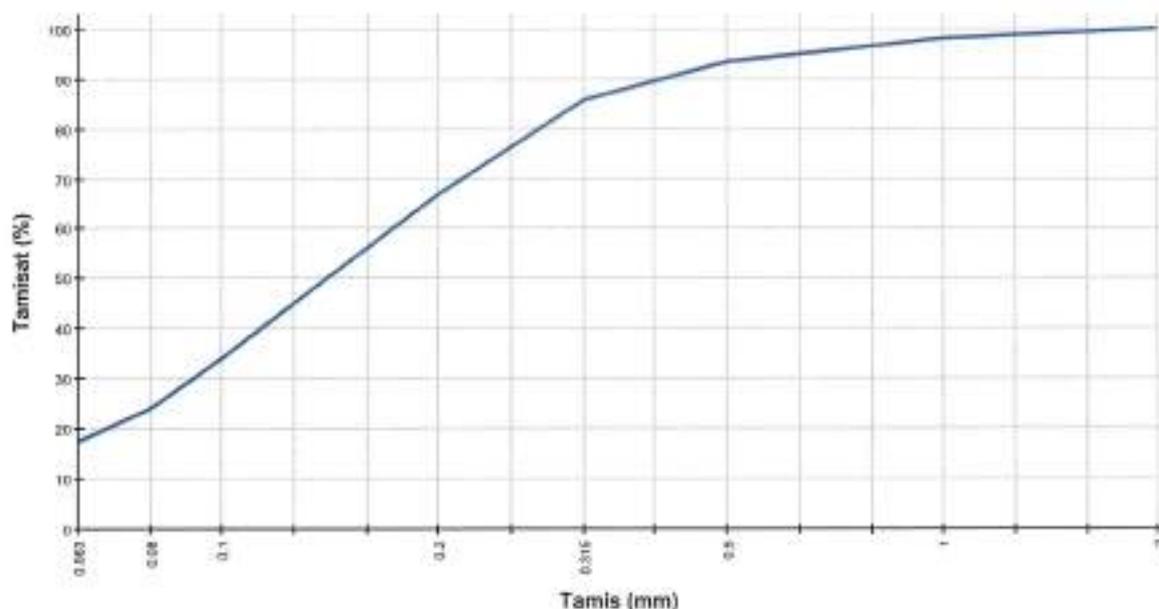
Analyse granulométrique

P 18-560

Essai réalisé le 03/06/2019 par M. BOURA

Fraction Testée					0/25 mm			
Fraction pour W	0/25 mm	Temp. étuvage	105 °C		% W		45.82	
Tamis	2	1	0.5	0.315	0.2	0.1	0.08	0.063
% Tamisât	100	98	93	86	67	34	24	17.5

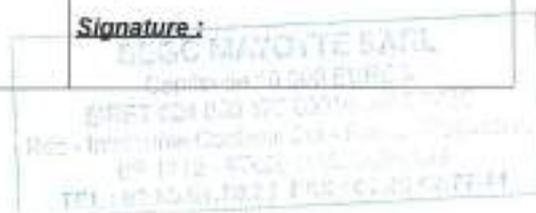
Représentation graphique



Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :



PROCES-VERBAL D'ESSAI

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0073	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC6
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Colluvions	Profondeur/Côte :	0.80 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Essai réalisé le 14/05/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Colluvions		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	100 %	VBS =	0.36 %

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

SEGC MAYOTTE SARL
 Capital de 10 000 EURO €
 SIRET 024 620 172 0009 APE 742 C
 RDC - Immeuble "Coelacanthe" - Rue du Coelacanthe
 BP 1412 - 97600 Mamoudzou
 TEL : 02 69 61 70 73 FAX : 02 69 62 77 44

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Teneur en eau par étuvage

effectué conformément à la norme NF P 94-050

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0074	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC6
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique	Profondeur/Côte :	5,00 m

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Essai réalisé le 28/05/2019 par M. BOURA

Fraction testée	0/25 mm	Température	105 °C	Résultat	37.9 %
-----------------	---------	-------------	--------	----------	--------

Observations :

Responsable : M. BOURA

SEGC MAYOTTE SARL

Signature :

Capital de 10 000 Euros

SIRET 024 050 170 00016 - APE 742 C

RDC - Im. Coelacanthe - Rue du Commerce - B.P. 1412 - 97 600 MAMOUZOU
 TEL : 02 69 61 70 73 - FAX : 02 69 61 77 44

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Matériaux

PROCES-VERBAL D'ESSAI Analyse granulométrique

effectué conformément à la norme P 18-560

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0074	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC6
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique	Profondeur/Côte :	5,00 m

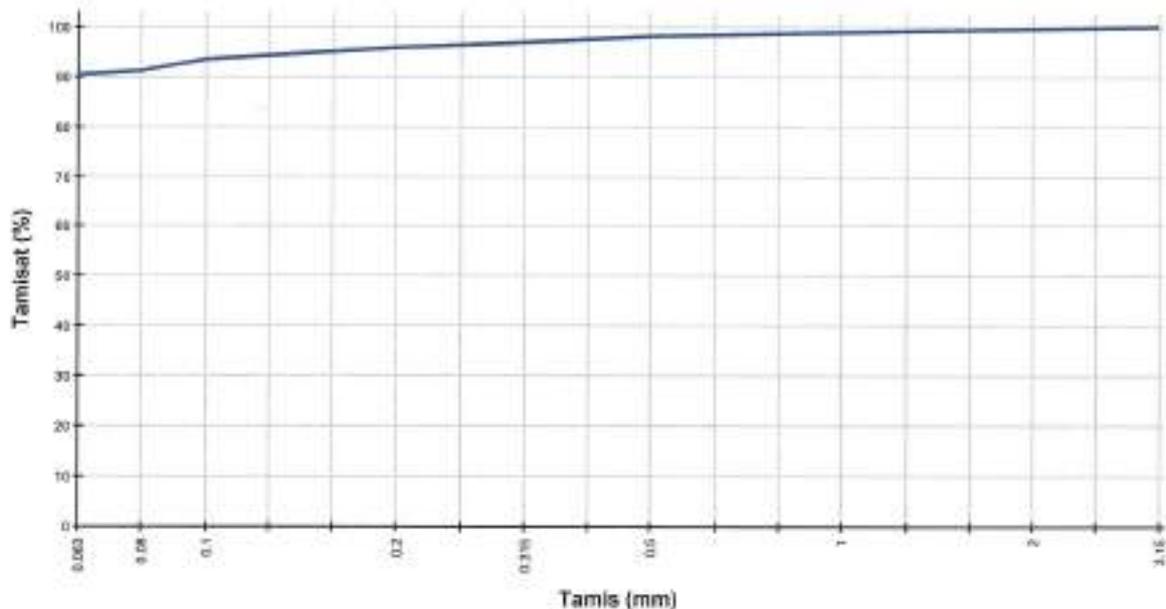
Analyse granulométrique

P 18-560

Essai réalisé le 03/06/2019 par M. BOURA

Fraction Testée					0/25 mm				
Fraction pour W	0/25 mm		Temp. étuvage		105 °C		% W		37.9
Tamis	3.15	2	1	0.5	0.315	0.2	0.1	0.08	0.063
% Tamisât	100	99	99	98	97	96	94	91	90.3

Représentation graphique



Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature :

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

effectué conformément à la norme NF P 94-068

Caractéristiques du prélèvement

Référence :	2019-M-0074	Date prélèvement	28/05/2019
Site :	DOUJANI	Nature :	Sondage SC6
Affaire :	2943 EPFAM	Chantier :	EPFAM DOUJANI
Couche :	Brèche altéritique	Profondeur/Côte :	5,00 m

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Essai réalisé le 03/06/2019 par M. BOURA

Désignation du matériau :	Brèche altéritique		
Proportion de 0/5 dans le 0/50 du matériau sec :	100 %	VBS =	1.36 %

Observations :

Responsable : M. BOURA

Signature : M. BOURA

SEGC - MAYOTTE

Ref. Chantier : EPPAM Doujani Amont / SC6/CD11

Sondage : SC6/CD11

Profondeur : 0.60 m

Type de prélèvement : intact/cohésif

Nature : Colluvions

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Rue du Commerce - Rdc. Im. Coelencanthe

BP 1412 - 97600 Memoudzou

tél. : 0269 61 70 73 - fax : 0269 62 77 44

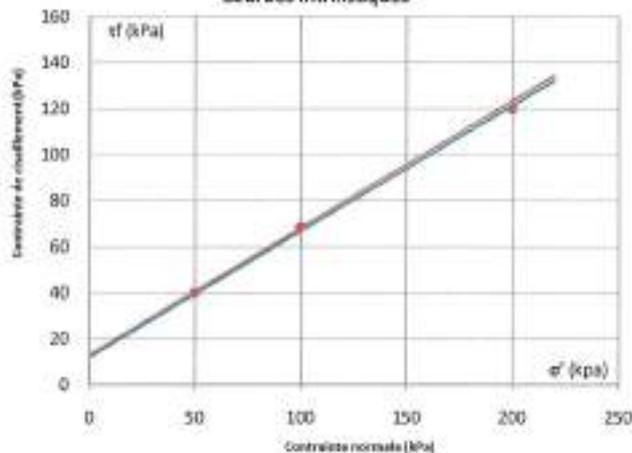
Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai	Consolidé - drainé (CD)		Eprouvette	
vitesse de cisaillement	0.025	mm/min	Section :	36.00 mm ²
ps estimée	2.7	(Mg/m ³)	hauteur :	20 mm

N°	Etat initial					Après consolidation	Après cisaillement	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement				
	Ep	ph (Mg/m ³)	pd (Mg/m ³)	W (%)	e				Sr (%)	pd (Mg/m ³)	W (%)	τ_{10} (kPa)	δ_{10} (mm)
1		1.53	1.04	47.5	1.60	80.0	1.30	46.3	100.0	68.5	4.5	68.5	4.5
2		1.58	1.11	42.0	1.43	79.1	1.37	46.1	200.0	119.5	4.5	119.5	4.5
3		1.57	1.11	42.1	1.44	79.2	1.23	54.4	50.0	40.0	4.4	39.8	4.9

Courbes intrinsèques



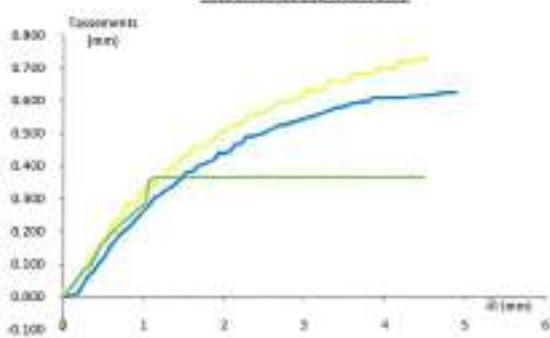
RESULTATS

Valeurs de pic ■	Valeurs finales à 5 mm ◆
C' = 13 kPa	C' = 12 kPa
Φ' = 29 °	Φ' = 29 °

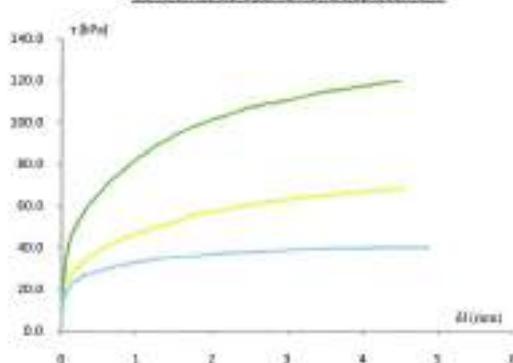
C' Cohésion

Φ' Angle de frottement

Tassements/déplacements



Contrainte de cisaillement/déplacement



Opérateur : Y.BOURA
Date : 06/06/2019

Commentaires :

Ref. Chantier : EPFAM Doujani Amont / SC6/CD12

Sondage : SC6/CD12

Profondeur : 4,50 m

Type de prélèvement : intact/cohésif

Nature : Brèche altéritique

SEGC

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE

Rue du Commerce - Rdc. Im. Coelencanthe

BP 1412 - 97800 Mamoudzou

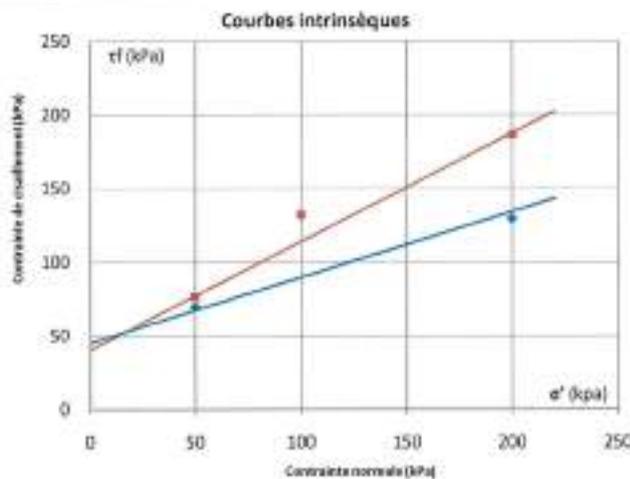
tél : 0269 61 70 73 - fax : 0269 62 77 44

Essai de cisaillement rectiligne - cisaillement direct

Norme XP 94-071-1

type d'essai	Consolidé - drainé (CD)		Éprouvette	
vitesse de cisaillement	0.025	mm/min	Section :	36.00 mm ²
ρs estimée	2.7	(Mg/m ³)	hauteur :	20 mm

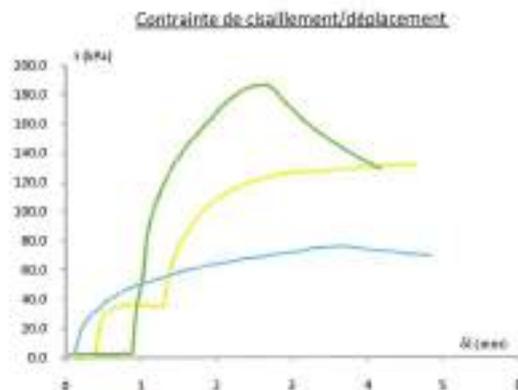
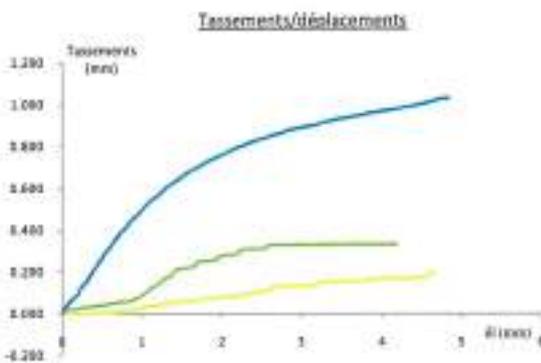
N°	Etat initial					Après consolidation pd (Mg/m ³)	Après cisaillement W (%)	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (Mg/m ³)	ρd (Mg/m ³)	W (%)	e	Sr (%)				τ ₅₀ (kPa)	δ ₅₀ (mm)	τ _U (kPa)	δ _U (mm)
1	1.78	1.16	53.4	1.33	108.6	1.18	61.0	100.0	131.8	4.6	131.5	4.6
2	1.66	1.12	48.1	1.41	92.2	1.22	70.1	200.0	186.2	2.6	129.4	4.2
3	1.60	1.16	37.6	1.33	76.4	1.29	74.5	50.0	76.1	3.6	69.3	4.8



RESULTATS

Valeurs de pic ■	Valeurs finales à 5 mm ◆
C' = 40 kPa	C' = 45 kPa
Φ' = 37 °	Φ' = 24 °

C' Cohésion
Φ' Angle de frottement



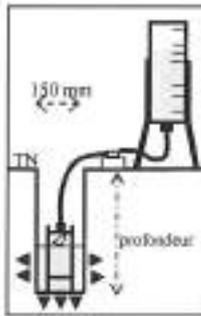
Opérateur : E. MORIZON

Commentaires :

Date : 19/06/2019

ANNEXE 5

Présentation essais de perméabilité



CHANTIER : EPFAM Doujani Amont

CLIENT : EPFAM

OPERATEUR : Hamadi Anli

DOSSIER : 2943 DATE : 16/05 au 18/06/2019

CONDITIONS METEOROLOGIQUES : Variable

K1 Localisation : STk1 **K1 = 47,5 mm/h**

NIVEAU CONSTANT Profondeur : 0,50 m/TN **K1 = 1,3E-05 m/s**

Temps de saturation : 4h00 Matériaux : limons argilo-sableux

Classification Moyennement perméable

K2 Localisation : STk2 **K2 = 44,1 mm/h**

NIVEAU CONSTANT Profondeur : 0,70 m/TN **K2 = 1,2E-05 m/s**

Temps de saturation : 4h00 Matériaux : limons argilo-sableux

Classification Moyennement perméable

K3 Localisation : STk3 **K3 = 6,8 mm/h**

NIVEAU CONSTANT Profondeur : 0,70 m/TN **K3 = 1,9E-06 m/s**

Temps de saturation : 4h00 Matériaux : limons argileux

Classification Très peu perméable

K4 Localisation : ST4 **K2' = 8,1 mm/h**

NIVEAU CONSTANT Profondeur : 1,00 m/TN **K2' = 2,3E-06 m/s**

Temps de saturation : 4h00 Matériaux : limons argileux

Classification Très peu perméable

K5 Localisation : ST5 **K5 = 54,3 mm/h**

NIVEAU CONSTANT Profondeur : 0,60 m/TN **K5 = 1,5E-05 m/s**

Temps de saturation : 4h00 Matériaux : limons argilo-sableux

Classification Très perméable

K6
NIVEAU CONSTANT
Temps de saturation : 4h00

Localisation : ST6
Profondeur : 0,80 m/TN
Matériaux : limons argilo-sableux

$K_6 = 30,8 \text{ mm/h}$
 $K_6 = 8,5E-06 \text{ m/s}$

Classification : Moyennement perméable

K7
NIVEAU CONSTANT
Temps de saturation : 4h00

Localisation : ST7
Profondeur : 0,60 m/TN
Matériaux : limons argilo-sableux

$K_7 = 20,4 \text{ mm/h}$
 $K_7 = 5,7E-06 \text{ m/s}$

Classification : Perméabilité moyenne

K8
NIVEAU CONSTANT
Temps de saturation : 4h00

Localisation : ST8
Profondeur : 1,20 m/TN
Matériaux : limons argileux

$K_8 = 4,8 \text{ mm/h}$
 $K_8 = 1,3E-06 \text{ m/s}$

Classification : Très peu perméable

K9
NIVEAU CONSTANT
Temps de saturation : 4h00

Localisation : ST9
Profondeur : 0,60 m/TN
Matériaux : limons argileux

$K_9 = 8,8 \text{ mm/h}$
 $K_9 = 1,9E-06 \text{ m/s}$

Classification : Très peu perméable

K10
NIVEAU CONSTANT
Temps de saturation : 4h00

Localisation : ST10
Profondeur : 0,60 m/TN
Matériaux : limons argileux

$K_{10} = 4,1 \text{ mm/h}$
 $K_{10} = 1,1E-06 \text{ m/s}$

Classification : Très peu perméable

K11
NIVEAU CONSTANT
Temps de saturation : 4h00

Localisation : ST11
Profondeur : 0,60 m/TN
Matériaux : limons argileux

$K_{11} = 5,4 \text{ mm/h}$
 $K_{11} = 1,5E-06 \text{ m/s}$

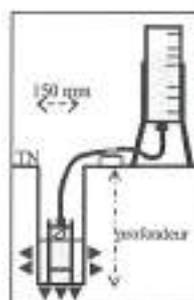
Classification : Très peu perméable

K12
NIVEAU CONSTANT
Temps de saturation : 4h00

Localisation : ST12
Profondeur : 1,00 m/TN
Matériaux : limons argileux

$K_{12} = 4,6 \text{ mm/h}$
 $K_{12} = 1,3E-06 \text{ m/s}$

Classification : Très peu perméable



CHANTIER :
CLIENT :
OPERATEUR :
DOSSIER : **DATE :**
CONDITIONS METEOROLOGIQUES :

K1 Localisation : ST1 **K1 = 23,8 mm/h**
NIVEAU CONSTANT Profondeur : 0,80 m/TN **K1 = 6,6E-06 m/s**
 Temps de saturation : 4h00 Matériaux : limons argilo-sableux
Classification **Perméabilité médiocre**

K2 Localisation : ST2 **K2 = 37,3 mm/h**
NIVEAU CONSTANT Profondeur : 0,80 m/TN **K2 = 1,0E-06 m/s**
 Temps de saturation : 4h00 Matériaux : limons sablo-argileux
Classification **Moyennement perméable**

K3 Localisation : ST3 **K3 = 88,3 mm/h**
NIVEAU CONSTANT Profondeur : 1,00 m/TN **K3 = 2,5E-06 m/s**
 Temps de saturation : 4h00 Matériaux : limons sablo-argileux
Classification **Très perméable**

K4 Localisation : ST4 **K2' = 54,3 mm/h**
NIVEAU CONSTANT Profondeur : 0,90 m/TN **K2' = 1,5E-05 m/s**
 Temps de saturation : 4h00 Matériaux : limons sablo-argileux
Classification **Très perméable**

K5 Localisation : ST5 **K5 = 23,8 mm/h**
NIVEAU CONSTANT Profondeur : 1,10 m/TN **K5 = 6,6E-06 m/s**
 Temps de saturation : 4h00 Matériaux : limons argilo-sableux
Classification **Perméabilité médiocre**

K6	Localisation :	ST6	K6 = 21,7 mm/h
NIVEAU CONSTANT	Profondeur :	0,50 m/TN	K6 = 6,0E-06 m/s
Temps de saturation : 4h00	Matériaux :	limons argilo-sableux	
	<u>Classification</u>	Perméabilité médiocre	
K7	Localisation :	ST7	K7 = 15,6 mm/h
NIVEAU CONSTANT	Profondeur :	1,00 m/TN	K7 = 3,8E-06 m/s
Temps de saturation : 4h00	Matériaux :	limons argilo-sableux	
	<u>Classification</u>	Très peu perméable	
K8	Localisation :	ST8	K8 = 34,0 mm/h
NIVEAU CONSTANT	Profondeur :	0,70 m/TN	K8 = 9,4E-06 m/s
Temps de saturation : 4h00	Matériaux :	limons sablo-argileux	
	<u>Classification</u>	Moyennement perméable	
K9	Localisation :	ST9	K9 = 20,4 mm/h
NIVEAU CONSTANT	Profondeur :	0,50 m/TN	K9 = 5,7E-06 m/s
Temps de saturation : 4h00	Matériaux :	#NOM?	
	<u>Classification</u>	Perméabilité médiocre	
K10	Localisation :	ST10	K10 = 24,4 mm/h
NIVEAU CONSTANT	Profondeur :	1,00 m/TN	K10 = 6,8E-06 m/s
Temps de saturation : 4h00	Matériaux :	limons argilo-sableux	
	<u>Classification</u>	Perméabilité médiocre	

ANNEXE 6

Essais au pénétromètre dynamique



EPFAM DOUJANI
Client : SEGC MAYOTTE

Contrat: M19-09

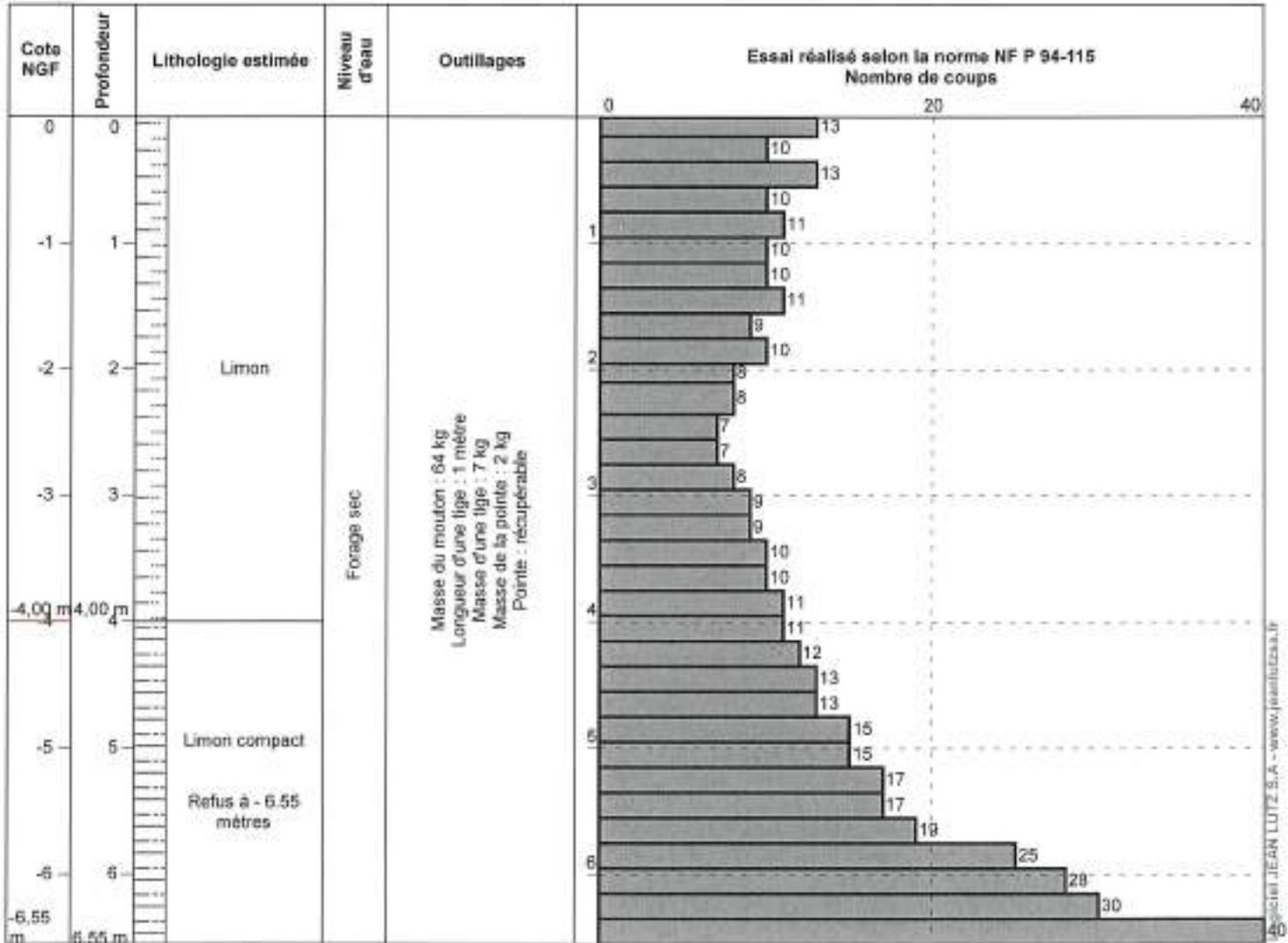
Date début : 19/03/2019
 Date fin : 19/03/2019

Machine : PAGANI

Profondeur : 0,00 - 6,55 m

Sondage : DPB1

EXGTE 3.19/GTE



Client JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzs.a.fr



EPFAM DOUJANI
Client : SEGC MAYOTTE

Contrat: M19-09

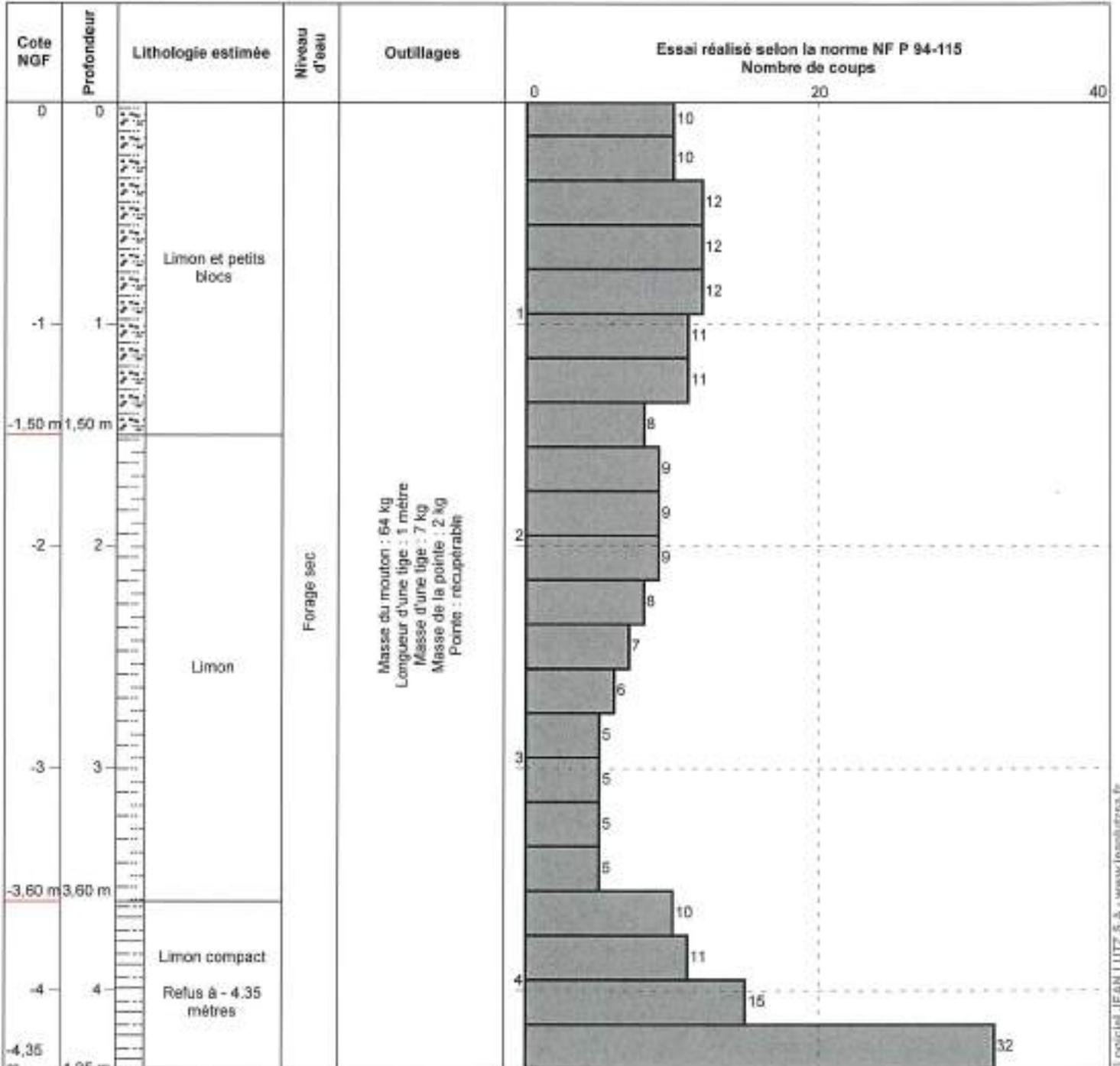
Date début : 19/03/2019
 Date fin : 19/03/2019

Machine : PAGANI

Profondeur : 0,00 - 4,35 m

Sondage : DPB7

EXGTE 3,19/GTE



SEGC**SONDAGE PENETROMETRIQUE N°1**

CHANTIER :

ZAC Doujani

CLIENT :

EPFAM

OPERATEUR :

J. PITTET

DOSSIER :

3293

DATE :

06/10/2020

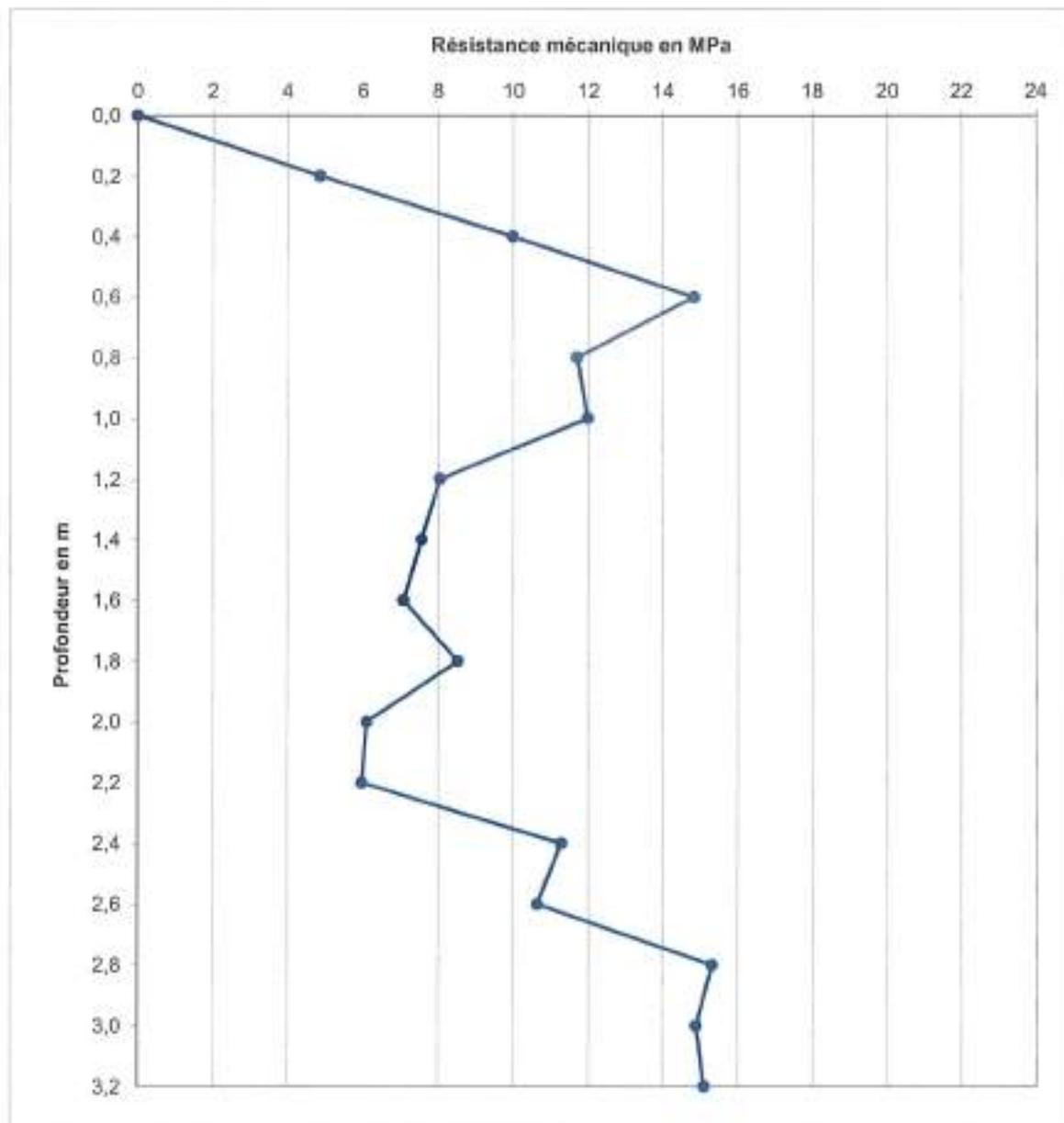
Coordonnées :

X : 522235,19

Y : 8585666,28

Z : + 74,14 m NGM

Prof.	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
Rd	0,0	4,9	10,0	14,8	11,7	12,0	8,0	7,6	7,1	8,5	6,1	8,0	11,3	10,8	15,3	14,9	15,1



ARRET OU REFUS :

Refus sur compacité

SEGC**SONDAGE PENETROMETRIQUE N°2**

CHANTIER :

ZAC Doujani

CLIENT :

EPFAM

OPERATEUR :

J. PITTET

DOSSIER :

3293

DATE :

06/10/2020

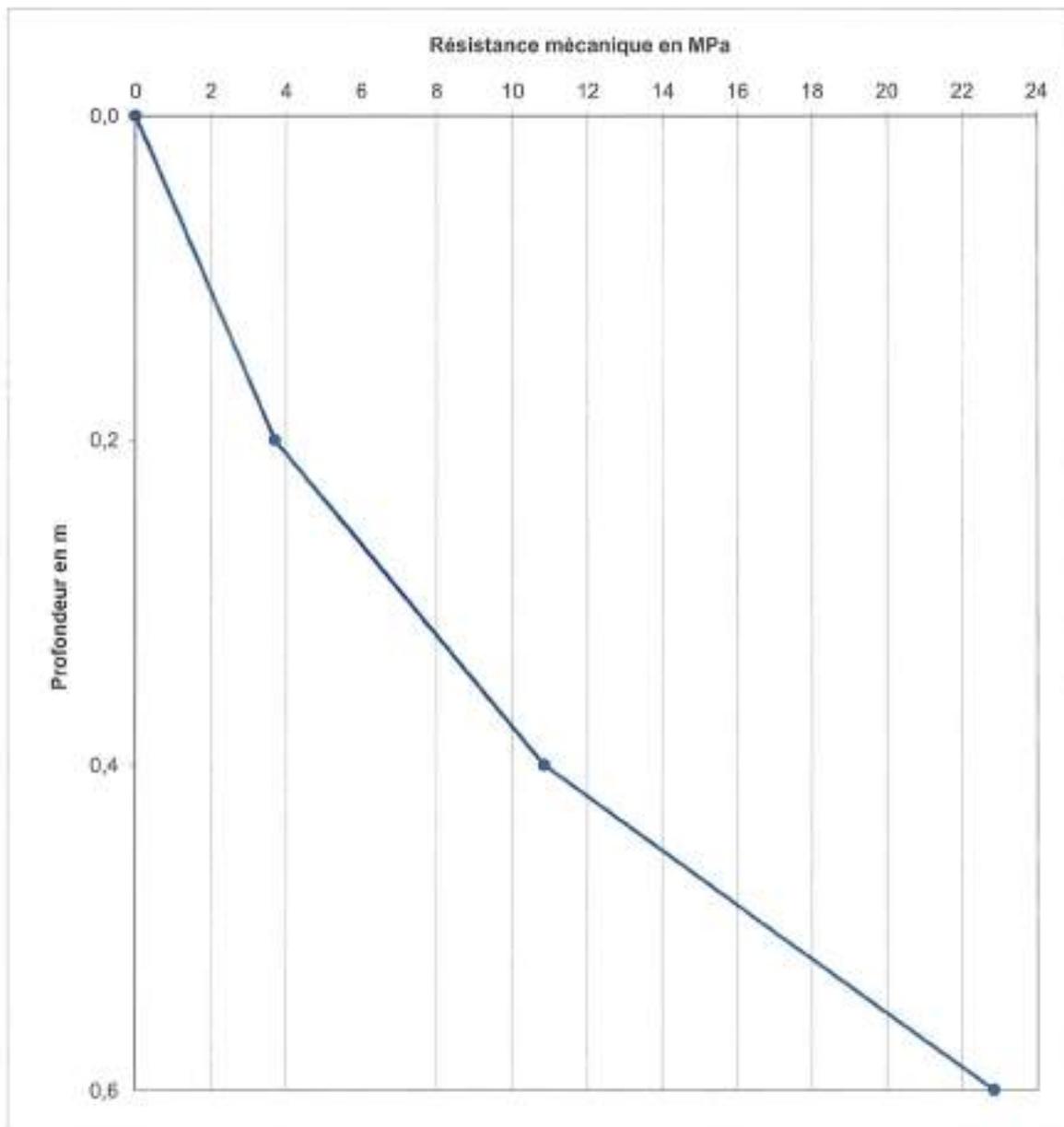
Coordonnées :

X : 522282,91

Y : 8585688,8

Z : + 52,69 m NGM

Prof.	0,0	0,2	0,4	0,6
Res.	0,0	3,7	10,8	22,8



ARRET OU REFUS :

Refus sur Bloc

SEGC**SONDAGE PENETROMETRIQUE N°3**

CHANTIER :

ZAC Doujani

CLIENT :

EPFAM

OPERATEUR :

J. PITTET

DOSSIER :

3293

DATE :

06/10/2020

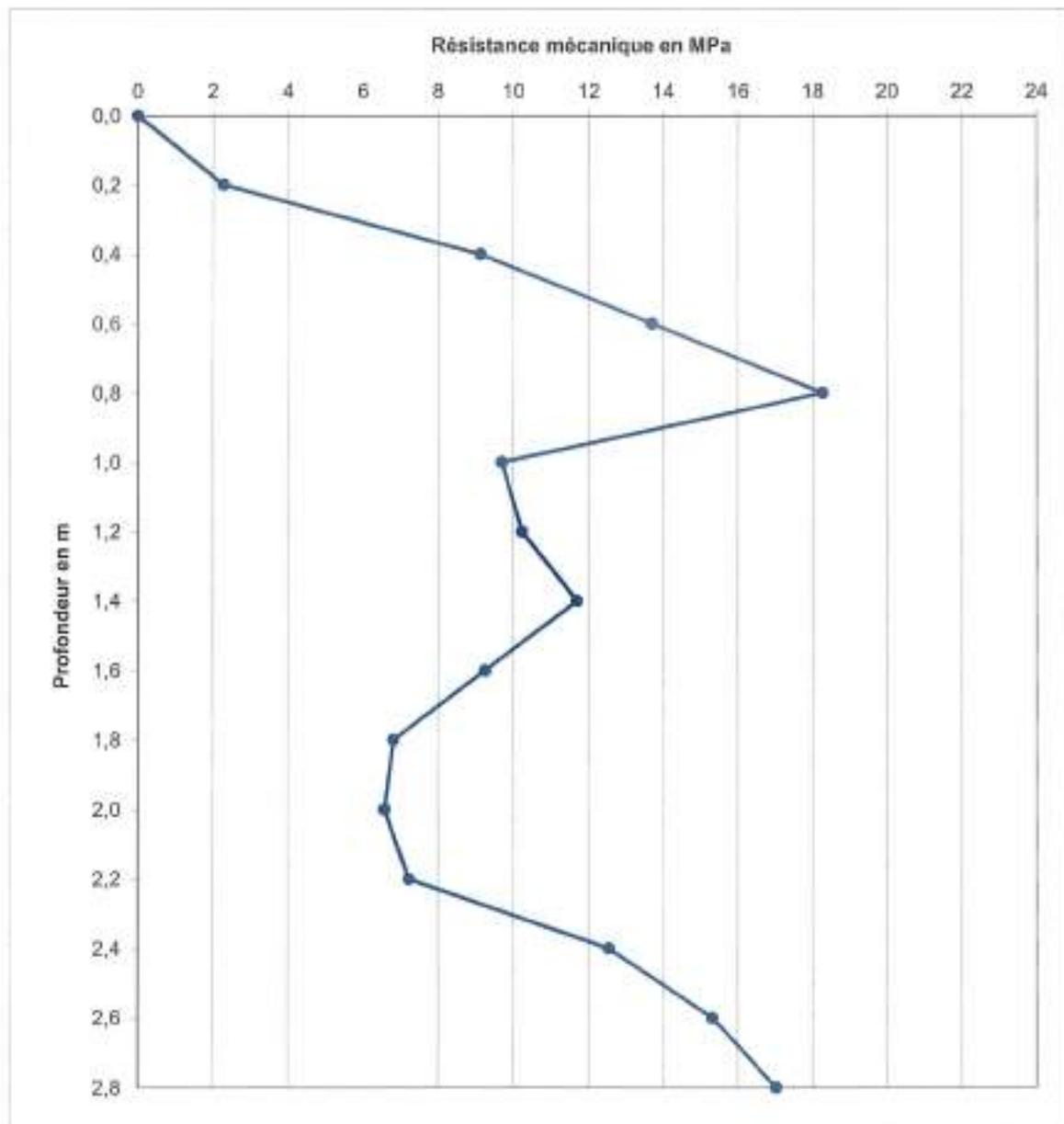
Coordonnées :

X : 522296,95

Y : 8585718,58

Z : + 41,22 m NGM

Prof.	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8
Rd	0,0	2,3	9,1	13,7	18,3	9,7	10,2	11,7	9,3	6,8	6,6	7,2	12,6	15,3	17,0



ARRET OU REFUS :

Refus sur compacité

SEGC**SONDAGE PENETROMETRIQUE N°4**

CHANTIER :

ZAC Doujani

CLIENT :

EPFAM

OPERATEUR :

J. PITTET

DOSSIER :

3293

DATE :

06/10/2020

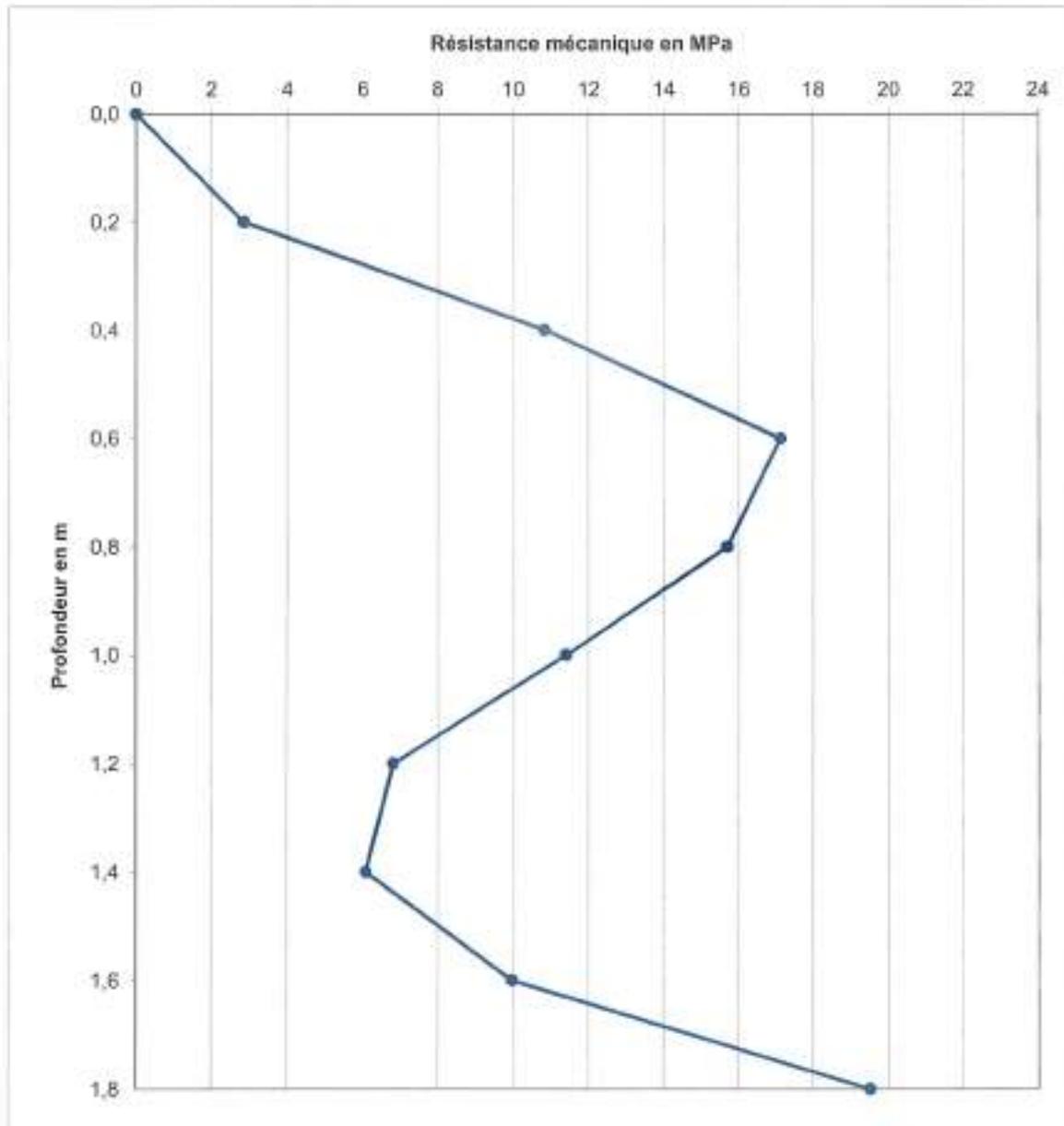
Coordonnées :

X : 522488,63

Y : 8585529,54

Z : + 56,55 m NGM

Prof.	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
Rd	0,0	2,9	10,8	17,1	15,7	11,4	6,8	8,1	10,0	10,5



ARRET OU REFUS :

Refus sur Blocs

SEGC**SONDAGE PENETROMETRIQUE N°5**

CHANTIER :

ZAC Doujani

CLIENT :

EPFAM

OPERATEUR :

J. PITTET

DOSSIER :

3293

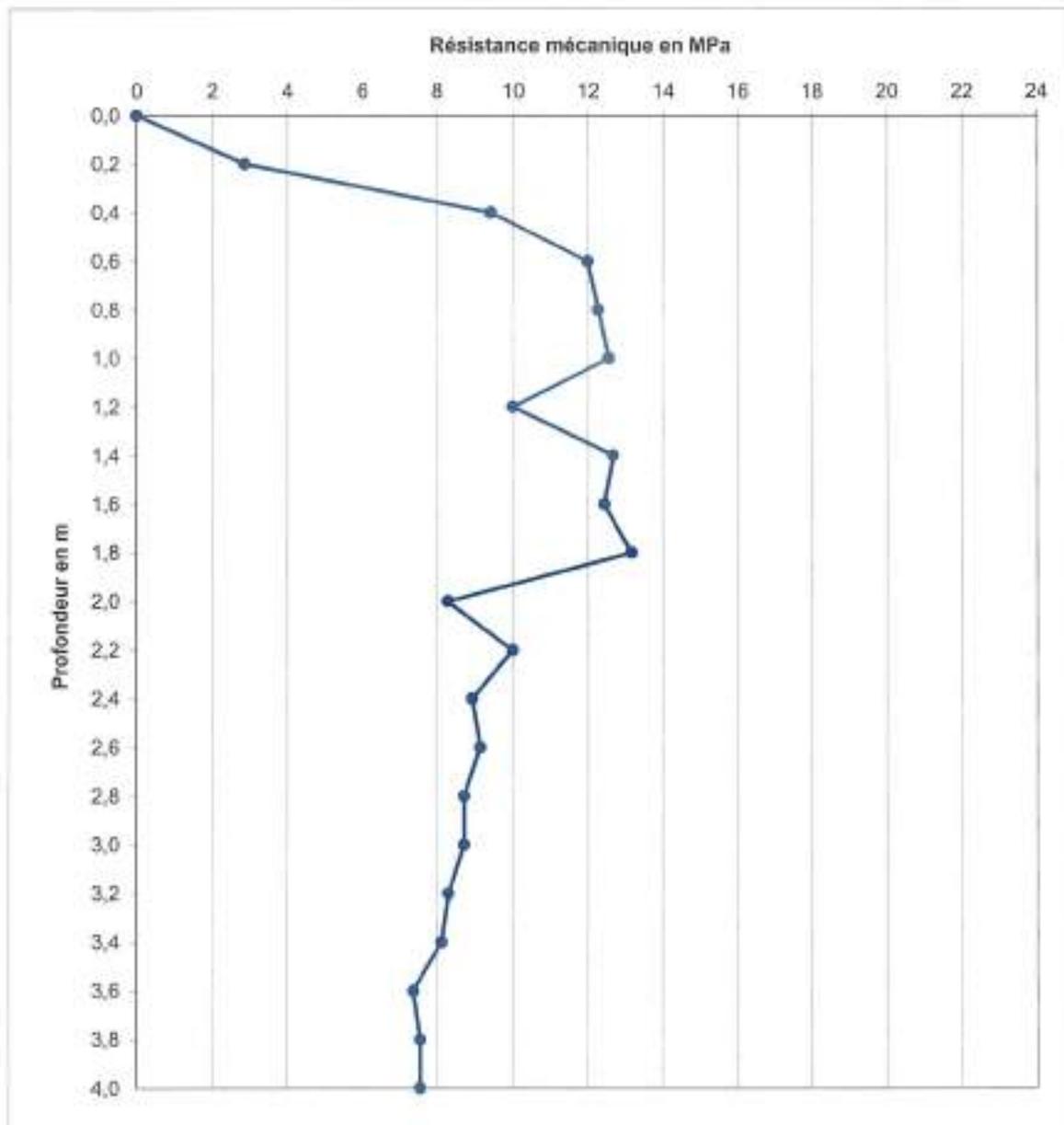
DATE :

06/10/2020

Coordonnées :

X : 522474,4
 Y : 8585750,93
 Z : + 20,85 m NGM

Prof.	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
Rd	0,0	2,9	9,4	12,0	12,3	12,6	10,0	12,7	12,4	13,2	8,3	10,0	8,9	9,2	8,7	8,7	8,3	8,1	7,4	7,6	7,6



ARRÊT OU REFUS :

Arrêt du sondage

SEGC**SONDAGE PENETROMETRIQUE N°6**

CHANTIER :

ZAC Doujani

CLIENT :

EPFAM

OPERATEUR :

J. PITTET

DOSSIER :

3293

DATE :

06/10/2020

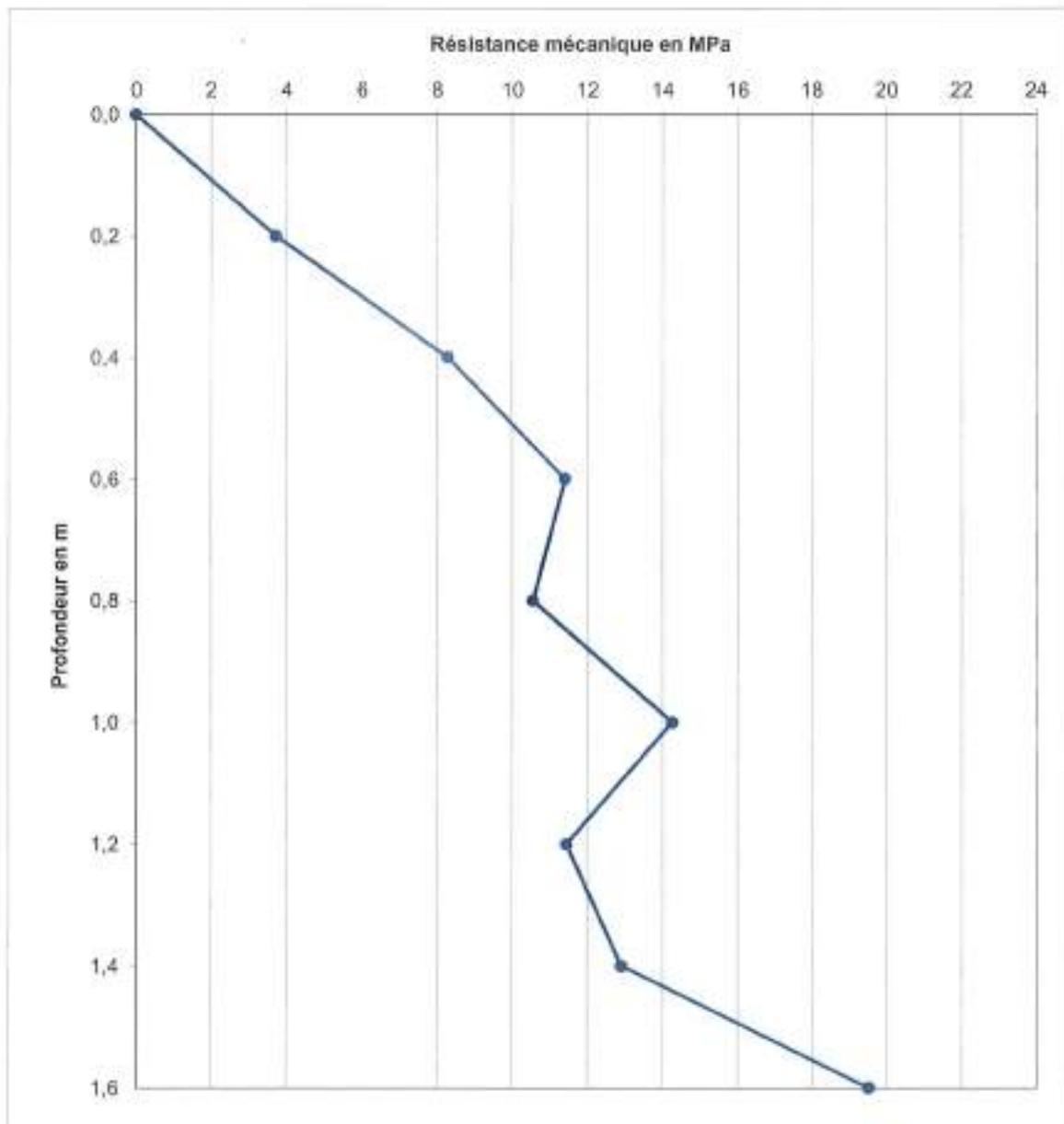
Coordonnées :

X : 522475,3

Y : 8585603,61

Z : + 42,13 m NGM

Prof.	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
Rd	0,0	3,7	6,3	11,4	10,6	14,3	11,5	12,9	19,3



ARRET OU REFUS :

Refus sur Blocs

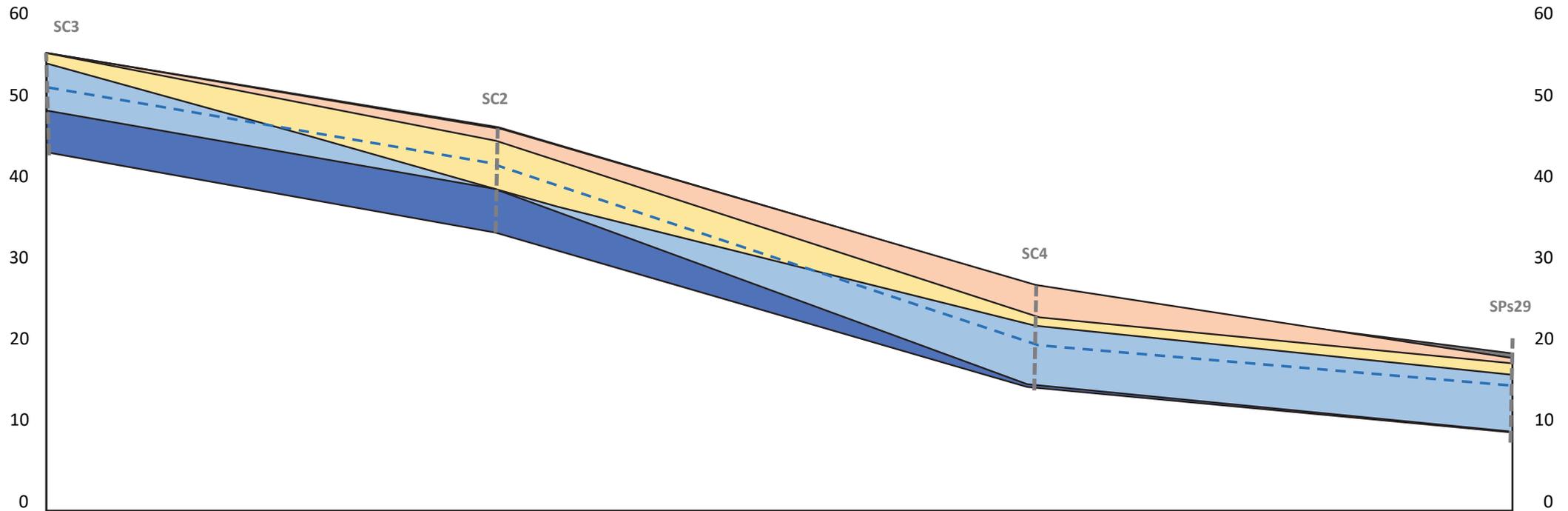
ANNEXE 7

Profils géotechniques

Sud

ZAC de Doujani – Zone 5 Profil Ouest

Nord



Légende :

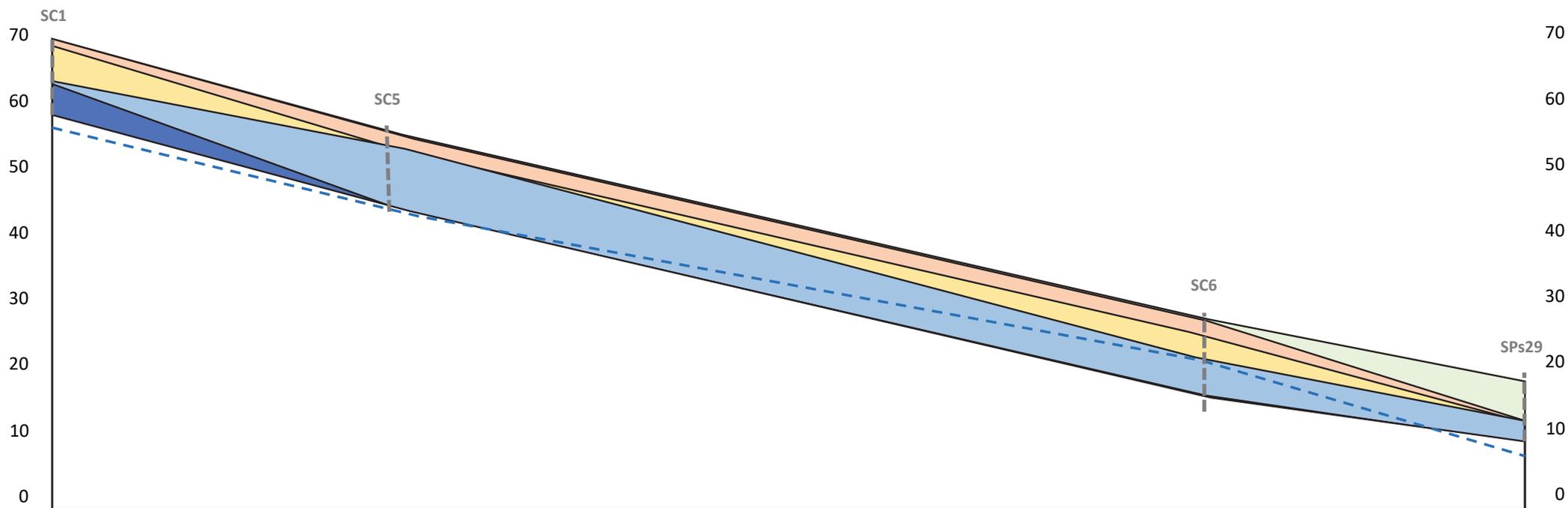
- | | |
|--|--|
|  Remblais |  Niveau d'eau |
|  Colluvions |  Sondage |
|  Brèches volcanique | |
|  Altérites | |
|  Basalte altéré | |



Sud

ZAC de Doujani – Zone 5 Profil Est

Nord



Légende :

- Alluvions
- Colluvions
- Brèches volcanique
- Altérites
- Basalte altéré
- Niveau d'eau
- Sondage



