

Milieu	Thématique	Enjeux	Phase travaux		Phase exploitation	
			Description des effets	Mesures	Description des effets	Mesures
Environnement physique	Climat	0	Rejets atmosphériques par les moteurs des engins de chantier	Sans objet	Rejets atmosphériques par les moteurs des véhicules circulant sur les voiries et parkings	Sans objet
		2	Modification de la topographie	Sans objet	Pas de modification des sols	Sans objet
	Eaux souterraines	2	Fuite de produit polluant provenant des engins de chantier	Sans objet	Aucune source de pollution des eaux souterraines	Sans objet
		3	Dégradation de la qualité des eaux par l'entraînement de fines dans les eaux de ruissellement Fuite de produit polluant provenant des engins de chantier	M.RE.1 : Réalisation des travaux en saison sèche M.RE.2 : Phasage des travaux M.RE.3 : Prévention des pollutions M.AC.1 : Suivi de la teneur en MES en aval du projet	Modification des écoulements due à l'imperméabilisation des sols Fuite de produit polluant provenant des véhicules circulant dans le lotissement	M.EV.1 : Déplacement du bassin de compensation M.RE.4 : Création de 2 fossés périphériques M.RE.5 : Mise en place d'un moine hydraulique M.RE.6 : Création de deux dalots M.RE.7 : Création d'un canal ouvert M.CO.1 : Compensation de la zone d'expansion des crues M.CO.2 : Aménagement d'un seuil sur le lac Maillard afin d'offrir un exutoire au lac M.CO.3 : Utilisation du bassin du Bois d'Opale comme bassin de compensation
Milieu naturel	Périmètres de protection et d'inventaire	2	Projet non concerné par des zones protégées ou inventoriées	Sans objet	Projet non concerné par des zones protégées ou inventoriées	Sans objet
		2	Dégradation voire destruction des différents types d'habitats présents	Se reporter aux mesures sur la faune et la flore	Dégradation voire destruction des différents types d'habitats présents	Se reporter aux mesures sur la faune et la flore
	Habitats	2	Assèchement de zones humides	M.CO.4 : Cession d'une parcelle au Conservatoire du Littoral M.CO.5 : Participation financière pour la gestion d'espace naturel protégé	Assèchement de zones humides	M.CO.4 : Cession d'une parcelle au Conservatoire du Littoral M.CO.5 : Participation financière pour la gestion d'espace naturel protégé
		1	Destruction de la seule population locale d'une espèce déterminante ZNIEFF présente sur le site	M.AC.3 : Transplantation de la station de <i>Ludwigia torulosa</i> M.AC.4 : Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)	Destruction de la seule population locale d'une espèce déterminante ZNIEFF présente sur le site	M.AC.3 : Transplantation de la station de <i>Ludwigia torulosa</i> M.AC.4 : Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)
Faune	3	Oiseaux : - Perte de territoire et ou d'habitat temporaire - Dérangements des individus - Risque de destruction de nids	M.RE.8 : Maintien de zones boisées M.RE.9 : Réalisation des défrichements en saison sèche M.CO.4 : Cession d'une parcelle au Conservatoire du Littoral M.CO.5 : Participation financière pour la gestion d'espace naturel protégé M.AC.2 : Suivi ornithologique du site	Oiseaux : - Perte de territoire et ou d'habitat temporaire - Dérangements des individus - Risque de destruction de nids	M.RE.8 : Maintien de zones boisées M.RE.9 : Réalisation des défrichements en saison sèche M.CO.4 : Cession d'une parcelle au Conservatoire du Littoral M.CO.5 : Participation financière pour la gestion d'espace naturel protégé M.AC.2 : Suivi ornithologique du site	

Milieu	Thématique	Enjeux	Phase travaux			Phase exploitation		
			Description des effets	Niveau	Mesures	Description des effets	Niveau	Mesures
Aspects humains et socio-économiques	Activités humaines	2	Mammifères : - Dérangements des individus - Perte d'habitat	Faible	Sans objet	Mammifères : - Dérangements des individus - Perte d'habitat	Faible	Sans objet
			Reptiles : - Dérangements et fuite des individus - Perte d'habitats	Faible	Sans objet	Reptiles : - Dérangements et fuite des individus - Perte d'habitats	Faible	Sans objet
			Amphibiens : - Perte de territoire - Destruction de populations - Risque de destruction d'individus	Faible à fort	Pas de mesure retenue pour le crapaud granuleux	Amphibiens : - Perte de territoire - Destruction de populations - Risque de destruction d'individus	Faible à fort	Pas de mesure retenue pour le crapaud granuleux
			Activités économiques : - Sollicitation d'entreprises du BTP - Apport de clientèle pour les commerces à proximité	Positif	Sans objet	Activités économiques : - Dynamisation du tissu urbain de la commune - Apport de clientèle pour les commerces à proximité et autres activités de loisirs	Positif	Sans objet
	Patrimoine culturel	0	Trafic routier : légère augmentation du trafic	Faible	Sans objet	Trafic routier : légère augmentation du trafic	Faible	Sans objet
			Servitudes : non concerné	Négligeable	Sans objet	Servitudes : non concerné	Négligeable	Sans objet
	Cadre de vie et santé publique	2	Projet situé en dehors de tout périmètre de protection du patrimoine et de tout zonage archéologique connu	Négligeable	Sans objet	Projet situé en dehors de tout périmètre de protection du patrimoine et de tout zonage archéologique connu	Négligeable	Sans objet
			Qualité de l'air : émission de poussières lors des travaux	Faible	Sans objet	Qualité de l'air : émissions atmosphériques dues au trafic routier induit par les résidents du lotissement	Négligeable	Sans objet
			Ambiance sonore : nuisances sonores dues aux engins de chantier	Faible	Sans objet	Ambiance sonore : nuisances sonores dues au trafic routier induit par les résidents du lotissement	Négligeable	Sans objet
			Déchets produits : surplus de béton, palettes, emballages, ordures ménagères, bidons métalliques, etc.	Faible	Sans objet	Déchets produits : déchets ménagers, déchets organiques, déchets d'emballages, papiers, etc.	Faible	Sans objet
			Ambiance lumineuse : pas d'émissions lumineuses	Négligeable	Sans objet	Ambiance lumineuse : éclairage le long des voies de circulation	Faible	Sans objet

Tableau 27 : Synthèse des effets du projet

Partie 7 - Présentation des mesures

1. Préambule

1.1. Contexte réglementaire

L'article R. 122-5 du code de l'environnement détermine le contenu de l'étude d'impact et précise en particulier que l'étude d'impact comporte :

(...)

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

(...)

La démarche progressive de l'étude d'impact implique d'abord un ajustement du projet au cours de son élaboration vers le moindre impact. Cependant, malgré ces principes de précaution, tout projet induit des impacts résiduels. Dès lors qu'un impact dûment identifié comme dommageable ne peut être totalement supprimé, le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures réductrices et compensatoires et de budgéter les dépenses afférentes au titre de l'économie globale du projet.

1.2. Définitions

Mesures d'évitement (suppression) d'impact

Les mesures d'évitement sont rarement identifiées en tant que telles. Elles sont généralement mises en œuvre ou intégrées dans la conception du projet :

- soit en raison du choix d'un parti d'aménagement qui permet d'éviter un impact jugé intolérable pour l'environnement ;
- soit en raison de choix technologiques permettant de supprimer des effets à la source.

Mesures de réduction d'un impact

Les mesures réductrices sont mises en œuvre dès lors qu'un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les effets négatifs du projet sur le lieu et au moment où ils se développent. Elles peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements. Il peut s'agir d'équipements particuliers, mais aussi de règles d'exploitation et de gestion.

Mesures de compensation d'impact

Ces mesures à caractère exceptionnel sont envisageables dès lors qu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts d'un projet n'a pu être déterminée. Elles peuvent ainsi se définir comme tous travaux, actions et mesures :

- ayant pour objet d'apporter une contrepartie aux conséquences dommageables qui n'ont pu être évitées ou suffisamment réduites,
- justifiées par un effet direct ou indirect clairement identifié et évalué,
- s'exerçant dans le même domaine, ou dans un domaine voisin, que celui touché par le projet,
- intégrées au projet mais pouvant être localisées, s'il s'agit de travaux, hors de l'emprise finale du projet et de ses aménagements connexes.

Mesures d'accompagnement d'un impact

Les mesures d'accompagnement sont généralement destinées à optimiser les effets positifs.

2. Description des mesures

2.1. Mesures sur les eaux

Les mesures prises pour la problématique hydraulique ont non seulement été établies pour la gestion des eaux internes au projet mais pour englober le projet dans son environnement. Ainsi, dans une approche globale, il a été tenu compte de la problématique de débordement du lac Maillard et de la gestion des eaux du Lotissement Val du Lac pour la gestion hydraulique de la zone.

En effet, le pétitionnaire a une connaissance précise de la zone, ce qui lui a permis d'appréhender toutes les composantes de son environnement proche afin d'insérer parfaitement le projet dans le cadre local, à travers les mesures phares que sont que la création d'un seuil sur le lac Maillard ou la mise en place d'ouvrage d'art tels que des dalots. Ainsi, les mesures proposées ici ont été pensées et réfléchies de manière à prendre en compte l'hydrologie de la zone, de l'intégrer dans la création du projet pour améliorer l'assainissement pluvial et donc la qualité de vie des habitants du secteur.

La figure suivante présente le plan de gestion des eaux prévu sur le lotissement.

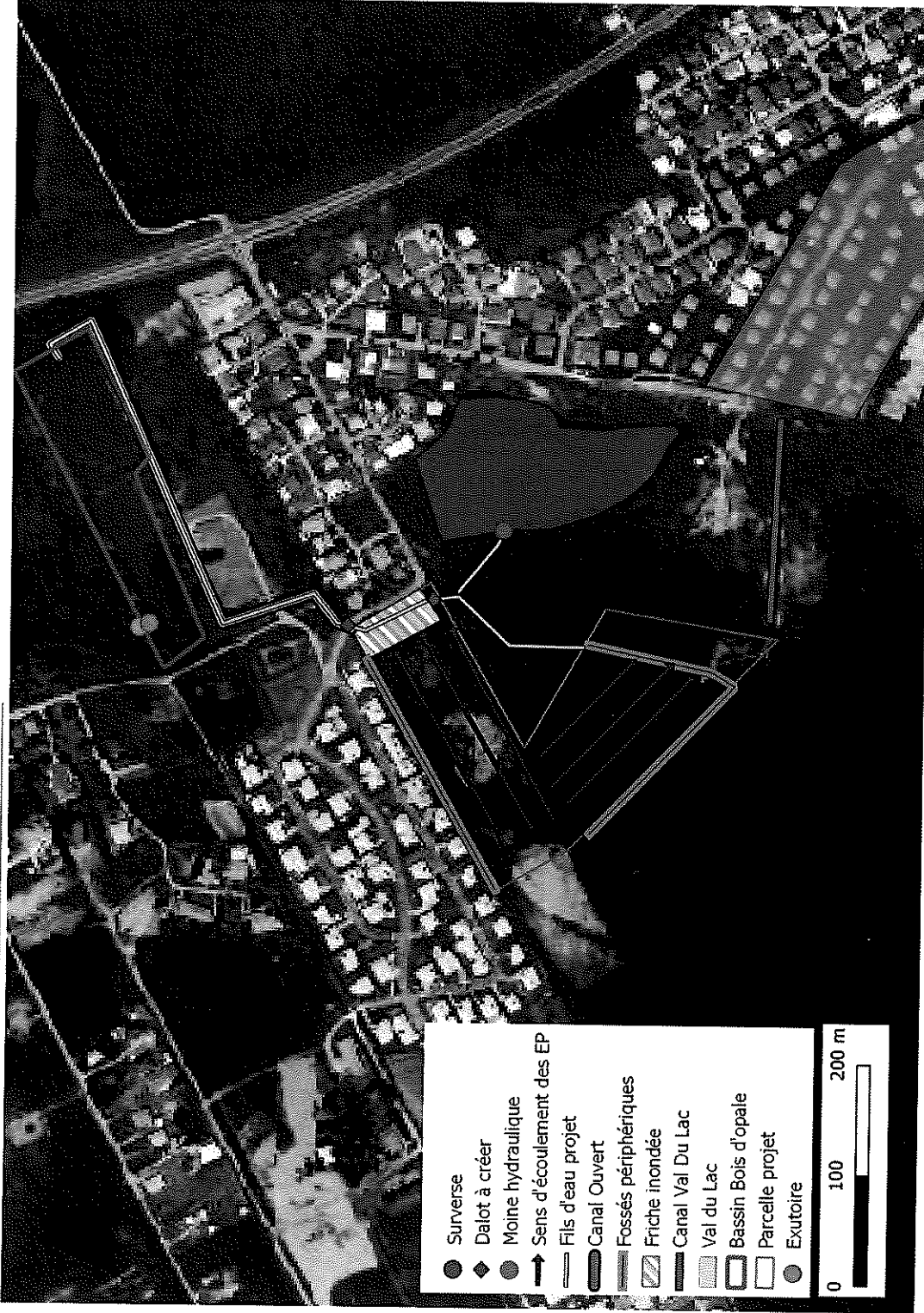


Figure 63 : Plan du réseau EP prévu

2.1.1. Mesure d'évitement

Mesure M.EV.1 : Déplacement du bassin de compensation

Initialement, un bassin de compensation a été prévu sur la zone ouest du projet, à l'entrée du lotissement. La figure suivante montre l'emplacement du bassin prévu.

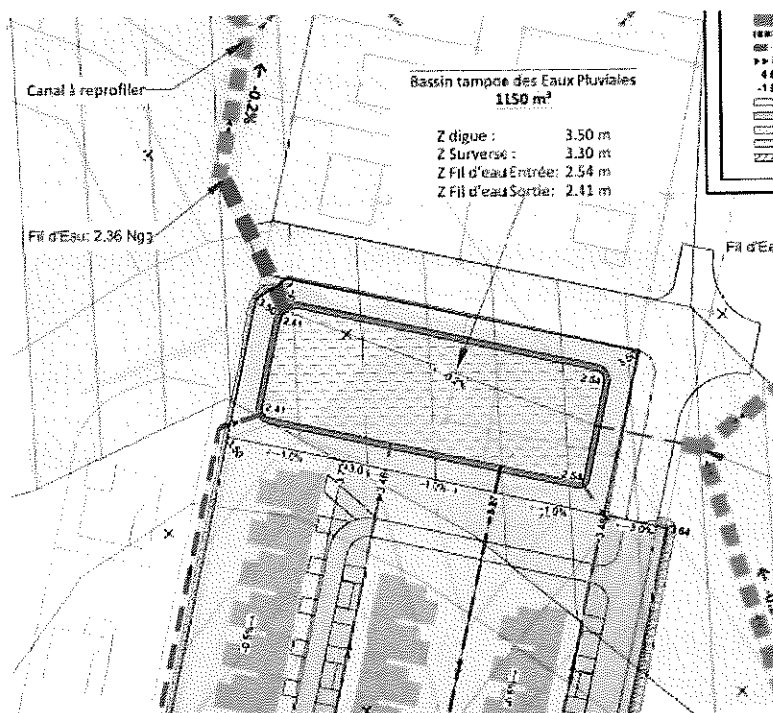


Figure 64 : Bassin de compensation initialement prévu

Cependant, afin de maintenir la friche inondée en l'état et de permettre une continuité hydraulique, la construction de ce bassin a été évitée. Le bassin du Bois d'Opale sera utilisé pour la compensation du présent projet. Le détail est donné dans les mesures compensatoires.

2.1.2. Mesures de réduction

2.1.2.1. Mesures en phase de travaux

2.1.2.1.1 M.RE.1 : Réalisation des travaux en saison sèche

Les travaux seront réalisés en saison sèche pour limiter les risques de pluies violentes susceptibles d'entraîner massivement des fines à partir des aires dévégétalisées.

Ils seront effectués dans le laps de temps le plus court possible, limitant les risques de survenue d'un épisode pluvieux important.

2.1.2.1.2 *M.RE.2 : Phasage des travaux*

Conformément aux bonnes pratiques de chantier, les travaux débiteront, pour chacune des tranches, par la réalisation des fossés périphériques, et des ouvrages de gestions des eaux. Cela permettra que ces aménagements jouent un rôle d'écrêtement des débits provenant des surfaces dévégétalisées et de sédimentation des terres ainsi érodées.

Cependant, des impacts résiduels peuvent subsister et un suivi de la qualité des eaux, notamment de la teneur en MES (Matières en Suspension), sera réalisé en phase de chantier au niveau du dalot aval.

2.1.2.1.3 *M.RE.3 : Prévention des pollutions*

Une attention particulière sera apportée à la conduite du chantier et au respect des règles de l'art de manière à éviter tout déversement susceptible de polluer les eaux, le sous-sol et les eaux souterraines :

- Les engins seront vérifiés régulièrement pour éviter d'éventuelles fuites de carburant ou d'huile.
- Aucun stockage de produit polluant, comme les hydrocarbures, ne sera réalisé dans l'emprise du chantier.
- Les vidanges des engins seront réalisées à l'extérieur du site, sur des zones étanches.

2.1.2.2. Mesures en phase d'exploitation

2.1.2.2.1 *Mesure M.RE.4 : Création de deux fossés périphériques*

Afin d'isoler hydrauliquement la parcelle de son bassin versant et ainsi limiter l'action de l'aménagement sur le ruissellement naturel, il est proposé ici de mettre en place deux fossés périphériques collectant les eaux de la parcelle et amonts interceptées par la parcelle pour les envoyer à l'exutoire du site.

Les fossés doivent être capables de faire transiter un débit au moins supérieur au débit de pointe décennal du bassin versant définie à l'état initial. La pente du fil d'eau a été calculé à 0,2%. Pour rappel, le débit de pointe décennal du bassin versant à l'état initial est de 3,760 m³/s. La figure suivante présente le dimensionnement minimal des fossés.

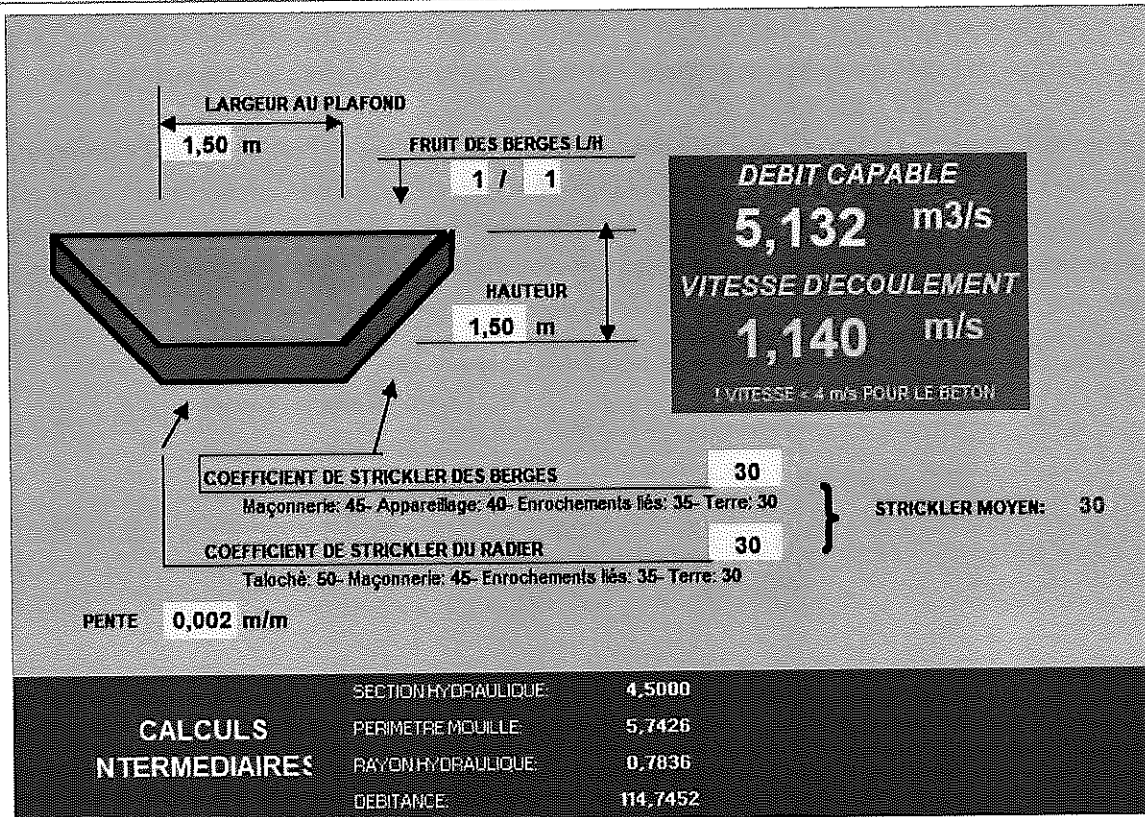


Figure 65 : Dimensions des fossés périphériques

Ainsi, un fossé de largeur 1,5, pour une hauteur de 1,5m avec un fruit des berges de 1 pour 1 et une pente de 2% sera largement capable d'évacuer le débit initial de la parcelle et celui des aménagements.

Le fossé n°2 (de la tranche 2) se jettera dans le talweg central. Aucun aménagement n'est prévu dans la zone de talweg central.

La localisation de son rejet est donnée dans le tableau suivant.

Coordonnées des exutoires des fossés (RGFG95 – UTM2N)		
	x	y
Exutoire fossé n°1	339768.231199	549856.825173
Exutoire fossé n°2	339781.207922	549658.238131

2.1.2.2.2 Mesure M.RE.5 : Mise en place d'un moine hydraulique

Compte tenu de la nature du projet, de la faible proportion de trafic envisagé et des recommandations de la DGTM, aucun ouvrage de traitement des eaux pluviales type séparateur d'hydrocarbures ou bassin de décantation, ne sera installé.

Afin de prévenir la diffusion d'une éventuelle pollution, le pétitionnaire souhaite installer un moine hydraulique sur l'exutoire du bassin du Bois d'Opale qui contiendra l'ouvrage de régulation.

Le moine hydraulique permet la régulation des débits et permet une restitution des eaux fraiches du fond du lac en priorité vers le milieu récepteur grâce au système de vase communiquant induit. La mise en place d'un moine va permettre la montée en charge rapide du lac et ainsi faciliter la décantation. Cet ouvrage permet de contrôler le niveau du bassin par l'intermédiaire de planchettes amovibles. La figure suivante schématise l'ouvrage qui sera mis en place.

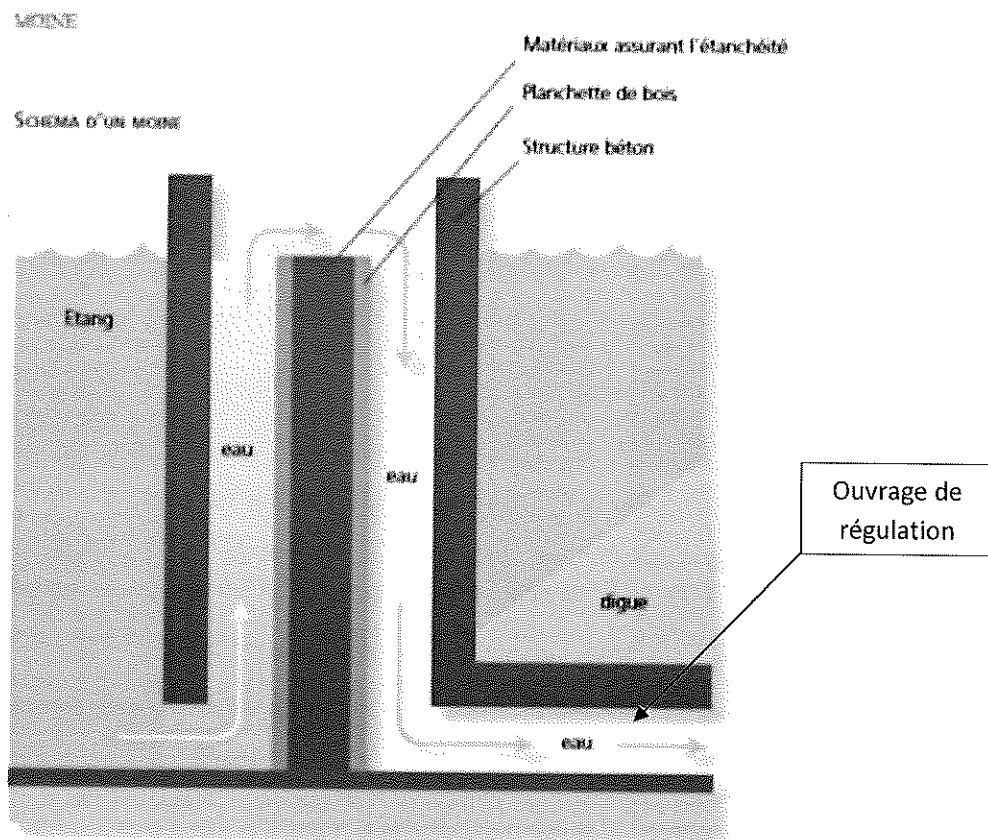


Figure 66 : Coupe type d'un moine hydraulique (source : Guide de gestion durable de l'Etang en Limousin (EPTB Vienne, 2008))

Outre son rôle de régulation, cet ouvrage permet la rétention d'un surnageant tels que des hydrocarbures. Son rôle de barrière physique ne permet cependant pas une rétention des pollutions dissoutes.

Les fossés périphériques et le bassin de rétention du Bois d'Opale permettent quant à eux une protection contre le rejet de matières polluantes vers le milieu naturel. La végétation semi aquatique et la faible pente des drains hydrologiques assureront un traitement naturel (bio-filtration et décantation).

Ainsi, le système de drainage combiné bassin de compensation et au moine hydraulique permettront un traitement des éventuelles pollutions qui pourraient survenir.

L'ouvrage sera mis en place à l'exutoire du bassin du Bois d'Opale. Les dimensions de l'ouvrage de régulation sont données dans le paragraphe dédié aux mesures compensatoires (Mesure M.CO3, Partie 7, §2.1.3.3). La localisation de son rejet est donnée dans le tableau suivant.

Coordonnées du Moine hydraulique (RGFG95 – UTM2N)	
X	Y
339811.35	550070.47

2.1.2.2.3 Mesure M.RE.6 : Création de deux dalots

Les dalots doivent être capables d'assurer la transition du débit de pointe décennal calculé à l'état initial et du débit supplémentaire généré par l'imperméabilisation des surfaces, c'est-à-dire au moins 3,76 m³/s, soit 4 m³/s au minimum pour surdimensionner l'ouvrage.

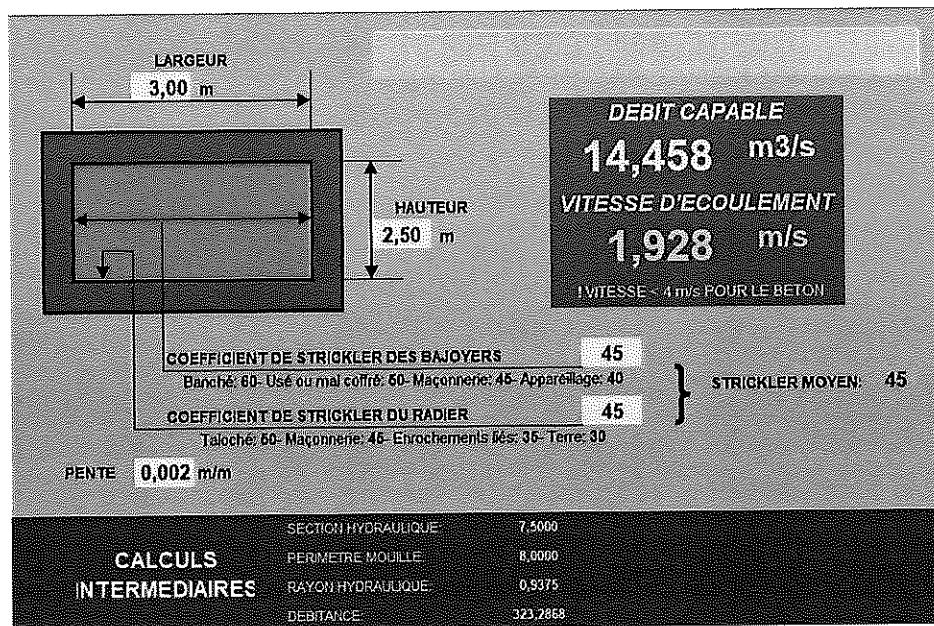


Figure 67 : Dimensions des dalots

Ainsi, des dalots de 3 m de largeur et de 2,5m de hauteur avec 0,2% de pente, pourront assurer le passage d'un débit d'environ 14,5 m³/s. Ce débit est largement supérieur aux débits cumulés de l'état initial et de l'aménagement. Les dalots ont été volontairement surdimensionnés afin d'être capables de faire transiter les eaux issues d'événements météorologiques exceptionnels.

2.1.2.2.4 Mesure M.RE.7 : Création d'un canal ouvert

Pour assurer la communication entre les dalots et la communication entre le dalot aval et le bassin de rétention du Bois d'Opale, il est prévu de mettre en place un canal ouvert. Cela va permettre de

canaliser les eaux issues du bassin naturel vers le bassin de rétention du Bois d'Opale (fonctionnement hydrologique normal, le canal est à reprofiler). Les eaux rejoindront ensuite leur exutoire naturel en direction des ppris de Maillard.

Le canal doit être capable de prendre la même quantité d'eau, voir plus pour ne pas créer de surcharge en amont ou en aval des dalots. Les dimensions sont données dans la figure suivante.

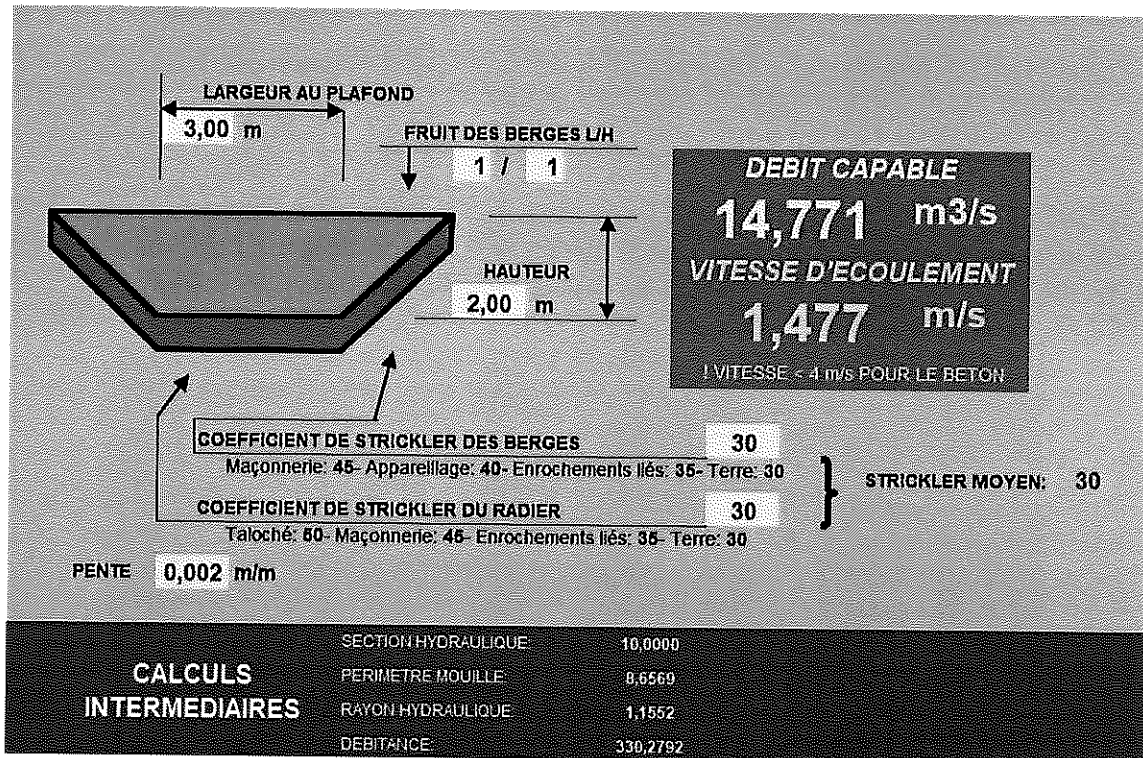


Figure 68 : Dimensions du canal ouvert

Ce canal amènera donc les eaux du bassin versant du projet et amont vers l'amont du bassin de compensation du Bois d'Opale. Ainsi, il va être nécessaire de dévier le tracé existant vers l'amont du bassin, car actuellement le canal présent ne se jette pas en amont du bassin. La figure suivante présente le tracé du canal.

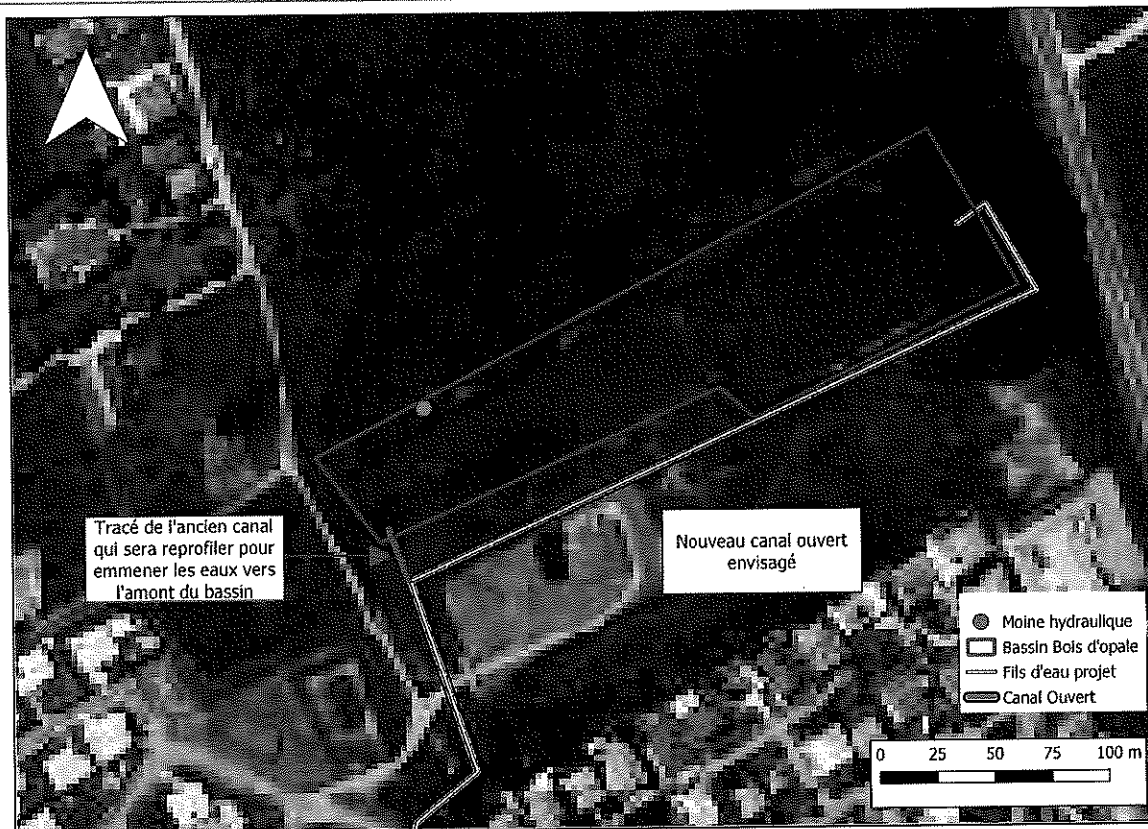


Figure 69 : Localisation du canal actuel et du canal à créer

2.1.3. Mesures de compensation

2.1.3.1. Mesure M.CO.1 : Compensation de la zone d'expansion des crues

Indépendamment de la conformité du projet avec les dispositions du Plan de Prévention des Risques Naturels d'Inondation (PPRNI) lorsqu'il existe, vérifiée lors des instructions au titre du Code de l'Urbanisme, les aménagements ou opérations en zones inondables peuvent également relever d'obligations au titre du code de l'environnement (Loi sur l'eau).

Pour rappel, la figure suivante donne la zone d'expansion de crue à 3,6 m NGG (côte de référence du secteur Maillard d'après le PPRi de Macouria).

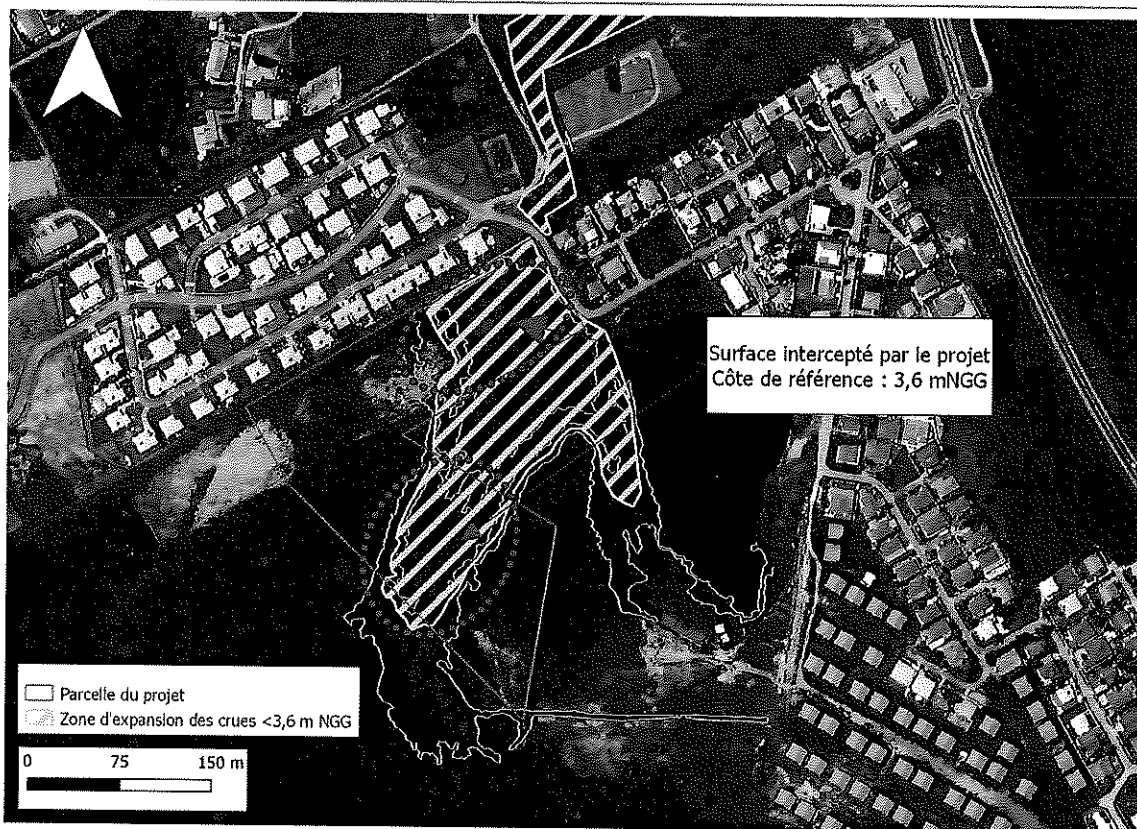


Figure 70 : Zone d'expansion des crues

Pour compenser l'augmentation des crues due à la présence du projet, des surfaces d'expansion compensatoires doivent être définies et mises en œuvre.

Dans le cadre du présent projet, la compensation se fera au niveau de la friche inondée à l'est du secteur d'étude (où la mise en place d'un bassin de compensation a été évitée dans le cadre des mesures d'évitement) et au niveau du bassin du Bois d'Opale.

On considère les éléments hydrauliques suivants :

		Friche inondée à l'est	Bassin bois d'opale
Surface (m ²)	+3,1 à +3,6 mNGG		15 550
	+2,6 à +3,1 mNGG	2 400	
Volume (m ³)	+3,1 à +3,6 mNGG		7 775
	+2,6 à +3,1 mNGG	1 150 (volume utile + digues)	

Tableau 28 : Surfaces et volumes des zones d'expansion compensatoires

Le tableau suivant donne les surfaces et les volumes interceptés et rendus aux crues.

Cotes NGG	Etat initial	Projet avant mesures ERC	Projet avec mesures ERC	Bilan
	Surface lit majeur inondable (1) (m ²)	Surface du lit majeur prise à la crue par le projet (2) (m ²)	Surface du lit majeur rendue à la crue par le projet (3) (m ²)	Surface du lit majeur inondable (1)-(2)+(3) (m ²)
+3,1 à +3,6 mNGG	41 950	12 810	15 550	44 690
+2,6 à +3,1 mNGG	17 400	2 095	2 400	17 705
Total	59 350	14 905	17 950	62 395

Tableau 29 : Surfaces interceptées et rendues aux crues

Cotes NGG	Etat initial	Projet avant mesures ERC	Projet avec ERC	Bilan
	Volume lit majeur inondable (1) (m ³)	Volume du lit majeur prise à la crue par le projet (2) (m ³)	Volume du lit majeur rendue à la crue par le projet (3) (m ³)	Volume du lit majeur inondable (1)-(2)+(3) (m ³)
+3,1 à +3,6 mNGG	20 975	6 405	7 775	22 345
+2,6 à +3,1 mNGG	8 700	1 047,5	1 150	8 802,5
Total	29 675	7 452,5	8 925	31 147,5

Tableau 30 : Volumes interceptés et rendus aux crues

Ainsi, l'intégration de la friche inondée à l'est et du bassin du Bois d'Opale dans la gestion de l'expansion des crues permet de compenser la mise en place du projet sur la zone. Il sera néanmoins nécessaire de garantir un volume compensatoire d'au moins 8 925 m³ sur le bassin du Bois d'Opale en cas de crue. Cela est vérifié au paragraphe 2.1.3.3.

2.1.3.2. Mesure M.CO.2 : Aménagement d'une surverse sur le lac Maillard afin d'offrir un exutoire au lac

La figure suivante présente les côtes des talus des terrassements du projet et celui du lac, ainsi que le fil d'eau au niveau du talweg central.

Le lac Maillard est une ancienne carrière aujourd'hui inondée. Il ne possède pas d'exutoire et lors de forts éléments pluvieux, ce dernier déborde.

Les caractéristiques du lac sont les suivantes :

Paramètres	Valeurs
Côte de référence du lac	3,12 m NGG
Superficie à la côte de référence	14 600 m ²

Tableau 31 : Caractéristiques du Lac Maillard

Afin de créer un exutoire au lac Maillard et ainsi diminuer la fréquence des inondations sur la zone, le pétitionnaire se propose la création d'une surverse sur le lac afin que les eaux météoriques excédentaires se jettent dans le talweg naturel et rejoignent le milieu naturel en transitant par le lac Maillard.

La côte de référence du lac est fixée à 3,12 m NGG. On se propose ici de la diminuer à 2,75 m NGG par l'aménagement d'un déversoir à l'ouest du lac pour diriger les eaux vers le talweg naturel. Soit un abaissement de 0,37 m, ceci dans le but d'empêcher tous débordements futurs. Dans une approche majorante, l'abaissement de 0,37m de l'exutoire du lac, représente une vidange partielle de 5 402 m³.

Cet aménagement ne va pas engendrer de débit de ruissellement supplémentaire lors d'évènement pluvieux, car il assure une transparence hydraulique.

La surverse sera taillée dans la berge du lac et renforcée en béton projeté. Des enrochements seront disposés afin de ralentir la vitesse de l'eau et diminuer les phénomènes d'érosion. La figure suivante schématise l'ouvrage envisagé.

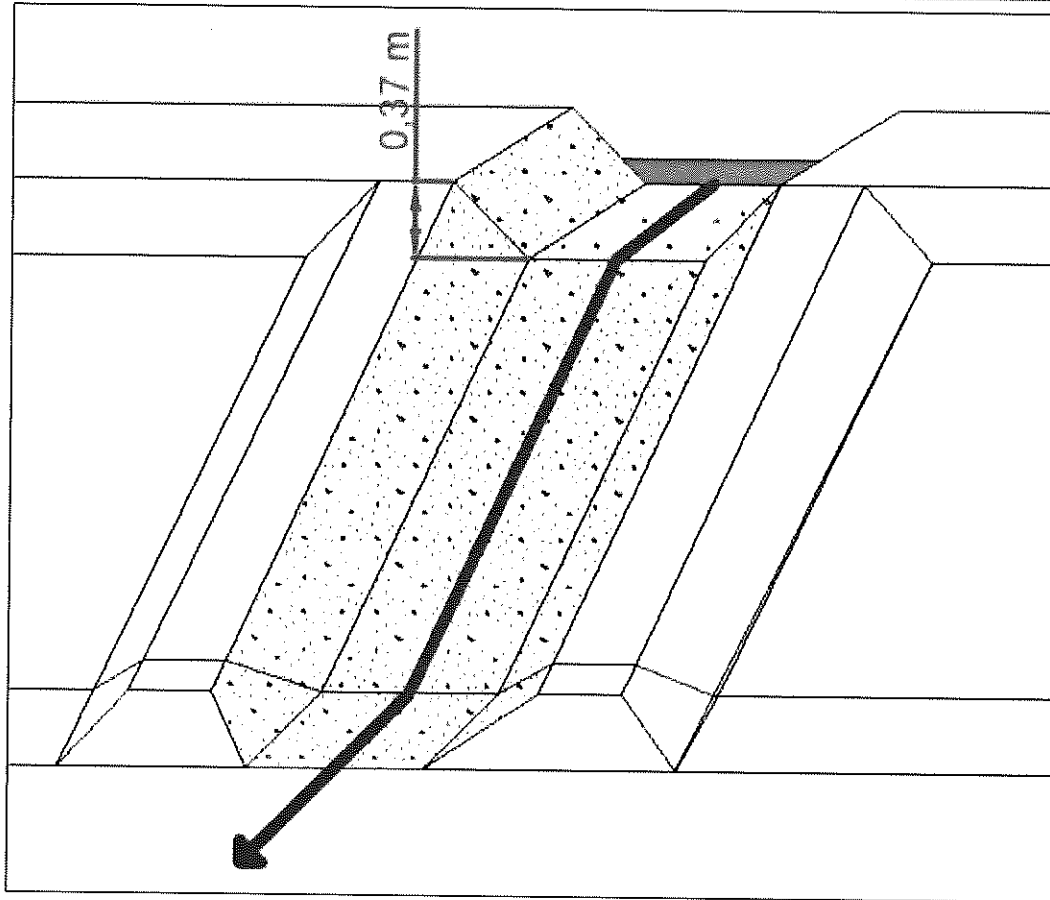


Figure 72 : Schéma du déversoir envisagé

La localisation de la surverse envisagée est donnée dans le tableau suivant.

Coordonnées de la surverse (RGFG95 – UTM2N)	
X	Y
339884.19	549734.14

La vidange sera réalisée, dans son phasage, après la création du canal ouvert et des dalots.

2.1.3.3. Mesure M.CO.3 : Utilisation du bassin du Bois d’Opale comme bassin de compensation

2.1.3.3.1 Capacité du bassin du Bois d’Opale

Lorsqu’un projet, par sa nature, génère une imperméabilisation des sols, il génère également une augmentation de la lame de ruissellement sur le site du projet. Or, le projet ne doit pas générer une augmentation du débit naturel en aval. Pour cela, en concertation avec les services de la DGTM (réunion du 03/03/2020), il a été convenu d’utiliser le bassin de compensation créé pour le lotissement

du Bois d'Opale comme bassin de compensation pour le présent projet, tout en prouvant la capacité du bassin à absorber l'augmentation du débit de crue.

Le tableau suivant résume les volumes à intégrer.

Zones	Volumes (m ³)
Volume utile bassin Bois d'Opale*	16 500
Volume compensation lotissement Bois d'Opale* (R=10ans)	2 700
Volume compensation lotissement Vergers du Lac (R=10ans)	1 780
Capacité compensation minimum nécessaire pour R = 10ans (1)	4 480
Volume compensation lotissement Bois d'Opale** (R=100ans)	3 800
Volume compensation lotissement Vergers du Lac (R=100ans)	2 501
Capacité compensation minimum nécessaire pour R = 100ans (2)	6 301
Volume compensatoire nécessaire pour l'expansion des crues (3)	8 925
(1) + (3) (R=10 ans)	13 405
(2) + (3) (R=100 ans)	15 226
* Source : Etude d'impact GL TEH	
** Calcul interne à partir des coefficients de montana R=100 ans et des données issues du DLE Bois d'Opale par GL TECH	

Tableau 32 : Volumes de compensation à prendre en compte

D'après le tableau précédent, quel que soit la période de retour choisie (10 ou 100 ans), le bassin du Bois d'Opale sera capable d'absorber le débit supplémentaire engendré par l'imperméabilisation, tout en intégrant un volume compensatoire pour l'expansion des crues. Le bassin du Bois d'Opale fera donc office de bassin de compensation pour le présent projet.

Des travaux sur les digues de ce bassin sont prévus afin de rehausser ce dernier et gagner encore du volume supplémentaire.

L'exutoire de ce bassin sera aménagé d'un moine hydraulique qui contiendra l'ouvrage de régulation. Ce dernier est décrit dans le paragraphe suivant.

2.1.3.3.1 Régulation du débit à l'exutoire

Le bassin du Bois d'Opale, après aménagement, va drainer les eaux de son bassin versant amont, à savoir :

- Lotissement Bois d'Opale ;
- Lotissement Val du Lac ;
- Lotissement Verger du Lac ;
- Bassin versant amont.

La superficie totale de ce bassin versant est de 80,6 ha (i.e. état initial). Le débit de fuite autorisé est de 46 l/s/ha, soit 3694 l/s.

Le dimensionnement de l'exutoire a été réalisé à partir d'une feuille de calcul Antea Group, en prenant comme hypothèse la mise en place d'une canalisation béton.

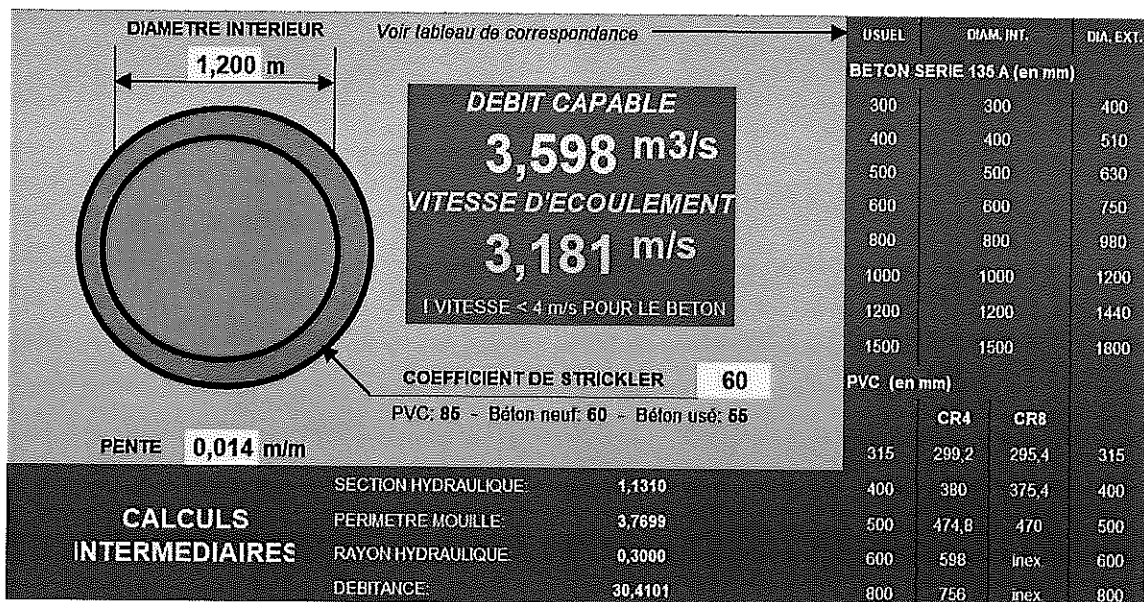


Figure 73 : Dimension de l'exutoire du bassin de compensation

Ainsi, une buse béton de diamètre 1 200 mm, posé avec 1,4% de pente permettra d'évacuer un débit d'environ 3,6 m³/s, débit inférieur au débit spécifique de rejet déterminé précédemment.

L'ouvrage de régulation sera donc en aval hydraulique du moine.

La mise en place de cet ouvrage sera simultanée à la création du moine hydraulique. La localisation du rejet est donnée dans le tableau suivant.

Coordonnées du rejet du bassin Bois d'opale (RGFG95 – UTM22N)	
x	y
339800.63	550069.27

2.1.4. Mesure d'accompagnement

Mesure M.AC.1 : Suivi de la teneur en MES en aval du projet

Pendant la phase de chantier, les mesures nécessaires seront prévues pour jouer un rôle d'écrêtement des débits provenant des surfaces dévégétalisées et de sédimentation des terres ainsi érodées.

Pour mesurer l'efficacité des mesures mises en œuvre, des échantillonnages et des mesures (température, pH, conductivité, turbidité, MES) seront réalisés sur les eaux en aval du projet, au niveau du dalot aval.

2.2. Mesures sur le milieu naturel

2.2.1. Mesures de réduction

2.2.1.1. Mesure M.RE.8 : Maintien de zones boisées

Différentes zones boisées seront maintenues ; elles sont présentées sur la figure suivante.

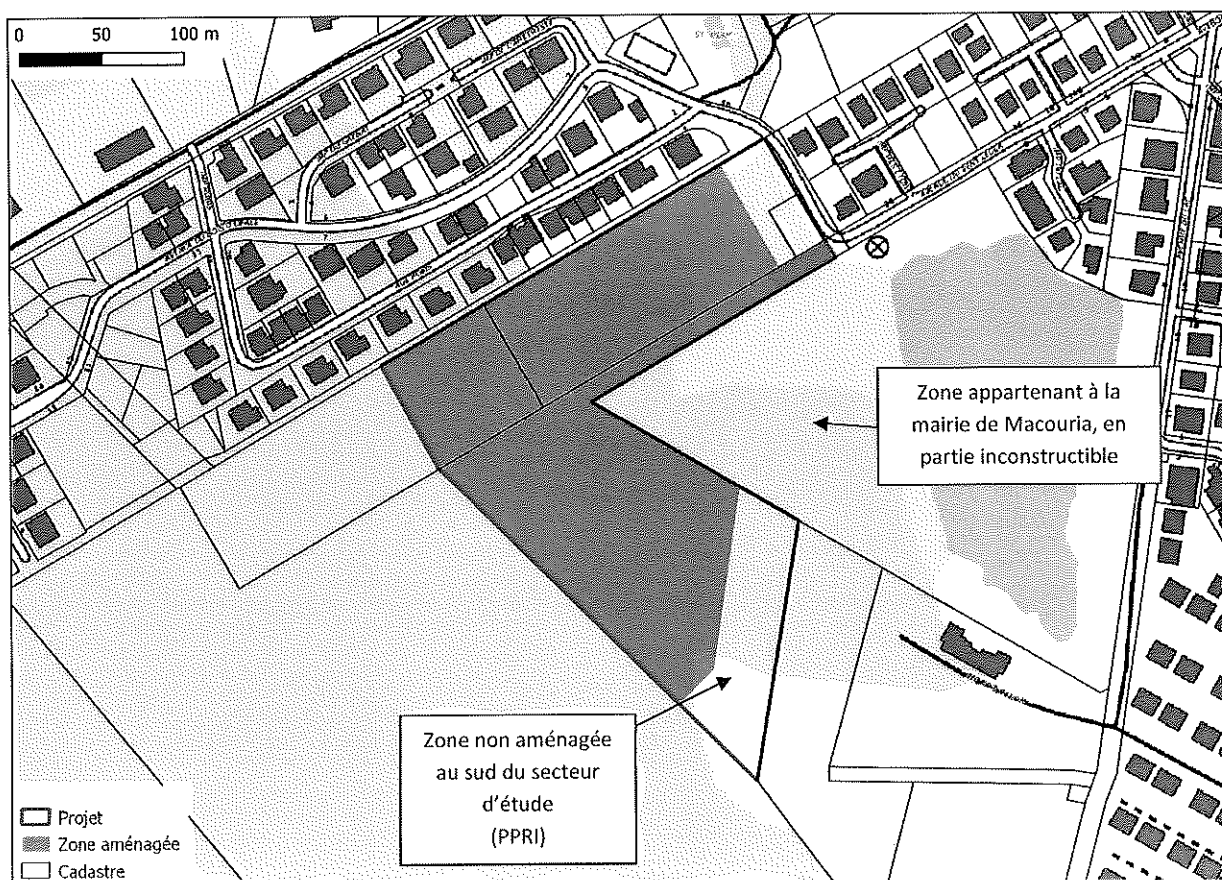


Figure 74 : Localisation des zones maintenues boisées

Le bosquet de forêt hydromorphe situé au sud du secteur d'étude sera préservé en l'état. De plus, la zone triangulaire située entre le projet et le lac Maillard, appartenant à la Mairie de Macouria et en partie inconstructible, sera également maintenue en l'état d'après les informations fournies par la Mairie. Cette dernière zone n'appartenant pas au porteur de projet, elle ne fait pas partie intégrante de la mesure d'évitement ; elle est donc présentée à titre indicatif, puisque l'Ibis vert a été observé dans cette zone.

Cette réduction de la surface déforestée sera bénéfique pour plusieurs espèces d'oiseaux protégés :

- Ibis vert ;
- Buse à queue courte ;
- Manakin tijé.

Cette mesure est considérée comme une mesure de réduction et non comme une mesure d'évitement car elle ne permet pas la suppression totale des effets sur les espèces d'oiseaux protégés identifiées ci-dessus.

2.2.1.2. Mesure M.RE.9 : Réalisation des défrichements en saison sèche

Les déforestations et défrichements seront réalisés en saison sèche, afin d'éviter au mieux les risques de destruction de nids et de nichées (Héron strié, Ibis vert, Râle kiolo, Manakin tijé). Par exemple, la période optimale de nidification pour le Râle kiolo est de janvier à juin.

2.2.2. Mesures de compensation

Les mesures d'évitement et de réduction proposées ne permettent pas d'annuler totalement l'impact du projet sur les espèces d'oiseaux protégés qui fréquentent le site.

Dès lors, le pétitionnaire a souhaité proposer deux mesures de compensation, qui permettent de favoriser la conservation des cinq oiseaux protégés qui font l'objet de cette demande de dérogation.

De plus, la mesure de compensation foncière permet de répondre à l'impact sur la destruction de zones humides.

La surface cumulée de ces impacts est de 15 897 m² pour les zones humides et de 37 173 m² pour les espèces protégées, correspondant à la surface aménagée, puisque les habitats favorables pour les espèces faisant l'objet du dossier de dérogation couvrent l'ensemble de la zone qui sera aménagée. Au total, le projet impacte donc 5,3 ha de milieux naturels. Pour un ratio de 200%, la surface à proposer pour la compensation est donc d'au moins 10,6 ha.

2.2.2.1. Mesure M.CO.4 : Cession d'une parcelle au Conservatoire du Littoral

Le porteur de projet fait don au Conservatoire du Littoral de la parcelle AL1194 dont il est propriétaire, située sur la commune de Macouria, d'une surface de 116 425 m² avec servitude de passage.

l'entretien quotidien des sites. Ils participent aux investissements et projets lancés par le Conservatoire dans le cadre du plan de gestion."

D'une manière générale, les missions de suivi et de gestion des espaces naturels du Conservatoire du Littoral sont très diversifiées :

- Travaux de restauration des milieux naturels,
- Travaux d'aménagement pour l'accueil du public,
- Surveillance et entretien du site et des accès,
- Inventaires et études du patrimoine naturel,
- Education à l'environnement.

2.2.3. Mesures d'accompagnement

2.2.3.1. Mesure M.AC.2 : Suivi ornithologique du site

Afin d'évaluer le maintien des espèces protégées sur le site, une mesure d'accompagnement est proposée. Cette mesure consiste à réaliser pendant cinq années consécutives un suivi ornithologique du site, et notamment des cinq espèces concernées par la dérogation. Elle permettra de déterminer si les mesures de réduction ont été suffisantes pour garantir la pérennité des oiseaux sur place.

- Le Héron strié va-t-il se réinstaller sur le futur bassin de rétention des eaux ?
- L'Ibis vert va-t-il exploiter de nouveau la forêt de bord du lac après travaux ?
- La Buse à queue courte va-t-elle continuer à nicher à côté de la parcelle ?
- Le Râle kiolo va-t-il réinvestir les espaces verts après aménagement ?
- Le Manakin tijé va-t-il persisté dans le petit boisement conservé au Sud ?

Cette mesure débutera après la réalisation des travaux. Le suivi devra être réalisé par un ornithologue confirmé. Deux passages par an devront être effectués, consistant en deux expertises d'une demi-journée chaque année, une en saison des pluies et une en saison sèche.

Le coût associé à cette mesure correspond à 0,5 opérateur par jour et par intervention, soit un total de 5 jours homme sur 5 ans.

2.2.3.2. Mesure M.AC.3 : Transplantation de la station de *Ludwigia torulosa*

Pour éviter de détruire la seule station de la plante *Ludwigia torulosa*, espèce déterminante ZNIEFF qui a été contactée dans la friche inondée, une transplantation sera réalisée en saison des pluies dans la zone proche du bassin du Bois d'Opale. Les plants de grande taille seront transplantés, pour favoriser la réussite de l'opération. Une mesure de suivi de la transplantation sera également mise en place (n+6mois, n+1 et n+2). La transplantation et le suivi devront être réalisés par un botaniste expert.

Le coût associé à cette mesure correspond aux ressources suivantes :

- 0,5 jour homme pour la transplantation
- 1,5 jours homme pour le suivi, étalés jusqu'à n+2 après la transplantation

2.2.3.3. Mesure M. AC.4 : Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)

Deux Espèces Exotiques Envahissantes ont été repérées sur le secteur d'étude. Il s'agit de :

- *Acacia mangium* (Fabaceae) : des dizaines de jeunes individus sont présents sur les lisières des chemins et de la friche inondée.
- *Asystasia gangetica* (Acanthaceae) : repérée de manière isolée.

Les espèces exotiques envahissantes, et particulièrement l'*Acacia mangium*, menacent les écosystèmes des savanes en modifiant la nature d'occupation des sols.

Les zones non aménagées devront faire l'objet d'une recherche spécifique des espèces exotiques envahissantes présentes. Les individus seront comptés, ou si l'espèce concernée est difficilement dénombrable, une surface envahie sera évaluée. Les individus repérés seront ensuite éliminés selon les techniques proposées dans le plan de lutte stratégique pour l'*Acacia mangium* (abattage à moins de 20cm ou arrachage complet ou curage du cambium).

Les individus repérés sur les zones aménagées seront également éliminés et brûlés sur place dans la mesure où un aménagement recouvrirait l'emplacement où l'arbre est brûlé.

De plus, une attention particulière devra être portée par les équipes de chantiers pour ne pas disséminer d'espèces exotiques envahissantes dans les zones non aménagées.

Dans les zones non aménagées, un suivi et arrachage des jeunes pousses autour des plants mères devra être mis en place comme prévu par le plan de lutte stratégique contre l'*Acacia mangium* (n+6mois puis n+1).

Le coût associé à cette mesure correspond aux ressources suivantes :

- Pour la prospection : 1 jour homme
- Pour l'abattage : cela dépendra du nombre d'individus trouvés. Avec des dizaines d'individus identifiés sur site dont une partie située sur des zones aménagées, en envisageant la possibilité d'un arrachage complet (par exemple pelleteuse) : au moins 4 jours homme
- Pour le suivi et l'arrachage des jeunes pousses : environ ½ journée par session.

3. Estimation des dépenses liées aux mesures

Le tableau suivant présente les coûts associés à l'ensemble des mesures proposées.

Type de mesure	Thématique	N° des mesures	Intitulé des mesures	Coût associé (euros)	Coût associé (jours homme)
Évitement	Eaux	M.EV.1	Déplacement du bassin de compensation	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
Réduction	Eaux	M.RE.1	Réalisation des travaux en saison sèche	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
	Eaux	M.RE.2	Phasage des travaux	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
	Eaux	M.RE.3	Prévention des pollutions	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
	Eaux	M.RE.4	Création de 2 fossés périphériques	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
	Eaux	M.RE.5	Mise en place d'un moine hydraulique	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
	Eaux	M.RE.6	Création de deux dalots	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
	Eaux	M.RE.7	Création d'un canal ouvert	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
	Faune	M.RE.8	Maintien de zones boisées	0 €	
	Faune	M.RE.9	Réalisation des défrichements en saison sèche	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
Compensation	Eaux	M.CO.1	Compensation de la zone d'expansion des crues	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
	Eaux	M.CO.2	Aménagement d'un seuil sur le lac Maillard afin d'offrir un exutoire au lac	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
	Eaux	M.CO.3	Utilisation du bassin du Bois d'Opale comme bassin de compensation	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
	Faune Zones humides	M.CO.4	Cession d'une parcelle au Conservatoire du Littoral	2 320 000 €	
	Faune Zones humides	M.CO.5	Participation financière pour la gestion d'espace naturel protégé	60 000 €	
Accompagnement	Eaux	M.AC.1	Suivi de la teneur en MES en aval du projet	<i>Inclus au coût du chantier</i>	
	Faune	M.AC.2	Suivi ornithologique du site		5
	Flore	M.AC.3	Transplantation de la station de <i>Ludwigia torulosa</i>		2
	Flore	M.AC.4	Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)		6
			Total	2 380 000 €	13

Tableau 33 : Estimation des coûts associés aux mesures

Partie 8 - Moyens de suivi et de surveillance, moyens d'intervention

1. Modalités d'exécution des travaux et de surveillance du chantier

Une attention particulière sera apportée à la conduite du chantier et au respect des règles de l'art afin d'éviter tout déversement de produit polluant. Les dispositions à mettre en place pourront ainsi être les suivantes :

- Il n'y aura pas de dispositif de stockage de carburants sur le site.
- L'aire destinée au stockage des engins sera bornée et son implantation sera définie au préalable.
- Les entreprises en charge des travaux devront garantir l'absence de tout fluide sur le chantier.
- Le lavage et l'entretien des engins ne sera pas réalisé sur site.
- Un plan d'intervention sera mis en place sur le site, concernant notamment la gestion d'une éventuelle pollution accidentelle.
- Le libre écoulement des eaux dans les réseaux d'eaux pluviales sera vérifié, et les réseaux d'eaux pluviales seront curés si nécessaire.

Concernant les précautions imposées aux entreprises désignées pour la réalisation des travaux, toutes les mesures utiles seront prises pour éviter toute pollution du sol, des eaux superficielles et des eaux souterraines. Des moyens d'intervention seront disponibles sur site (kits anti-pollution avec produits absorbants et/ou stock de sable).

Les dispositions à prendre pendant les travaux, l'implantation des installations fixes, la mise en application d'un cahier des charges strict établi par le maître d'ouvrage et le contrôle des travaux seront établis avec le souci de préserver l'environnement physique.

Un suivi de la qualité des eaux sera réalisé en aval du projet. Les paramètres mesurés seront notamment les MES et les hydrocarbures.

2. Modalités d'entretien en phase d'exploitation

Des moyens d'entretien seront mis en œuvre, notamment après les épisodes pluvieux importants. Il s'agira notamment de :

- Dégager les avaloirs et regards des éventuels débris (feuilles, branches, ...).
- Vérifier le bon fonctionnement des fossés et du bassin de compensation.
- De vérifier la conformité des différents raccordements.
- De suivre les consommations d'eau.

Le bassin de compensation et les fossés seront entretenus avec examen visuel, nettoyage et retrait des corps étrangers et déchets végétaux. Un curage sera réalisé à fréquence définie, les boues de curage devant être évacuées et traitées conformément à la réglementation en vigueur.

Les canalisations d'eaux pluviales seront entretenues avec contrôle visuel, retrait des corps étrangers et hydrocurage si nécessaire.

Partie 9 - Présentation des méthodes utilisées et des auteurs des études

1. Méthodologie mise en œuvre

1.1. Généralités

La méthodologie utilisée pour identifier les incidences du projet a consisté dans un premier temps à dresser l'état initial du site afin d'identifier les secteurs et les domaines sensibles. À la suite de cet inventaire, pour chaque thématique, les effets du projet sur l'environnement ont été évalués dans le périmètre concerné avec, le cas échéant, la prescription de mesures.

La description technique détaillée du projet et la connaissance optimale de l'état initial de l'environnement de la zone de projet constituent le préalable indispensable à l'évaluation des impacts générés par l'opération. La démarche et le raisonnement consistant à estimer les impacts attendus sont caractérisés par :

- une démarche inductive qui part des faits, observations et mesures, critique ses résultats et tient compte de l'expérience ;
- un souci d'objectivité pour les prévisions, tout en laissant un part de subjectivité aux appréciations évaluées non mesurables ;
- un retour d'expérience.

La méthode appliquée comprend notamment :

- une recherche bibliographique ;
- un recueil de données effectué auprès des organismes compétents dans les divers domaines ;
- des études sur le terrain ;
- une expertise technique.

1.2. Collecte de données

1.2.1. Reconnaissances de terrain

Afin de mieux appréhender la zone d'étude, plusieurs missions de terrain ont été effectuées :

- En février et avril 2019 : première et deuxième visite de repérage sur le terrain.
- En avril, mai et juin 2019 : inventaire faune-flore en saison des pluies.
- En août et septembre 2019 : inventaire faune-flore en saison sèche.
- En janvier 2020 : troisième visite de repérage sur le terrain et mesure des paramètres in-situ dans les eaux de surface.

1.2.2. Recherches documentaires

Des recherches documentaires ont été faites en complément des études de projet, notamment des données accessibles sur les sites Internet des services de l'État ou d'autres organismes.

1.3. Description de l'état initial

L'environnement physique a été décrit sur la base :

- Des données disponibles dans la bibliographie,
- Des analyses in-situ réalisées sur les eaux superficielles lors de la visite de repérage en janvier 2020.

La caractérisation du milieu naturel s'est basée sur les études spécifiques réalisées par Vincent PELLETIER. L'analyse du paysage a été réalisée à partir de l'Atlas des paysages de la Guyane.

Enfin, les aspects humains et socio-économiques ont été décrits à partir des données de la bibliographie.

1.4. Description des effets du projet et définition des mesures

L'analyse des effets du projet a été menée en deux temps :

- Construction des matrices d'analyse, qui permettent d'identifier les effets et d'en donner une évaluation qualitative ;
- Sur la base de retours d'expérience et d'expertises, il s'agit de proposer une évaluation circonstanciée des effets du projet donné sur une composante précise de l'environnement. Il s'agira d'évaluer ainsi l'intensité (degré de perturbation du milieu, variable selon le degré de sensibilité ou de vulnérabilité du territoire) et l'étendue des effets.

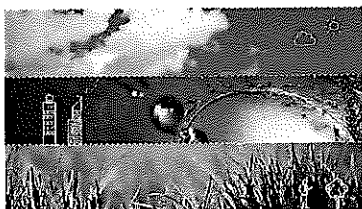
Outre les mesures d'évitement intégrées au projet, des mesures de réduction et/ou de compensation ont été définies pour chaque effet négatif, de même que des mesures d'accompagnement. Les mesures proposées se sont principalement basées sur des retours d'expérience.

2. Auteurs des études

Rédaction de l'étude d'impact : Lucie MEUNIER, ingénieure d'études, Antea.

Rédaction des études spécifiques :

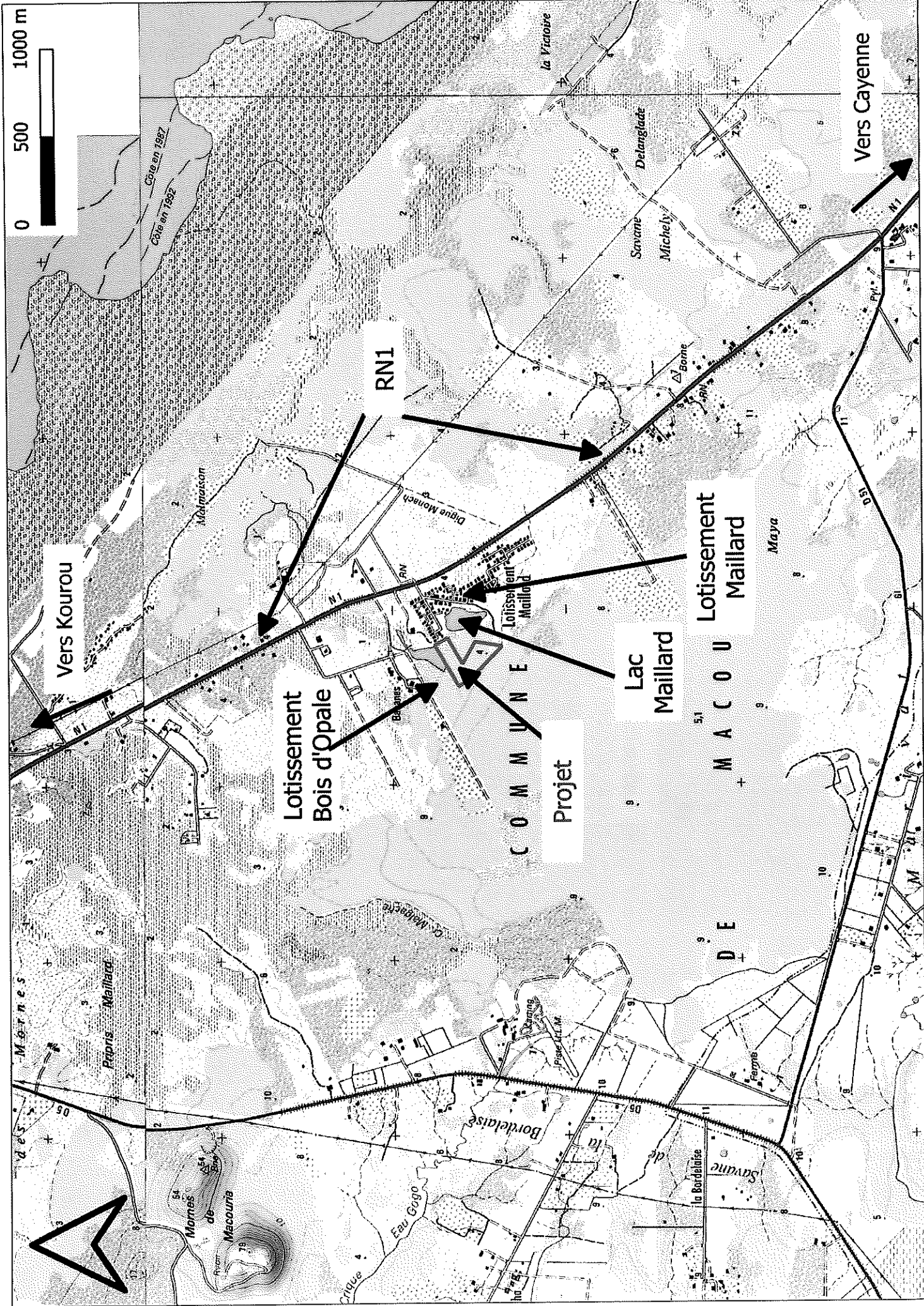
- Etude hydraulique : Morgan LE BOURVELLEC, ingénieur d'études, Antea.
- Etudes géotechniques : bureaux d'études Ginger LBTPG et Géotec.
- Etude faune-flore : Vincent PELLETIER, expert indépendant.



ANNEXES

- Annexe 1 Dossier graphique
- Annexe 2 Relevés de propriété et attestations de vente des parcelles
- Annexe 3 Etude géotechnique sur la tranche 1
- Annexe 4 Etude géotechnique sur la tranche 2
- Annexe 5 Etude d'impact faune flore
- Annexe 6 Formulaire et dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées

Annexe 1
Dossier graphique



0 500 1000 m

Vers Kourou

Vers Cayenne

RN1

Lotissement Bois d'Opale

MACOUA

Projet

Lac Maillard

Lotissement Maillard

DE

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

CO

U

MA

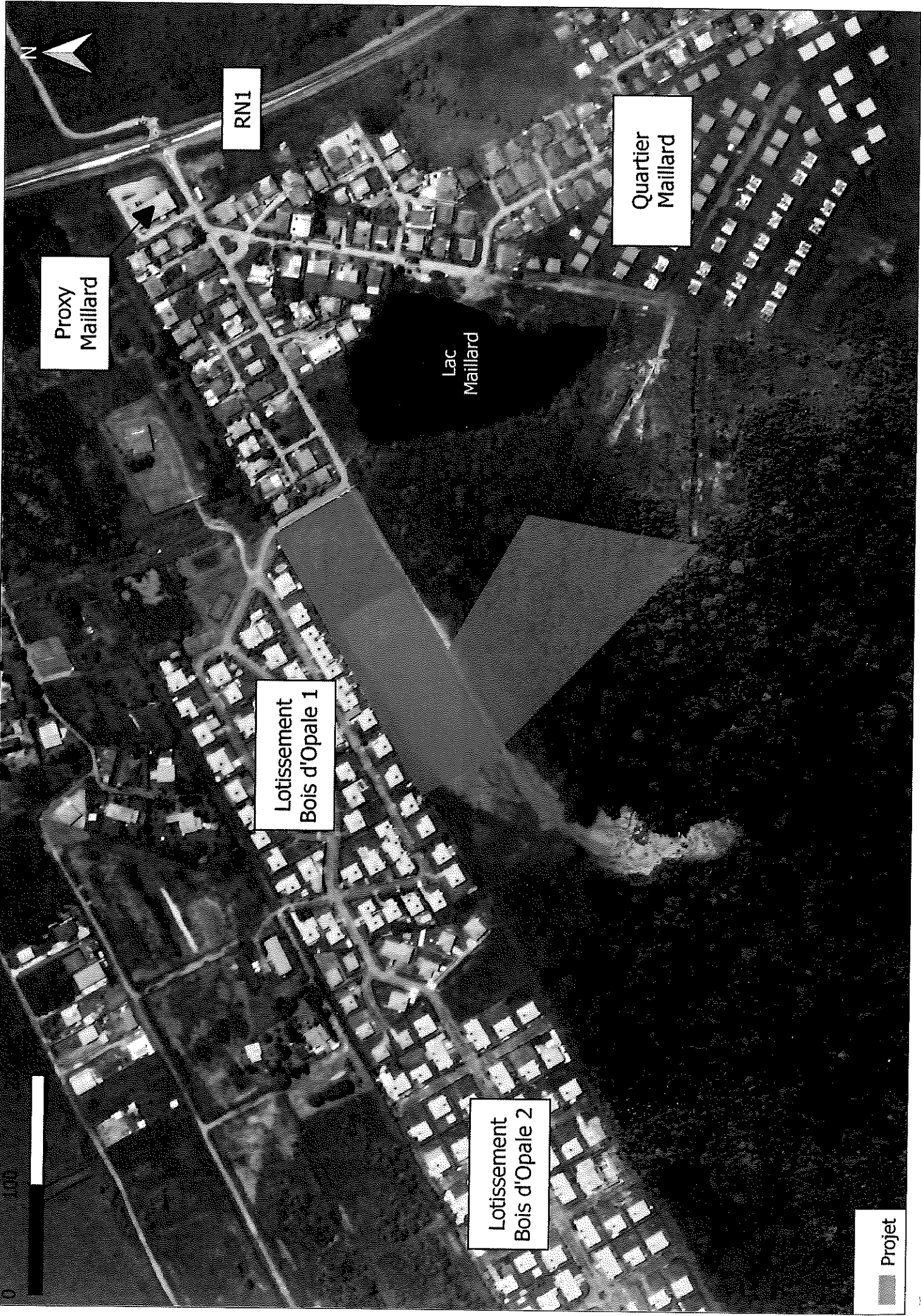
CO

U

MA

CO

U



Proxy
Maillard

RN1

Quartier
Maillard

Lac
Maillard

Lotissement
Bois d'Opale 1

Lotissement
Bois d'Opale 2

0 100

Projet

Annexe 2
Relevés de propriété et attestations de vente des
parcelles

ANNEE DE MAJ		2019	DEP DIR	973	COM	305 MACOURIA	TRES	312	RELEVÉ DE PROPRIÉTÉ		NUMERO COMMUNAL	+01169									
Propriétaire CS-40001 ROUTE DE DEGRAD 97300 CAYENNE																					
PBBPN SAS LE VERGER DE NICOLAS																					
DESIGNATION DES PROPRIÉTÉS						PROPRIÉTÉS NON BÂTIES						LIVRE FONCIER									
AN	SECTION	N° PLAN	N° VOIRIE	ADRESSE	CODE RIVOLI	N° PARC PRIM	DF	S	TAR	SUF	GR/SS GR	CL	NAT CULT	CONTENANCE HA A CA	REVENU CADASTRAL	COLL	NAT EXO/RET	FRACTION RC EXO	% EXO	TC	Feuille
18	AI	486		LOT MAILLARD	A010	0076		1305A			L	01		6 50	0,33	C	DA	0,26	80		
																GC	DA	0,26	80		
																FS	DA	0,33	100		

Source : Direction Générale des Finances Publiques page : 1

ANNEE DE MAJ		2019	DEP DIR	97 3	COM	505 MACOURIA	TRES	312	RELEVÉ DE PROPRIÉTÉ			NUMERO COMMUNAL	-01169							
Propriétaire CS40801 ROUTE DE DEGRAD 97300 CAYENNE PBBP8N SAS LE VERGER DE NICOLAS																				
DESIGNATION DES PROPRIETES							EVALUATION							LIVRE FONCIER						
AN	SECTION	N° PLAN VOIRIE	N°	ADRESSE	CODE RIVOLI	N° PARC PRIM	PP/DP	S TAR	SUF	GRSS GR	CL	NAT CULT	CONTEANCE HA A CA	REVENU CADASTRAL	COLI	NAT EXO RET	FRACTION RC EXO	% EXO	TC	Feuille
18	AL	861		LOT MAILLARD	A010	0076	1305A			L	01		1 54 28	7,72	C	DA	6,18	80		
															G.C	DA	6,18	80		
															TS	DA	7,72	100		

Source : Direction Générale des Finances Publiques page : 1

ANNEE DE MAJ	2019	DEP DIR	97 3	COM	305 MACOURIA	TRES	312	RELEVÉ DE PROPRIÉTÉ	NUMERO COMMUNAL	+01169											
Propriétaire																					
CS-40001 ROUTE DE DEGRAD																					
PBPP8X SAS LE VERGER DE NICOLAS																					
97300 CAYENNE																					
DESIGNATION DES PROPRIÉTÉS						PROPRIÉTÉS NON BATIES															
AN	SECTION	N° PLAN VOIRIE	N°	ADRESSE	CODE RIVOLI	N° PARC PRIM	FP/DP	S TAR	SUF	GR/SS GR	CL	NAT CULT	CONTEANCE HA A CA	REVENU CADASTRAL	COLL	NAT EXO	AN RC	FRACTION EXO	% EXO	TC	LIVRE FONCIER
18	AL	862		LOT MAILLARD	A010	0076		1305A		L	01		1 36 21	6,82	C	DA		5,46	89		Feillet
															GC	DA		5,46	89		
															TS	DA		6,82	100		

Source : Direction Générale des Finances Publiques page : 1



Magali PRÉVOT Marie-José ILMANY

Notaires Associés

10, RUE FRANÇOIS ARAGO

B.P. 193

97324 CAYENNE CEDEX

TÉLÉPHONE 05 94 29 61 61

TÉLÉCOPIE 05 94 29 61 62

Email : office.prevotetassocies@notaires.fr

APPELS TELEPHONIQUE A PARTIR
DE 09 HEURES

Dossier suivi par

Marie-José ILMANY

Fax : 05.94.30.22.90

E-mail : marie-jose.ilmany.97303@notaires.fr

SIGUY/SAS LE VERGER DE NICOLAS

42446 /MJI /MJI /JL

ATTESTATION

Aux termes d'un acte reçu par l'office notarial de Maître Marie-José ILMANY Notaire Associé de la Société Civile Professionnelle « Maître Magali PREVOT et Maître Marie-José ILMANY, Notaires Associés », titulaire d'un Office Notarial à CAYENNE (Guyane Française), 10 rue François Arago, le 22 janvier 2019 il a été constaté la VENTE,

Par :

La Société dénommée **SOCIETE IMMOBILIERE DE LA GUYANE**, Société anonyme à conseil d'administration au capital de 21.894.374,91 €, dont le siège est à CAYENNE (97300), 25 avenue Pasteur BP 258, identifiée au SIREN sous le numéro 304992993 et immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de CAYENNE.

Au profit de :

La Société dénommée **LE VERGER DE NICOLAS**, société par actions simplifiée à associé unique ou société par actions simplifiée unipersonnelle au capital de 1000,00 €, dont le siège est à CAYENNE (97300), Zone Industrielle de Collery Immeuble Jumbo Center, identifiée au SIREN sous le numéro 815293337 et immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de CAYENNE.

Quotités acquises :

LE VERGER DE NICOLAS acquiert la pleine propriété du **BIEN** objet de la vente.

IDENTIFICATION DU BIEN

Désignation

A MACOURIA (GUYANE) 97355 Lieudit Savane Maillard,
UN TERRAIN A BATIR destiné à la réalisation d'une opération de promotion immobilière .

Cadastré :

Section	N°	Lieudit	Surface
AL	1244	LOT MAILLARD	02 ha 28 a 73 ca
AL	1243	LOT MAILLARD	00 ha 50 a 90 ca

Société Civile Professionnelle Titulaire d'un Office Notarial - Membre d'une association agréée

Tout paiement supérieur à 3.000 Euros doit être effectué par virement

CDC - FR12 4003 1000 0100 0020 2661 1145

Total surface : 02 ha 79 a 63 ca

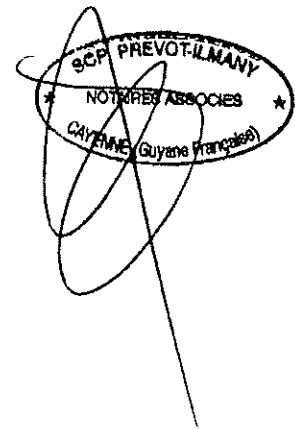
PROPRIETE JOUISSANCE

L'**ACQUEREUR** est propriétaire du **BIEN** à compter du jour de la signature.

Il en a la jouissance à compter du même jour par la prise de possession réelle, les parties déclarant que le **BIEN** est entièrement libre de location ou occupation et encombres quelconques.

EN FOI DE QUOI la présente attestation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

**FAIT A CAYENNE (Guyane Française),
LE 22 janvier 2019**



Annexe 3
Etude géotechnique sur la tranche 1

Août 2018

Dossier : A002.I0105

SASU LE VERGER DE NICOLAS

**LE VERGER DE NICOLAS – Lotissement 40 villas
individuelles**

**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)
Phase Avant-projet (G2 AVP)**

MACOURIA (97355)



DIRECTION REGIONALE ANTILLES-GUYANE

LBTPG
32 rue Molé
BP 297
97326 CAYENNE

Téléphone : 05 94 31 14 61
Télécopie : 05 94 30 78 40
Email : lbtpg.cayenne@groupe-cebtp.com



SASU LE VERGER DE NICOLAS LE VERGER DE NICOLAS – LOTISSEMENT DE 40 VILLAS INDIVIDUELLES MACOURIA (97355) RAPPORT - ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) – phase AVP							
Dossier : A002.I0105		Réf. rapport : A002.I0105-1			Contrat : A002.H.0211-2 du 10/11/2017		
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
A	13/08/18	G. REYNAUD	<i>Reynaud</i>	W. CAZENAVE	<i>W. Cazenave</i>	33 pages 5 annexes	1 ^{ère} émission

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.



SOMMAIRE

1	PLANS DE SITUATION.....	5
2	CONTEXTE DE L'ETUDE	6
2.1	DONNEES GENERALES.....	6
2.1.1	<i>Généralités.....</i>	6
2.1.2	<i>Documents communiqués.....</i>	6
2.2	DESCRIPTION DU SITE	6
2.2.1	<i>Topographie, occupation du site et avoisinants</i>	6
2.2.2	<i>Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique</i>	7
2.3	CARACTERISTIQUES DU PROJET.....	8
2.3.1	<i>Description du projet</i>	8
2.3.2	<i>Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas</i>	9
2.3.3	<i>Terrassements prévus.....</i>	9
2.4	MISSION GINGER LBTPG.....	9
3	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	10
3.1	PREAMBULE	10
3.2	IMPLANTATION ET NIVELLEMENT	10
3.3	SONDAGES, ESSAIS ET MESURES IN SITU	11
4	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS	12
4.1	MODELE GEOLOGIQUE GENERAL.....	12
4.2	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE GENERAL.....	13
5	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION EN PHASE PROJET.....	15
5.1	ANALYSE DU CONTEXTE ET PRINCIPES D'ADAPTATION.....	15
5.2	PREPARATION DE LA PATEFORME.....	16
5.2.1	<i>Traficabilité en phase chantier</i>	16
5.2.2	<i>Drainage en phase chantier</i>	16
5.2.3	<i>Terrassabilité des matériaux</i>	17
5.2.4	<i>Couche de forme pour radier ou dallage sur terre-plein</i>	17
5.2.5	<i>Remblaiement périphérique après construction des villas</i>	19
6	FONDATEMENTS	19

6.1	METHODE DE CALCULS – DIMENSIONNEMENT, TASSEMENTS	19
6.2	CAPACITE PORTANTE DE FONDATIONS SUPERFICIELLES PAR RADIER GENERAL	20
6.3	CAPACITE PORTANTE DE FONDATIONS SUPERFICIELLES PAR SEMELLES	21
6.3.1	<i>Généralités</i>	21
6.3.1	<i>Prédimensionnement</i>	21
6.4	DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES.....	22
6.4.1	<i>Dispositions constructives pour les radiers</i>	22
6.4.2	<i>Dispositions constructives pour les semelles</i>	23
6.5	PROTECTION DES OUVRAGES VIS-A-VIS DE L'EAU.....	23
7	PREPARATION DE LA PLATEFORME DES VOIRIES	24
7.1	PREAMBULE	24
7.2	PARTIE SUPERIEURE DES TERRASSEMENTS (PST), CLASSE D'ARASE (AR) ET COUCHE DE FORME.....	24
7.3	STRUCTURE TYPE DE VOIRIES VL.....	25
7.3.1	<i>Drainage des voiries</i>	26
8	TRANCHEES.....	26
8.1	TALUTAGE DES TRANCHEES.....	26
8.2	CONSOLIDATION DES FONDS DE FOUILLES	27
8.3	REMBLAI POUR LES TRANCHEES : REUTILISATION DES MATERIAUX	27
8.3.1	<i>Matériaux utilisables en remblai</i>	30
8.3.2	<i>Conditions de réemploi des matériaux du site</i>	32
9	OBSERVATIONS MAJEURES.....	33

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

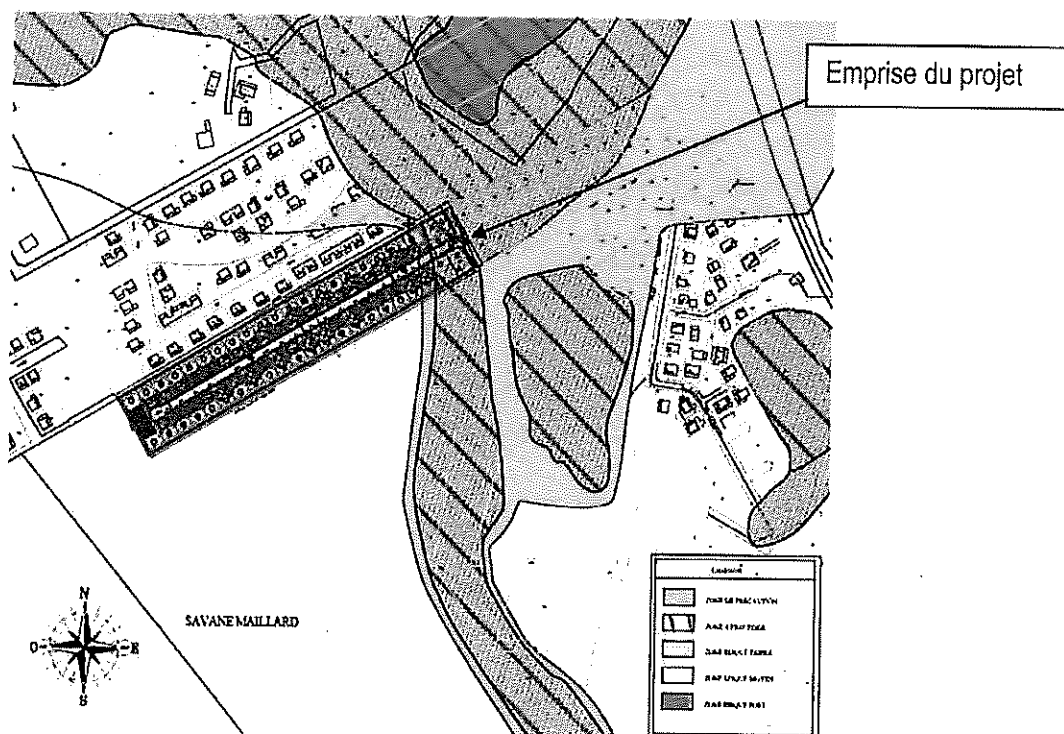
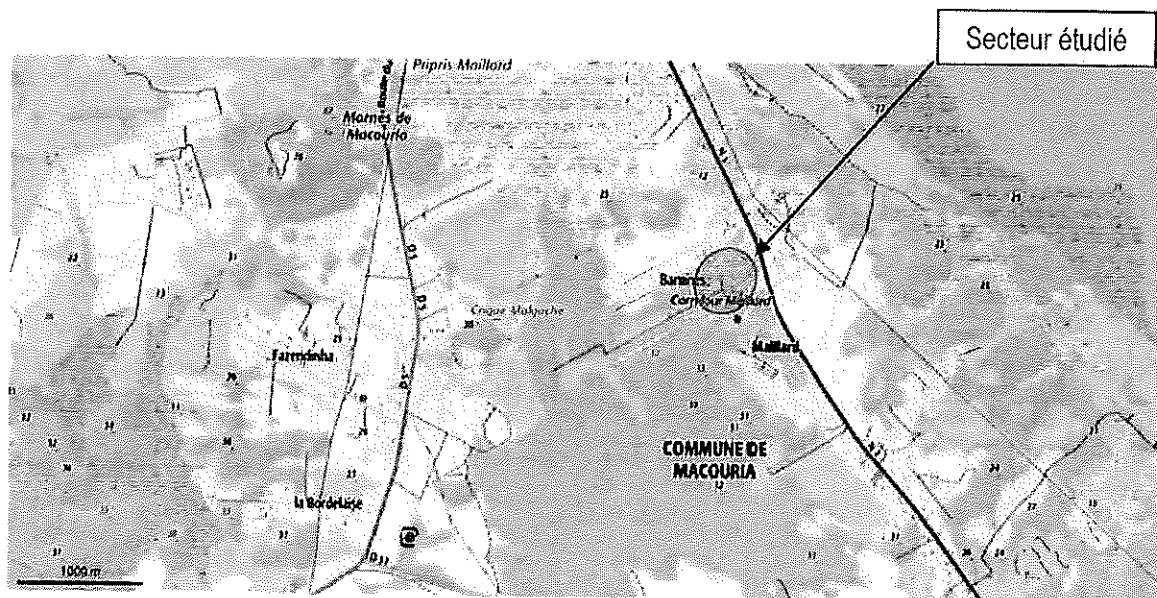
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – SONDAGES A LA TARIERE

ANNEXE 4 – ESSAIS DE PENETRATION STATIQUE

ANNEXE 5 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE

1 PLANS DE SITUATION



2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Lotissement Le verger de Nicolas

Localisation / adresse : Savane Maillard

Commune : MACOURIA

Code postal : 97355

Client : Groupe OCTOPUSSY

2.1.2 Documents communiqués

Les documents communiqués et utilisés dans le cadre de ce rapport sont les suivants :

- permis de construire modificatif : PC1 et PC3, daté d'Août 2017 et établi par le cabinet d'architecte JPL,
- plan de masse du projet, daté de novembre 2017, établi par le BET AMAZONIE,
- plan topographique du site, daté de décembre 2015, établi par le cabinet de géomètre ALTOA.

2.2 Description du site

2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site d'étude s'étend sur une surface d'environ 2,9 ha. Il est constitué d'une plateforme latéritique enherbée en périphérie et nivelée sur la majeure partie de sa superficie.

Le site est bordé :

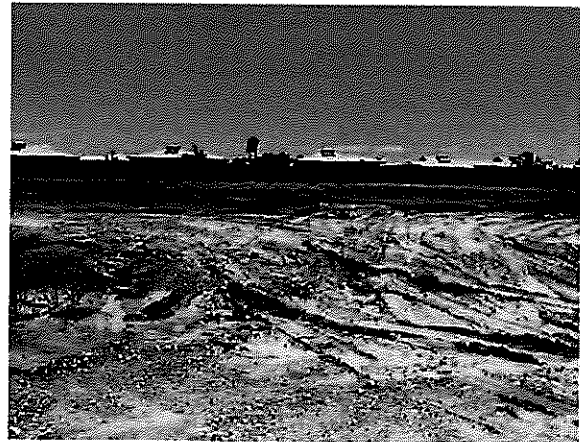
- au Nord par un fossé de 2 m de large et environ 2 m de profondeur,
- au Sud et à l'Ouest par une forêt primaire,
- à l'Est par une zone marécageuse.

Le site présente une faible pente orientée vers l'Est. Les niveaux altimétriques du terrain naturel, selon la coupe longitudinale du projet sont :

- en extrémité Ouest : + 5,5 NGG,
- en extrémité Est : + 3,0 NGG.



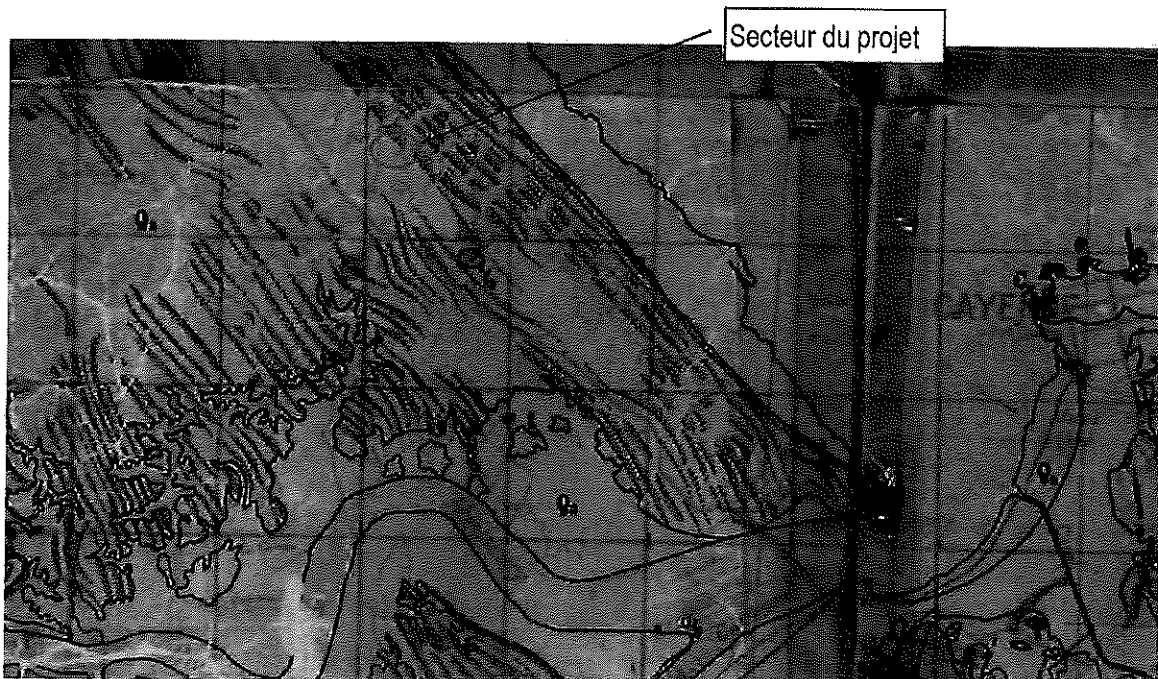
Zone marécageuse à l'Est



Zone centrale du projet

2.2.2 Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de CAYENNE (feuille 5-C) à l'échelle 1/100 000^{ème}, le secteur du projet est marqué par la présence de dépôts marins argilo-sableux issus de la série de Coswine et de cordons littoraux sableux localisés.



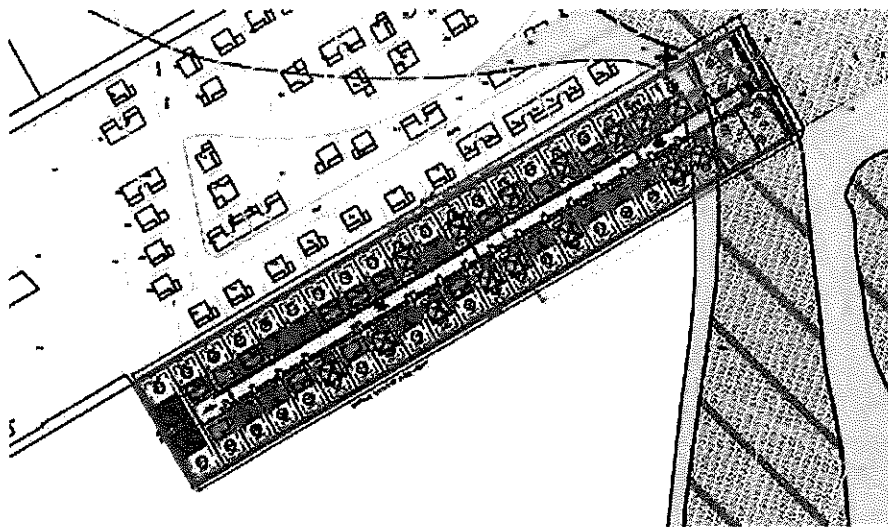
D'après les cartes de zonages réglementaires issues des PPR de la commune de Macouria, l'extrémité Est du projet est située dans une zone de précaution (lots 38 à 40) et une zone à protéger (bassins de rétention).

Pour les bâtiments à « risque normal » dont le permis de construire a été déposé après le 1^{er} mai 2011, le nouveau zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) est applicable. Le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (très faible). L'application des règles parasismiques n'est donc pas obligatoire.

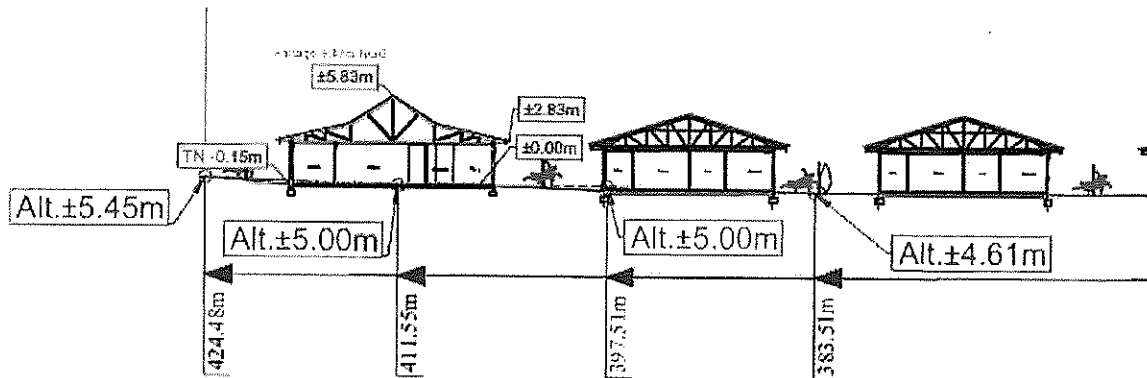
2.3 Caractéristiques du projet

2.3.1 Description du projet

Le projet consiste en la construction d'un lotissement de 40 villas individuelles, ainsi que des voiries et des bassins de rétention afférents.



Plan de masse du projet



Coupe du projet – extrémité Ouest

2.3.2 Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas

Les sollicitations appliquées aux fondations ne nous ont pas été communiquées pour la réalisation de la présente étude.

2.3.3 Terrassements prévus

Le projet ne prévoit pas de terrassements de masse pour la réalisation des villas et des voiries. La réalisation des bassins de rétention nécessitera des terrassements en déblais sur une profondeur de 1,0 à 1,5 m/TN.

2.4 Mission GINGER LBTPG

La mission de GINGER LBTPG est conforme au contrat n° A002.H.0211-2 accepté le 10 novembre 2017.

Il s'agit d'une ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans la phase *Avant-projet* (G2 AVP).

La mission comprend, conformément à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013 :

- la définition d'un programme d'investigations géotechniques spécifiques, sa réalisation ou son suivi technique, et l'exploitation des résultats,
- la réalisation d'un rapport donnant :
 - o les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet,
 - o les principes de construction envisageables (terrassements, fondations, assises des dallages, améliorations des sols, pentes et talus, soutènements, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants),
 - o une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et conclut sur la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

Les résultats de la mission G2 phase Avant-Projet ne peuvent pas être utilisés dans un DCE (Document de Consultation des Entreprises) si cette mission n'est pas suivie d'une mission G2 phase PRO.

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par GINGER LBTPG en accord avec le client. Ces investigations ont toutes été réalisées.

3.2 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par GINGER LBTPG en fonction du projet.

Les sondages réalisés au pénétromètre statique et au pénétromètre dynamique lourd ont été réalisés en surface de la plateforme déjà terrassée. Les sondages réalisés au pénétromètre dynamique léger ont été réalisés au niveau de la zone marécageuse (correspondant au terrain dans son état naturel).

3.3 Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
Sondage à la tarière manuelle	11	T1 à T11	2.30 m
Essai au pénétromètre statique lourd de type PAGANI 100 KN - Norme NF P94-113	7	PS5 à PS11	6.40 m
Essai au pénétromètre dynamique lourd de type PAGANI 150 KN - Norme NF P22476-2	4	PD1 à PD4	6.00 m
Essai au pénétromètre dynamique léger de type PM10 - Norme NF P22476-2	2	PDL1 et PDL2	6.00 m

Les coupes des sondages et pénétrogrammes sont présentées en annexes 3 et 4 où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages à la tarière manuelle :**
 - o coupe détaillée des sols.
- **Essais au pénétromètre statique PAGANI 100 KN :**
 - o diagramme donnant la résistance statique q_c en fonction de la profondeur,
 - o diagramme donnant le frottement latéral sur le manchon f_s en MPa
 - o diagramme donnant le rapport de frottement f_s/q_c en %.
- **Essais au pénétromètre dynamique PAGANI TG 63-150:**
 - o diagramme donnant la résistance dynamique q_d en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

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

4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

4.1 Modèle géologique général

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport à la plate-forme (PF) terrassée tel qu'elle était au moment des reconnaissances, réalisées entre le 12 juin et le 09 juillet 2018.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

Horizon	Désignation	PD1/T1	PD2/T2	PD3/T3	PD4/T4
1	Argile sableuse orange de consistance moyenne	0.00 à 1.40 m/PF qd _{moy} = 0.9 MPa	0.00 à 1.00 m/PF qd _{moy} = 1.1 MPa	0.00 à 0.80 m/PF qd _{moy} = 1.5 MPa	0.00 à 1.20 m/PF qd _{moy} = 1.1 MPa
2	Argile sableuse brune à jaune de consistance faible à moyenne	1.40 à 2.50 m/PF qd _{moy} = 0.6 MPa	1.00 à 2.60 m/PF qd _{moy} = 0.7 MPa	0.80 à 2.50 m/PF qd _{moy} = 1.0 MPa	1.20 à 2.60 m/PF qd _{moy} = 0.6 MPa
3	Argile marron de consistance moyenne à mi-raide	2.50 à 6.00 m/PF qd _{moy} = 1.2 MPa	2.60 à 6.00 m/PF qd _{moy} = 1.3 MPa	2.50 à 6.00 m/PF qd _{moy} = 1.5 MPa	2.60 à 6.00 m/PF qd _{moy} = 1.4 MPa

Horizon	Désignation	PS5/T5	PS6/T6	PS7/T7	PS8/T8
1	Argile sableuse orange de consistance moyenne	0.00 à 1.10 m/PF qc _{moy} = 1.8 MPa	0.00 à 1.00 m/PF qc _{moy} = 1.7 MPa	0.00 à 1.00 m/PF qc _{moy} = 1.4 MPa	0.00 à 1.00 m/PF qc _{moy} = 1.7 MPa
2	Argile sableuse brune à jaune de consistance faible à moyenne	1.10 à 3.70 m/PF qc _{moy} = 1.2 MPa	1.00 à 3.40 m/PF qc _{moy} = 0.7 MPa	1.00 à 4.30 m/PF qc _{moy} = 0.6 MPa	1.00 à 3.00 m/PF qc _{moy} = 1.1 MPa
3	Argile marron de consistance moyenne à mi-raide	3.70 à 6.40 m/PF qc _{moy} = 2.0 MPa	3.40 à 6.40 m/PF qc _{moy} = 1.5 MPa	4.30 à 6.40 m/PF qc _{moy} = 1.2 MPa	3.00 à 6.40 m/PF qc _{moy} = 1.3 MPa

Horizon	Désignation	PS9/T9	PS10/T10	PS11/T11	PDL1
1	Argile sableuse orange de consistance moyenne	0.00 à 0.70 m/PF qc _{moy} = 1.6 MPa	0.00 à 0.70 m/PF qc _{moy} = 0.9 MPa	0.00 à 0.70 m/PF qc _{moy} = 1.5 MPa	0.00 à 1.00 m/TN qd _{moy} = 1.2 MPa
2	Argile sableuse brune à jaune de consistance faible à moyenne	0.70 à 3.60 m/PF qc _{moy} = 1.2 MPa	0.70 à 3.50 m/PF qc _{moy} = 1.3 MPa	0.70 à 3.90 m/PF qc _{moy} = 1.7 MPa	1.00 à 3.10 m/TN qd _{moy} = 0.7 MPa
3	Argile marron de consistance moyenne à mi-raide	3.60 à 6.40 m/PF qc _{moy} = 1.0 MPa	3.50 à 6.40 m/PF qc _{moy} = 1.0 MPa	3.90 à 6.40 m/PF qc _{moy} = 2.0 MPa	3.10 à 6.00 m/TN qd _{moy} = 2.0 MPa

Horizon	Désignation	PDL2
1	Argile sableuse orange de consistance moyenne	0.00 à 1.00 m/TN qd _{moy} = 0.9 MPa
2	Argile sableuse brune à jaune de consistance faible à moyenne	1.00 à 2.90 m/TN qd _{moy} = 0.7 MPa
3	Argile marron de consistance moyenne à mi-raide	2.90 à 6.00 m/TN qd _{moy} = 2.0 MPa

Lors de la réalisation de nos sondages, terre végétale était décapée sur l'ensemble du site, hormis au niveau de la zone marécageuse.

Les sondages réalisés mettent en évidence la séquence lithologique suivante :

- tout d'abord une couche d'argile sableuse de couleur orange, présentant des caractéristiques mécaniques moyennes, et dont l'épaisseur varie entre 0,7 et 1,4 m/TN,
- puis une couche d'argile sableuse de couleur brune à jaune, présentant des caractéristiques mécaniques faibles à moyennes, et dont l'épaisseur varie entre 1,1 m et 3,3 m,
- en deçà, et jusqu'à la base des sondages, une couche d'argile sableuse de couleur marron, présentant des caractéristiques mécaniques moyennes à bonnes.

Remarques :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu ;
- les essais de pénétration statique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes, notamment des valeurs de compacité du sol et des abaques de Robertson ;
- en raison du mode de dépôt des formations traversées, des variations de faciès, d'épaisseurs et de résistances mécaniques sont toujours possibles autour du point de sondage et sur l'ensemble du site ;
- de plus, il n'est pas impossible de rencontrer d'anciens remblais anthropiques localisés ou généralisés ou encore des débris d'anciennes maçonneries éventuelles. Tous les matériaux impropres devront impérativement être purgés dans leur intégralité.

4.2 Contexte hydrogéologique général

Au niveau des lots prévus pour la construction des villas, l'eau a été détectée dans les sondages à une profondeur variant de 0,3 m/PF côté Ouest du site à 1,3 m/TN côté Est du site.

Au droit de la zone marécageuse, le niveau de l'eau a été détecté à une profondeur de 0,5 à 0,6 m/TN dans les sondages PDL1 et PDL2.

Le contexte hydrogéologique est donc celui d'une nappe à faible profondeur et dont le niveau peut varier selon les précipitations.

D'après le PPR Inondation de la commune de Macouria :

- les bassins de rétention, ainsi qu'une petite surface du lot 40, sont situés en zone à protéger vis-à-vis du risque d'inondation,
- les lots 38, 39 et 40 sont situés partiellement en zone de précaution à protéger vis-à-vis du risque d'inondation.

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

5 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION EN PHASE PROJET

5.1 Analyse du contexte et principes d'adaptation

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

➤ **Contexte géologique et géotechnique :**

Les sondages réalisés mettent en évidence la séquence lithologique suivante :

- tout d'abord une couche d'argile sableuse de couleur orange, présentant des caractéristiques mécaniques moyennes, et dont l'épaisseur varie entre 0,7 et 1,4 m/TN,
- puis une couche d'argile sableuse de couleur brune à jaune, présentant des caractéristiques mécaniques faibles à moyennes, et dont l'épaisseur varie entre 1,1 m et 3,3 m,
- en deçà, et jusqu'à la base des sondages, une couche d'argile sableuse de couleur marron, présentant des caractéristiques mécaniques moyennes à bonnes.

Le contexte hydrogéologique est donc celui d'une nappe à faible profondeur (observée entre 0,3 et 1,3 m/PF à l'occasion des sondages) et dont le niveau peut varier selon les précipitations.

➤ **Caractéristiques du projet :**

Le projet consiste en la construction d'un lotissement de 40 villas individuelles de type Rdc, ainsi que des voiries et des bassins de rétention (situés en extrémité Est du projet) afférents.

Compte tenu des points précédents :

- une **couche de forme** pour les plates-formes des villas et des voiries sera réalisée,
- un mode de fondations superficielles par **radier général** ou semelles avec dallage sur terre-plein peut être retenu pour les villas.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

5.2 Préparation de la plateforme

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en considérant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières). Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

L'examen de la méthodologie et du suivi d'exécution des travaux de terrassement n'entrent pas dans le cadre de la présente mission géotechnique. Les dispositions suivantes sont d'ordre général et devront faire l'objet d'une adaptation au site.

5.2.1 Traficabilité en phase chantier

La formation n°1 étant de nature argileuse, elle est par expérience sensible à l'eau. Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans **des conditions météorologiques favorables** sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiterait la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

5.2.2 Drainage en phase chantier

Des niveaux de venues d'eau ont été observés entre 0,3 et 1,3 m de profondeur / PF lors de notre intervention entre le 12 juin et le 09 juillet. Les terrassements devraient donc à priori recouper le niveau de la nappe principalement en partie Ouest du site (niveau relevé en PD1/T1, PD2/T2 et PD4/T4 à respectivement 0,4, 0,3 et 0,3 m/TN). En outre on veillera à drainer correctement l'extrémité Est de la zone du projet, située au droit de la zone marécageuse.

Néanmoins, il reste possible de rencontrer des venues d'eau en cours de terrassement sur le reste du site, notamment en saison pluvieuse. Il devra alors être mis en œuvre, le cas échéant, un drainage dès le démarrage du chantier (rigoles, épis, etc...), voire un rabattement de la nappe préalable par pompage ou par pointes filtrantes.

Notons que le rabattement de nappe devra être soumis à une étude par un bureau spécialisé. Les éventuels travaux de rabattement et de remontée de nappe devront être effectués avec précaution et

professionnalisme. Les vitesses de rabatement et remontée devront être maîtrisées afin de ne pas créer d'entraînement de fines et risquer des dommages pour les avoisinants.

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plate-forme de travail à tout moment et sur une profondeur de 50 cm sous le fond de forme.

L'entreprise en charge des travaux de terrassement pourra proposer une solution variante afin de se prémunir d'éventuels problèmes liés à l'eau.

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

5.2.3 Terrassabilité des matériaux

Afin d'insérer le projet dans le site, un nettoyage / écrémage de surface sera réalisé. La formation de surface ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Cependant la rencontre de niveaux graveleux denses ou encore de débris anthropiques et anciens remblais n'est pas exclue. Il pourra être alors nécessaire d'utiliser des engins adaptés plus puissants (grosse pelle, BRH, dérocteur ...).

5.2.4 Couche de forme pour radier ou dallage sur terre-plein

5.2.4.1 Conception et exécution

La mise en œuvre d'une couche de forme, pour assurer la pérennité de l'assise des villas et des voiries, sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- purge d'une éventuelle terre végétale de surface,
- purge éventuelle des poches de sols médiocres et des sols détériorés par les engins de terrassement et/ou les eaux de pluie,
- compactage du fond de forme avec des engins adaptés avec pour objectif une portance PF1,
- mise en œuvre d'un géotextile anticontaminant non tissé,
- mise en œuvre de la couche de forme sur **0.30 m d'épaisseur, excepté la zone du sondage PS10/T10 où il conviendra de mettre en œuvre une couche de 0.50 m d'épaisseur**. La couche de forme sera mise en œuvre par couches minces avec compactage à 95 % de



l'optimum Proctor modifié (OPM) et de l'Optimum Proctor Normal (OPN) de chaque couche unitaire d'apport.

- Les apports devront être granulaires, insensibles à l'eau et de granulométrie continue. Il peut s'agir de matériaux de type **D₂ / D₃**.
- **Des matériaux de type B₄ / B₅**, pourront éventuellement être utilisés en couche de forme si les conditions suivantes sont scrupuleusement respectées :
 - Travaux **impérativement réalisés en saison sèche** et par temps sec,
 - **Contrôle de la teneur en eau** du matériau pour approche de la W_{OPN} par aération ou humidification selon l'état hydrique ;
 - Réglage de la pente du remblai pour éviter toute stagnation et infiltration d'eau,
 - Réception du remblai par temps sec,
 - **Étanchéité** de remblai **assurée** par une fermeture parfaite des revêtements supérieurs (dalles en béton, couches de chaussée) et un drainage efficace des eaux de ruissellement.

En place, les matériaux de classe A1, B4 et B5 restent sensibles aux variations hydriques. Saturés en eau, ils perdent de leur cohésion, d'où un risque de perte de portance ou de lessivage des matériaux avec apparition de désordre sur l'ouvrage et la chaussée (fissure, affaissement, orniérage). Ainsi, afin d'optimiser la portance de ces matériaux, ils pourront être traités avec un liant hydraulique et l'application d'un enduit de cure, éventuellement gravillonné. Nous recommandons alors au Maître d'Ouvrage d'envisager une étude d'aptitude au traitement.

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations « Caractéristiques des matériaux de remblais supports de fondations » du L.C.P.C. de 1980 et/ou au DTU 13.3.

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé. On veillera à respecter les recommandations du guide GTR édité en 1992 par le SETRA et éventuellement celui des sols traités.

5.2.4.2 Contrôles

Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de la couche de forme. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport. Les critères de réception de la couche de forme, par essais à la plaque \varnothing 60 cm, selon le mode opératoire du L.C.P.C, est l'obtention d'une **PF1**, caractérisé par :

- un module de Westergaard ≥ 30 MPa/m,
- un module EV2 ≥ 30 MPa,

- $EV2/EV1 \leq 2$ ou 2,5 dans des sables.

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

5.2.5 Remblaiement périphérique après construction des villas

Il est préférable de réaliser les remblaiements périphériques immédiatement après réalisation du soubassement des villas. Mis à part un éventuel remblai de rehausse, on fera particulièrement attention à ne pas stocker de terres, remblais supplémentaires ou matériaux lourds sur l'emprise des constructions.

6 FONDATIONS

Compte tenu des éléments précédents, le système de fondations suivant est envisageable :

- superficielles par radier général, ancré de 0.20 m minimum dans la plate-forme,
- superficielles par semelles isolées/filantes, ancré de 0.40 m minimum dans la plate-forme.

6.1 Méthode de calculs – dimensionnement, tassements

Calcul de q_{net} , contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle selon la méthode statique :

Capacité portante :

On s'assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain V_d est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v;d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \qquad R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}} \qquad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d,v}}$$

- R_0 est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – ici négligé
- $R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- $\gamma_{R;v}$ est un facteur partiel à considérer, égal à 2.30 à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et 1.40 à l'ELU pour les situations durables et transitoires

- $R_{v,k}$ est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- A' est la surface effective de la base d'une fondation superficielle
- q_{net} est la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- $\gamma_{R,d,v}$ est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} (1.20 pour la méthode statique).

La contrainte q_{net} du terrain sous une fondation est déterminée à partir de la relation suivante :

$$q_{net} = k_c q_{ce} i_{\delta\beta} + \gamma.D$$

Avec :

- k_c est le facteur de portance pénétrométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol,
- γ est la masse volumique du sol, déjaugé partiellement le cas échéant,
- q_{ce} est la résistance de pointe équivalente calculée comme la valeur moyenne des résistances de pointes nettes sur une profondeur de 1.5 B situé sous la fondation superficielle,
- $i_{\delta\beta}$ est un coefficient minorateur tenant compte de l'inclinaison de la charge et de la géométrie du sol de fondation,

6.2 Capacité portante de fondations superficielles par radier général

Pour des villas fondées superficiellement (chargement vertical centré) et ancrées d'au moins 0,2 m dans la plateforme, on obtient les résultats suivants :

- $q_{net} = 160 \text{ kPa}$;
- $q_{ELU} = 90 \text{ kPa}$;
- $q_{ELS} = 50 \text{ kPa}$.

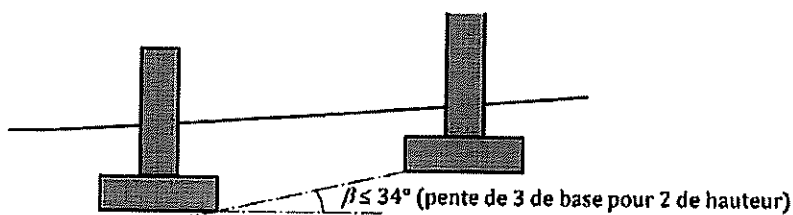
Pour des radiers apportant un surcharge de 15 KPa (estimation courante pour une villa de type Rdc), les tassements du sol devraient rester raisonnables (de l'ordre du centimètre).

6.3 Capacité portante de fondations superficielles par semelles

6.3.1 Généralités

Comme critères définissant le niveau d'assise des semelles, on retiendra, parmi les critères suivants, le plus restrictif :

- ancrage minimal de 0,4 m dans la plateforme,
- respect de la norme NF P 94-261 pour des fondations à niveaux décalés, mitoyennes, ou à proximité de talus :



Les autres dispositions constructives liées à ce principe de fondation sont :

- largeur minimale de 0.7 m pour des semelles isolées,
- béton dosé à 250 kg de ciment par m³ au minimum (350 kg minimum pour des semelles coulées en présence d'eau),
- nécessité d'une rigidification avec ferrailage (avec aciers croisés dans les angles).

6.3.1 Prédimensionnement

Pour une semelle isolée de dimensions 0.7 m x 0.7 m ou une semelle filante de 0.7 m de large, ancrée de 0.4 m au minimum dans la plateforme, on obtient :

➤ Sondages au pénétromètre dynamique :

Sondage	qd (MPa)	kp0	qnet (MPa)	qELU (KPa)	qELS (KPa)
PD 1	0.9	0.8	120	70	40
PD 2	1.1	0.8	140	80	50
PD 3	1.5	0.8	200	110	70
PD 4	1.1	0.8	140	80	50
PDL 1	1.2	0.8	160	90	50
PDL 2	0.9	0.8	120	70	40

➤ Sondages au pénétromètre statique :

Sondage	qce (MPa)	kc	qnet (kPa)	qELU (KPa)	qELS (KPa)
PS 5	1.8	0.27	480	280	170
PS 6	1.7	0.27	450	270	160
PS 7	1.4	0.27	370	220	130
PS 8	1.7	0.27	450	270	160
PS 9	1.6	0.27	430	250	150
PS 10	0.9	0.27	240	140	80
PS 11	1.5	0.27	400	240	140

6.4 Dispositions constructives

6.4.1 Dispositions constructives pour les radiers

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- nous recommandons la mise en place de bèches périphériques coulées à pleine fouille afin de limiter un éventuel glissement horizontal du radier ;
- **il appartient au BET structure de vérifier que les tassements estimés au § 6.2 sont acceptables par les ouvrages et les avoisinants ;**
- les points durs (anciennes maçonneries, blocs rocheux, affleurements, etc...) seront, selon le cas (visite de chantier par un géotechnicien nécessaire), éliminés, pontés ou décalssés de façon à permettre une intercalation de matelas sableux mono-granulaire d'au moins 40 cm d'épaisseur entre la sous face du radier et le point dur.

Sur une plateforme pré-terrassée ou reconstituée, les fondations doivent impérativement être coulées à pleine fouille et non coffrées à moins qu'il s'agisse de graviers insensibles aux intempéries et à la décompression.

Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger.

6.4.2 Dispositions constructives pour les semelles

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0.50 m pour des semelles filantes et 0.60 m pour des semelles isolées pour des raisons de bonne exécution (cela permet d'assurer un enrobage correct des armatures standards) ;
- il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage ;
- dans les mêmes conditions, le système de fondation sera rigidifié pour limiter l'effet des tassements différentiels ;
- en cas de deux parties d'une même villa, fondées de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire ;
- dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur des ouvrages, y compris les fondations elles-mêmes.

Par ailleurs, des fondations établies à des niveaux différents et à proximité de talus doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus (NF P 94-261). La présence d'eau pourra entraîner des sujétions de blindage des parois et de pompage pour épuisement des fouilles et/ou rabattement de la nappe lors des travaux de fondation.

Sur une plateforme pré-terrassée ou reconstituée, les fondations doivent impérativement être coulées à pleine fouille et non coffrées à moins qu'il s'agisse de graviers insensibles aux intempéries et à la décompression.

Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger.

6.5 Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau

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

Plusieurs solutions sont envisageables pour se prémunir contre l'action de l'eau :

- un drainage périphérique réalisé selon les règles de l'Art (DTU 20.1) ;
- une étanchéité relative associée à des cunettes périphériques avec forme de pente et évacuation par pompage des eaux de suintement recueillies.

Les radiers devront être dimensionnés pour reprendre les sous-pressions hydrauliques dues à une éventuelle remontée de nappe.

Les drainages seront raccordés à une évacuation adaptée (gravitaire ou pompe de relevage), et rejetés dans les réseaux sous réserve de l'autorisation des services compétents concernés.

Dans tous les cas, un entretien régulier des ouvrages du système de drainage est nécessaire afin d'assurer la pérennité de son fonctionnement.

7 PREPARATION DE LA PLATEFORME DES VOIRIES

7.1 Préambule

Pour le prédimensionnement des structures de chaussée, nous avons utilisé la norme NF P 98-086 et le guide SETRA.

Les voiries sont prévues à priori pour recevoir un trafic constitué majoritairement de véhicules légers.

7.2 Partie Supérieure des Terrassements (PST), classe d'arase (AR) et couche de forme

Après décapage de toute la terre végétale et des éventuelles poches décomprimées, la partie supérieure des terrassements est constituée par une argile sableuse orange (formation°1).

Lorsque les terrassements seront exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence, pour le sol support sans drainage ni amélioration, entre PST n°0 / AR0 et PST n°1 / AR1.

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

La réalisation de la couche de forme sur **60 cm** d'épaisseur, en respectant les préconisations du paragraphe § 5.2 du présent rapport, permettra d'obtenir une plate-forme de classe **PF2** par temps favorable (saison sèche).

Il est possible qu'en saison des pluies, la plate-forme ne soit que de classe **PF1**.

Il faudra alors prévoir une surépaisseur de **20 à 30 cm** de matériaux pour la couche de forme afin d'obtenir une **PF2** par tout temps.

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

- Les matériaux utilisés en couches de forme seront exclusivement granulaires insensibles à l'eau de type type **D₂ / D₃** (0/10 0/20, 0/40) ou de type GNT 0/20 ou 0/31.5. Les sables D1 (0/2, 0/4) pourront être utilisés sous réserve d'une bonne maîtrise de leur teneur en eau pour obtenir les objectifs de portance.
- Compte-tenu de leur granulométrie fine et de leur sensibilité à l'eau, les argiles sableuses orange de la formation n°1 **ne pourront pas servir en couche de forme pour les voiries en l'état**. **Un traitement à la chaux et/ou au liant hydraulique** de ce matériau peut faire l'objet d'une étude en phase G3 par l'entreprise de travaux.

7.3 Structure type de voiries VL

Sur la base d'une assise de classe PF2, on peut proposer les structures de voiries **VL** suivantes :

Sur une plate-forme PF2 :

- 5 cm d'enrobé EB10 (anciennement BBSG 0/10),
- 20 cm de GNT2 en couche de base,
- PF2.

ou

- Enduit superficiel bicouche,
- 25 cm de GNT2 en couche de base,
- PF2.

ou

- Structure de voirie rigide en **dalle de béton** de **13 cm** d'épaisseur avec des **joints** de retrait / flexion transversaux tous les **3.0 m**.

Légende : BBSG : Béton bitumineux semi grenu, GNT : grave non traitée

L'entreprise devra valider ou pourra proposer des structures différentes dans la mesure où elles sont équivalentes (à justifier par note technique).

La structure de chaussée devra être vérifiée en fonction de la circulation effective prévue sur les voiries.

Lors de la réalisation des travaux, la plus grande attention sera portée sur les points suivants :

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

Par ailleurs, les BBSG seront conformes à la norme NF EN 13108 - 1

Les granulométries des matériaux hydrocarbonés seront fonction des épaisseurs mises en œuvre, qui pourront être les suivantes :

- BBSG (0/10 pour des épaisseurs de 5 à 7 cm),

Leurs conditions de mise en œuvre sont définies par la norme NF P98-150. Les liants utilisés pour la couche d'accrochage seront adaptés au matériau hydrocarboné choisi.

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

7.3.1 Drainage des voiries

Des ouvrages de drainage (fossés, cunettes, avaloir et réseaux d'eaux pluviales) seront mis en place. Les drainages seront raccordés à une évacuation adaptée (gravitaire ou pompe de relevage), et rejetés dans les réseaux sous réserve de l'autorisation des services compétents concernés.

Dans tous les cas, un entretien régulier des ouvrages de drainage est nécessaire afin d'assurer la pérennité de son fonctionnement.

8 TRANCHEES

8.1 Talutage des tranchées

Des venues d'eau ont été observées à partir de 0.30 m/PF.

Dans le cas de fouilles hors nappe, les talus **provisoires des fouilles** de tranchées, d'une profondeur inférieure ou égale à **1.30 m**, pourront être dressés avec une pente de **2V / 1H**, à adapter lors des terrassements si cela s'avère nécessaire.

A noter que des hétérogénéités locales peuvent être rencontrées au fur et à mesure de l'ouverture des fouilles et provoquer des éboulements locaux (fractions sableuses, teneur en eau élevée ...).

Dans la mesure du possible, les tranchées devront être rebouchées le jour même de leur ouverture. Si les tranchées sont laissées ouverte plus d'une journée, leurs talus devront être protégés des intempéries afin d'éviter toute infiltration, ravinements superficiels ou éboulement, par exemple par du polyane soigneusement fixé, des cunettes étanches en tête de talus.

En cas de fortes pluies, le blindage des tranchées pourra s'avérer nécessaire.

Pour des tranchées d'une profondeur à 1.30 m, le blindage est obligatoire.

8.2 Consolidation des fonds de fouilles

Compte-tenu des performances mécaniques des argiles sableuses orange et marron (formations n°1 et 3), les fonds de fouilles de tranchées au sein de ces sols ne nécessiteront pas de consolidation si les travaux sont réalisés par **temps sec**.

En cas de **précipitations importantes**, les fonds de fouilles pourraient perdre de leur cohésion et se décompresser.

Une couche de **consolidation** en sable devra alors être prévue en fond de fouille sur 10 à 15 cm.

Par contre, compte-tenu des performances mécaniques des argiles sableuses brunes à jaune (formation n°2), les fonds de fouilles de tranchées au sein de cet horizon nécessiteront une consolidation sur 10 à 15 cm, en tout temps.

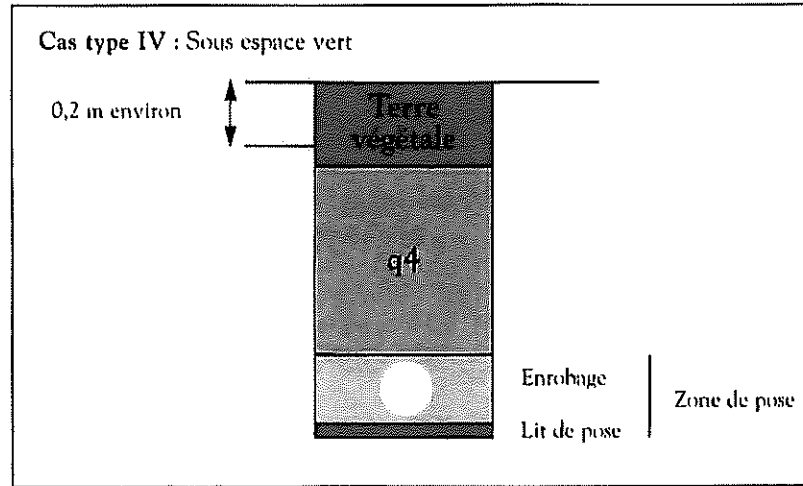
8.3 Remblai pour les tranchées : réutilisation des matériaux

Les objectifs de densification et les croquis ci-dessous sont donnés à titre indicatif selon les recommandations du Guide Technique pour le Remblayage des Tranchées et Réfection des Chaussées (Guide LCPC-SETRA de mai 1994).

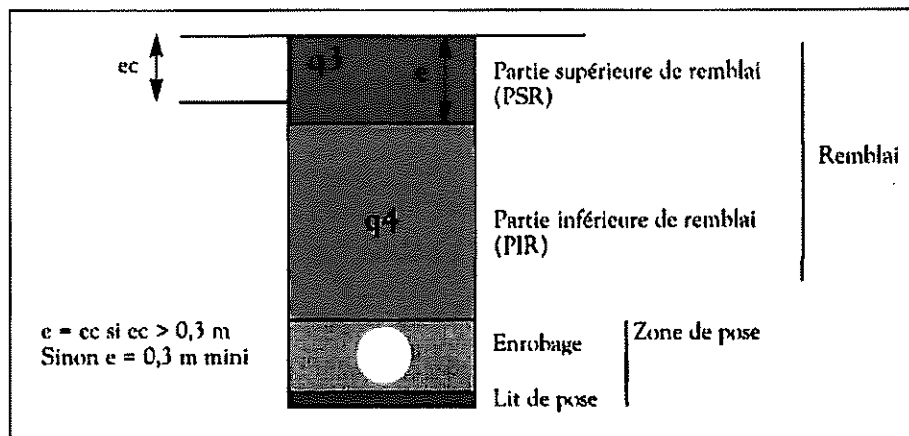
Quatre cas distincts peuvent se présenter sur le site :



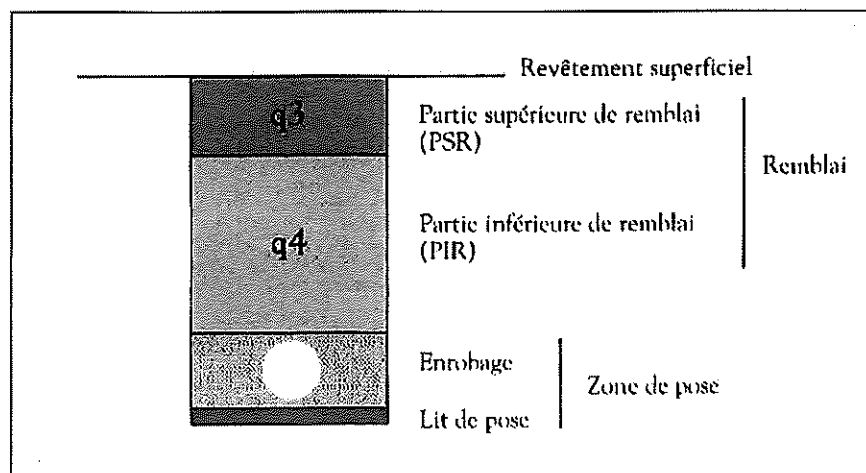
- **Canalisation sous espaces verts** : une structure de type IV, correspondant à la figure ci-dessous, sera retenue :



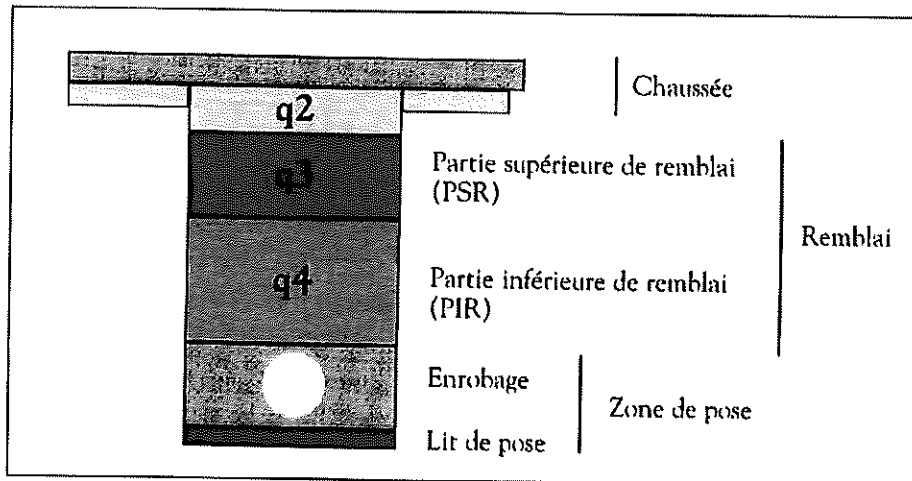
- **Canalisation sous accotements** : une structure de type III, correspondant à la figure ci-dessous, sera retenue :



- **Canalisation sous trottoir** : une structure de type II, correspondant à la figure ci-dessous, sera retenue :



- **canalisation sous chaussée** : une structure de type I, correspondant à la figure ci-dessous, sera retenue :



Dans tous les cas, on veillera à ce que les points suivants soient respectés :

- fond de tranchée compacté en deux passes de compacteurs de géométrie appropriée permettant d'assurer la stabilité et la planéité du fond de la tranchée ;
- enrobage de la canalisation par des matériaux comportant peu d'éléments grossiers et non argileux de manière à ne pas offrir d'entraînement hydraulique en cas de remontée de la nappe ;
- recouvrement de la canalisation (matériau d'enrobage) sur une hauteur comprise entre 10 cm minimum et 30 cm maximum.

8.3.1 Matériaux utilisables en remblai

Matériaux utilisables en remblayage de la partie inférieure de remblai - Objectif de classification **q4** :

Appellation selon NF P 11-300 Sols	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Sols fins	A1h ; A1m ; A1s ; A2h ; A2m.	
Sols sableux et graveleux avec fines	B1 ; B2h ; B2m ; B2s ; B3 ; B4h ; B4m ; B4s ; B5h ; B5m ; B5s ; B6h ; B6m.	
Sols comportant des fines et des gros éléments	C1A1h ; C1A1s ; C1A2h ; C1A2m ; C2A1h ; C2A1m ; C2A2h ; C2A2m ; C1B2h ; C1B2m ; C1B4h ; C1B4m ; C1B5h ; C1B5m ; C1B6h ; C1B6m ; C2B2h ; C2B2m ; C2B4h ; C2B4m ; C2B5h ; C2B5m ; C2B6h ; C2B6m .	
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C1B1 ; C1B3 ; C2B1 ; C2B3.	
Sols insensibles à l'eau	D1 ; D2 ; D3	
Appellation selon NF P 11-300 Matériaux rocheux	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Craies	R11 ; R12h ; R12m ; R13h ; R13m	
Calcaires rocheux divers	R21 ; R22 ; R23	R22 et R23 assimilés à C2B4
Roches siliceuses	R41 ; R42 ; R43	R42 assimilé à C2B4 R43 assimilé à C1B1
Roches magmatiques et métamorphiques	R61 ; R62 ; R63	R62 et R63 assimilés à C2B4
Appellation selon NF P 11-300 Sous-produits industriels	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Cendres volantes et cendres de foyer silico-alumineuse de centrales thermiques	F2h ; F2m ; F2s	F2 assimilé à A1
Matériaux de démolition	F71	F71 assimilés à C2B4
Laitiers de haut-fourneau	F8	Fonction du type d'obtention
Matériaux d'apport élaborés	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Matériaux élaborés	DC1 ; DC2 ; DC3	

Le **niveau q4**, correspondant à la partie inférieure du remblai non sollicitée par des charges lourdes, pourra être constitué par les matériaux cités dans le tableau ci-dessous (après contrôle de leur état hydrique) :

Les matériaux mis en œuvre en niveau q4 devront répondre aux exigences de compactage suivantes :

- densité sèche moyenne de la couche $\geq 95\%$ ρ_{OPN} ,
- densité sèche en fond de couche $\geq 92\%$ ρ_{OPN} .

L'épaisseur du niveau q4 est fonction de la hauteur de la tranchée et des épaisseurs des niveaux q3 et q2. Dans la mesure où l'épaisseur du niveau q4 ne dépasserait pas 0.15 m, le remblai serait obligatoirement réalisé avec le même matériau que celui de la partie supérieure du remblai.

Le **niveau q3** correspond à la partie supérieure du remblai subissant des sollicitations dues à l'action du trafic ou au revêtement de la chaussée en cas d'absence de charges lourdes.

Seuls les matériaux cités dans le tableau ci-dessous pourront entrer dans la constitution du niveau q3 :

Appellation selon NF P 11-300 Sols	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Sols sableux et graveleux avec fines (non-argileuses)	B1 ; B3	
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C1B1 ; C1B3 ; C2B1 ; C2B3 ; C2B1 ; C2B3 ; C1B4 ; C2B4 après élimination de la fraction fine Q/J	
Sols insensibles à l'eau	D1 ; D2 ; D3	
Appellation selon NF P 11-300 Matériaux rocheux	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Craies	R11	
Calcaires rocheux divers	R21 ; R22	R22 assimilé à C2B4
Roches siliceuses	R41 ; R42	R42 assimilé à C2B4
Roches magmatiques et métamorphiques	R61 ; R62	R62 assimilés à C2B4
Appellation selon NF P 11-300 Sous-produits industriels	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Schistes houillers	F31	F31 assimilé à D3
Mâchefers d'incinération des ordures ménagères	F61 ; F62 Se référer à la réglementation pour utilisation	F61 et F62 assimilés à B4
Matériaux de démolition	F71	F71 assimilés à C2B4
Laitiers de haut-fourneau	F8	Fonction du type d'obtention
Matériaux d'apport élaborés	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Matériaux élaborés	DC1 ; DC2 ; DC3	

Les matériaux mis en œuvre en niveau q3 devront répondre aux exigences de compactage suivantes :

- densité sèche moyenne de la couche $\geq 98.5\%$ ρ_{OPN} ,
- densité sèche en fond de couche $\geq 96\%$ ρ_{OPN} .

Des contrôles à la plaque permettront de vérifier qu'une portance de 50 MPa minimum est obtenue en surface du niveau q3.

Les matériaux utilisés en q3 ne devront pas présenter de « sensibilité à l'eau » que ce soit dans leur état naturel ou après leur avoir fait subir un traitement approprié.

L'épaisseur du niveau q3 à mettre en œuvre est fonction du trafic. Elle sera donc de 0.3 m minimum pour un trafic faible et de 0.6 m minimum pour un trafic fort.

Le niveau q2 s'applique aux couches de chaussées.

Ce niveau correspondra à une réfection de voirie qui ne pourra être définie qu'en fonction de la classe de trafic retenue pour la voirie.

Pour les préconisations de remblayage des tranchées, l'entreprise se reportera au guide technique de remblayage des tranchées édité par le SETRA-LCPC.

8.3.2 Conditions de réemploi des matériaux du site

Les matériaux du site appartiennent aux classes suivantes :

- A1 pour les argiles sableuses orange, brune à jaune et marron des formations n°1, 2 et 3.

Les matériaux prélevés sur le site ont été caractérisés selon les préconisations du GTR (guide LCPC-SETRA 1994 – NF P11-300).

Niveau q4 :

- les argiles finement sableuses rencontrés ont été classés A1 dans un état hydrique visuel « m » à « h » au moment de notre intervention ;
- ces matériaux peuvent donc être réutilisés en l'état sous réserve de maintenir leur état hydrique à « h » au maximum, **seulement** s'ils sont mis en œuvre **hors nappe**.

Niveau q3 et q2 :

- Les matériaux du site ne peuvent être réutilisés en q3 et q2. Il sera nécessaire d'utiliser des matériaux d'apport.

Lors de la réalisation des travaux, la plus grande attention sera portée sur les points suivants :

- contrôle du niveau de portance des plateformes,
- respect des épaisseurs préconisées,
- contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre, de leur teneur en eau et de leur compacité.

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

Une mission de suivi d'exécution pourra être proposée lors d'une G4.

NB : l'ensemble de ces préconisations est donné à titre d'exemple. Les matériaux disponibles sur place peuvent conduire à des dimensionnements de structure très différents. Nous nous tenons à disposition, dans le cadre d'une étude de projet, pour en vérifier la définition et les possibilités.

9 OBSERVATIONS MAJEURES

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude de conception de niveau avant-projet (G2 AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de conception de niveau projet (G2 PRO) peut être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

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

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



ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

4.2.4 Tableaux synthétique

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'ouvrage	Mission d'ingénierie géotechnique (G1) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigation géotechnique 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, esquisses, 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)	APC/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 travail		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostique	Diagnostique 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 (ESS)</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'avertissements avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifiques, 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 spécifiques, 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 enlèvements, 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 le maître d'œuvre ou intégré 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 spécifiques, 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 dalles et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une trame 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 spécifiques, 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 dalles 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 OCE/ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notes techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estime, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur aux dispositions contractuelles contraires, sur la base de la phase G2 DGE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir et établir 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, suivi, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques prévus et détaillés : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédefinis 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). <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avancements concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO. <p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précède l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soulèvement, 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).

GINGER LBTPG

Affaire : MACOURIA (97355) – LE VERGER DE NICOLAS – LOTISSEMENT DE 40 VILLAS


LBTP G



ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

LBTP.G PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Devis : A002.H.0211

Affaire : Le Verger de Nicolas

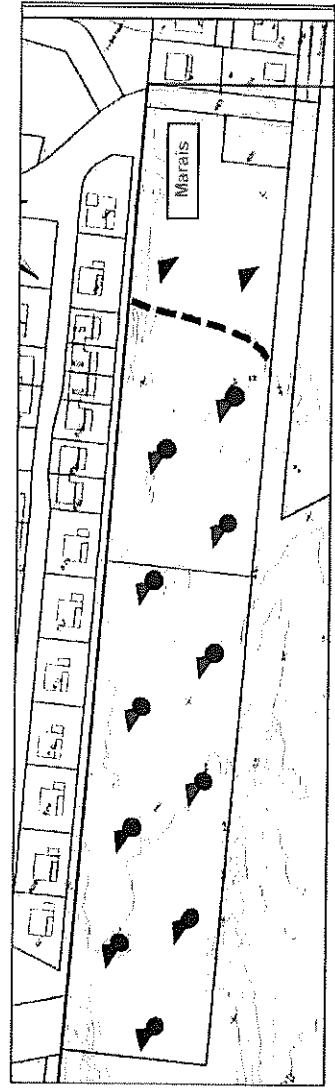
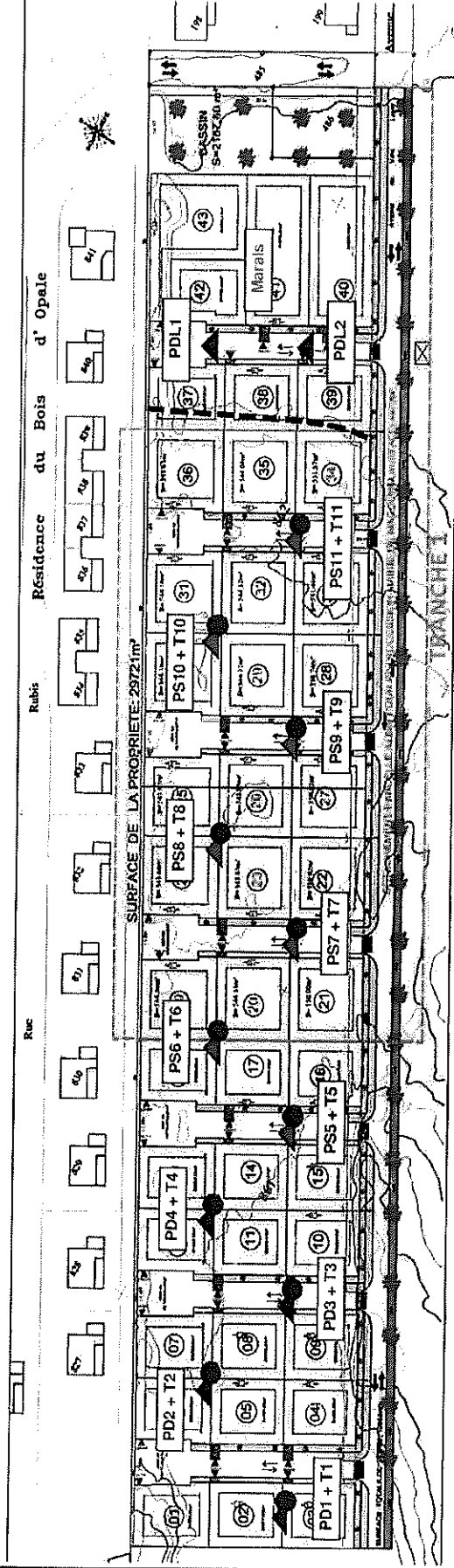


● T : Sondage à la tarière

▲ PS : Pénétromètre statique

▲ PD : Pénétromètre dynamique léger

▲ PD : Pénétromètre dynamique lourd



GINGER LBTPG

Affaire : MACOURIA (97355) – LE VERGER DE NICOLAS – LOTISSEMENT DE 40 VILLAS

 GINGER
LBTP G



ANNEXE 3 – SONDAGES A LA TARIERE MANUELLE

- Coupes détaillées des sols.

Ech. 1/25°

Date : 12/06/18

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage T1		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5	Tarière à main	K1	1.30		Cuttings d'argile sableuse orange		Eboulement à 0.50 m/TN
1							
1.5					Cuttings d'argile sableuse brune à jaune		
2							
Niveau d'eau à 0.40 m. (à date du sondage)					Observations : /		

Ech. 1/25°

Date : 12/06/18

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage T2		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5	Tarière à main	K1	1.00		Cuttings d'argile sableuse orange		Eboulement à 1.30 m/TN
1							
1.5					Cuttings d'argile sableuse brune à jaune		
2							
Niveau d'eau à 0.30 m. (à date du sondage)					Observations : /		

Ech. 1/25°

Date : 12/06/18

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage T3		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5					Cuttings d'argile sableuse orange		
1							
1.5			1.30		Cuttings d'argile sableuse brune à jaune		Eboulement à 2.20 m/TN
2	Tarière à main		2.30				
Niveau d'eau à 1.20 m. (à date du sondage)			Observations : /				

Ech. 1/25°

Date : 12/06/18

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage T4		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5					Cuttings d'argile sableuse orange		
1							
1.5			1.20		Cuttings d'argile sableuse brune à jaune		Eboulement à 1.30 m/TN
2	Tarière à main		2.30				
Niveau d'eau à 0.30 m. (à date du sondage)			Observations : /				

Ech. 1/25°

Date : 13/06/18

Prof. en m.	matériau	Nappe	sondage T5		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5 1 1.5 2		K1	0.20		Cuttings d'argile sableuse jaune à brune		
			1.50		Cuttings d'argile sableuse orange		
			2.30		Cuttings d'argile sableuse brune à jaune		
Niveau d'eau à 1.20 m. (à date du sondage)					Observations : /		

Ech. 1/25°

Date : 13/06/18

Prof. en m.	matériau	Nappe	sondage T6		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5 1 1.5 2		K1	0.10		Cuttings d'argile sableuse rouge orangée		
			0.30		Cuttings d'argile sableuse brune à jaune		
			2.30		Cuttings d'argile limoneuse noire		
Niveau d'eau à 1.10 m. (à date du sondage)					Observations : /		

Ech. 1/25°

Date : 13/06/18

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage T7		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5		Tarière à main	[Diagramme de sondage]	0.10		Cuttings d'argile sableuse rouge orangée	
				1.00		Cuttings d'argile sableuse noire	
				2.30		Cuttings d'argile sableuse rouge à jaune	
Niveau d'eau à 1.20 m. (à date du sondage)					Observations : /		

Ech. 1/25°

Date : 13/06/18

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage T8		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5		Tarière à main	[Diagramme de sondage]	0.60		Cuttings d'argile sableuse rouge orangée	
				1.10		Cuttings d'argile sableuse noire	
				1.30		Cuttings d'argile sableuse marron à noire	
				2.30		Cuttings d'argile sableuse rouge à jaune	
Niveau d'eau à 0.60 m. (à date du sondage)					Observations : /		

Ech. 1/25°

Date : 14/06/18

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage T9		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5		K	[Diagramme de sondage]	0.30		Cuttings d'argile sableuse rouge orangée	
				1.10		Cuttings d'argile sableuse noire	
				2.30		Cuttings d'argile sableuse rouge à jaune à brune	
Niveau d'eau à 1.20 m. (à date du sondage)				Observations : /			

Ech. 1/25°

Date : 14/06/18

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage T10		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5		K	[Diagramme de sondage]	0.60		Cuttings d'argile sableuse rouge orangée	
				2.30		Cuttings d'argile sableuse rouge à jaune à brune	
Niveau d'eau à 1.10 m. (à date du sondage)				Observations : /			

Ech. 1/25°

Date : 14/06/18

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage T11		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5		VI	0.30		Cuttings d'argile sableuse rouge orangée		
			0.80		Cuttings d'argile sableuse orange à noire		
			2.30		Cuttings d'argile sableuse rouge à jaune à brune		
1							
1.5							
2							
Tarière à main							
Niveau d'eau à 1.30 m. (à date du sondage)					Observations : /		

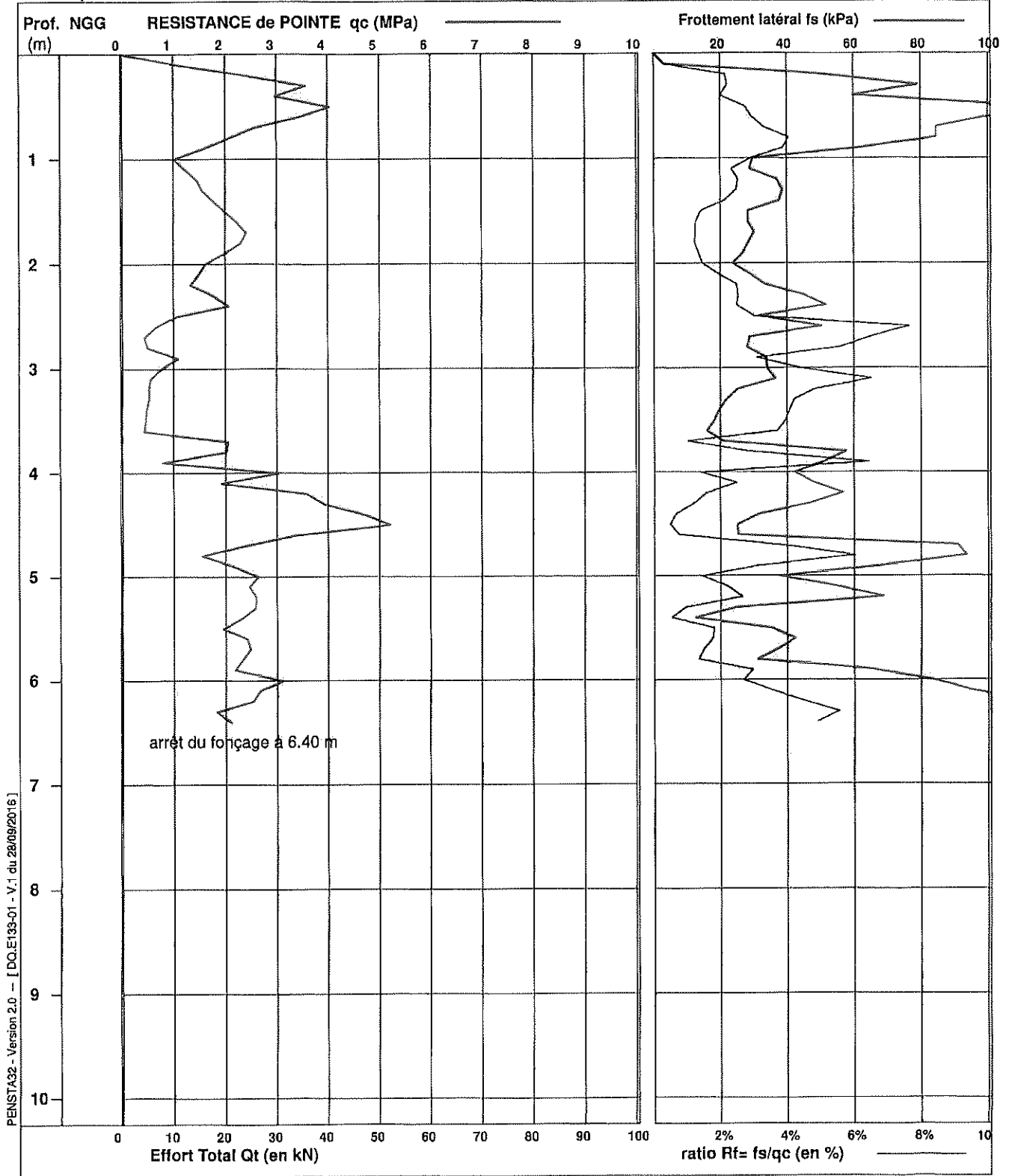
ANNEXE 4 – ESSAIS DE PENETRATION STATIQUE

- Pénétrogrammes,
- Valeurs de frottements éventuelles.

Chantier : LE VERGER DE NICOLAS
 Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS
 Dossier : A002.10105
 Date essai: 13/06/18

Echelle prof. : 1/50°

niveau d'eau: 1.20 m. à la date de l'essai



PENSTA32 - Version 2.0 - [DO.E133-01 - V.1 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : Pagani TG63-100 avec une pointe de 10 cm²

OBSERVATIONS : /

Edité le 08/08/2018

GINGER CEBTP

PENETROMETRE STATIQUE PS6

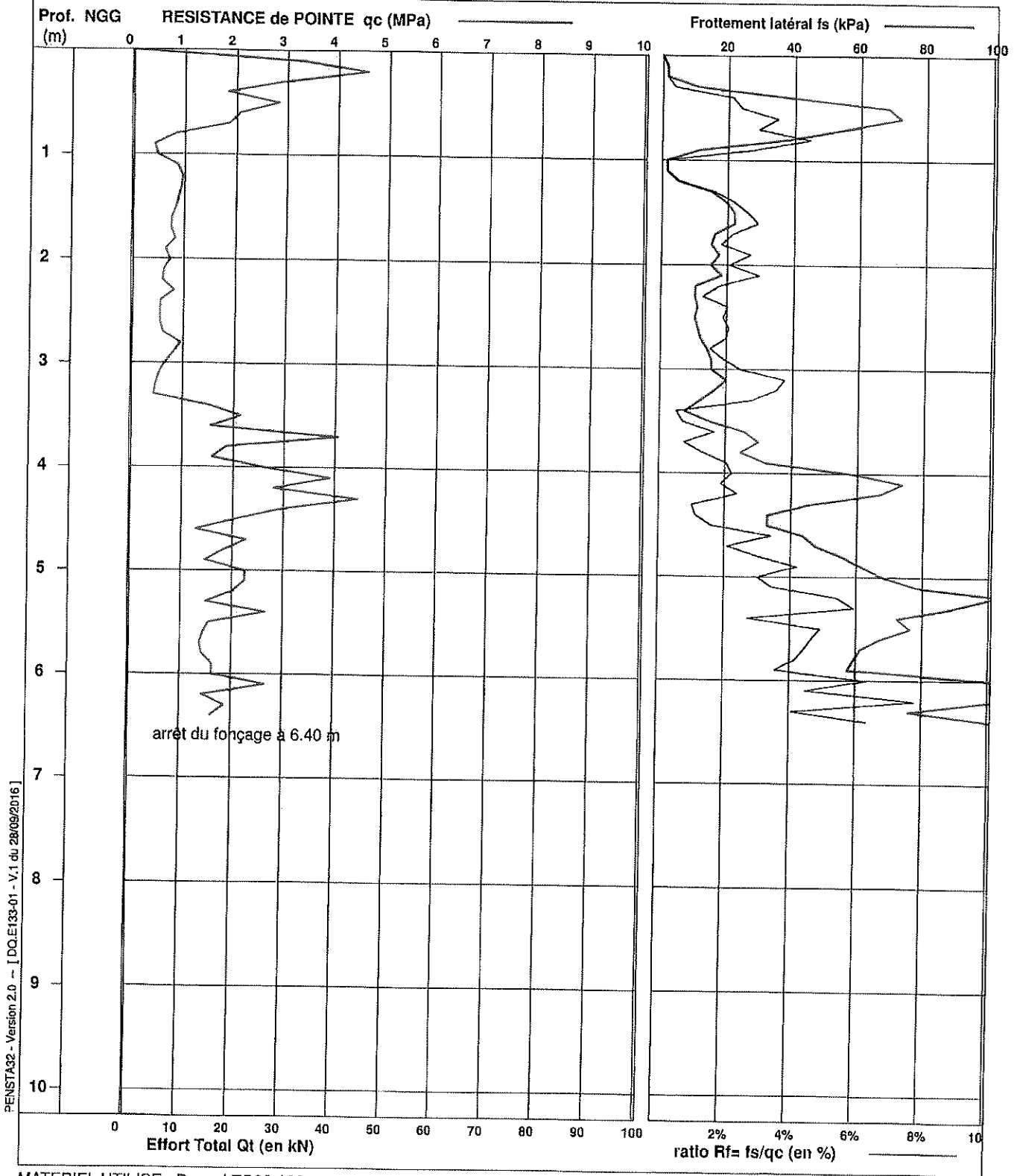
annexe:



Chantier : LE VERGER DE NICOLAS
Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS
Dossier : A002.I0105
Date essai: 13/06/18

Echelle prof. : 1/50°

niveau d'eau: 1.10 m. à la date de l'essai



PENSTA32 - Version 2.0 - [DO.E133-01 - V.1 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : Paqani TG63-100 avec une pointe de 10 cm²

OBSERVATIONS : /

Edité le 08/08/2018

GINGER CEBTP

PENETROMETRE STATIQUE PS7

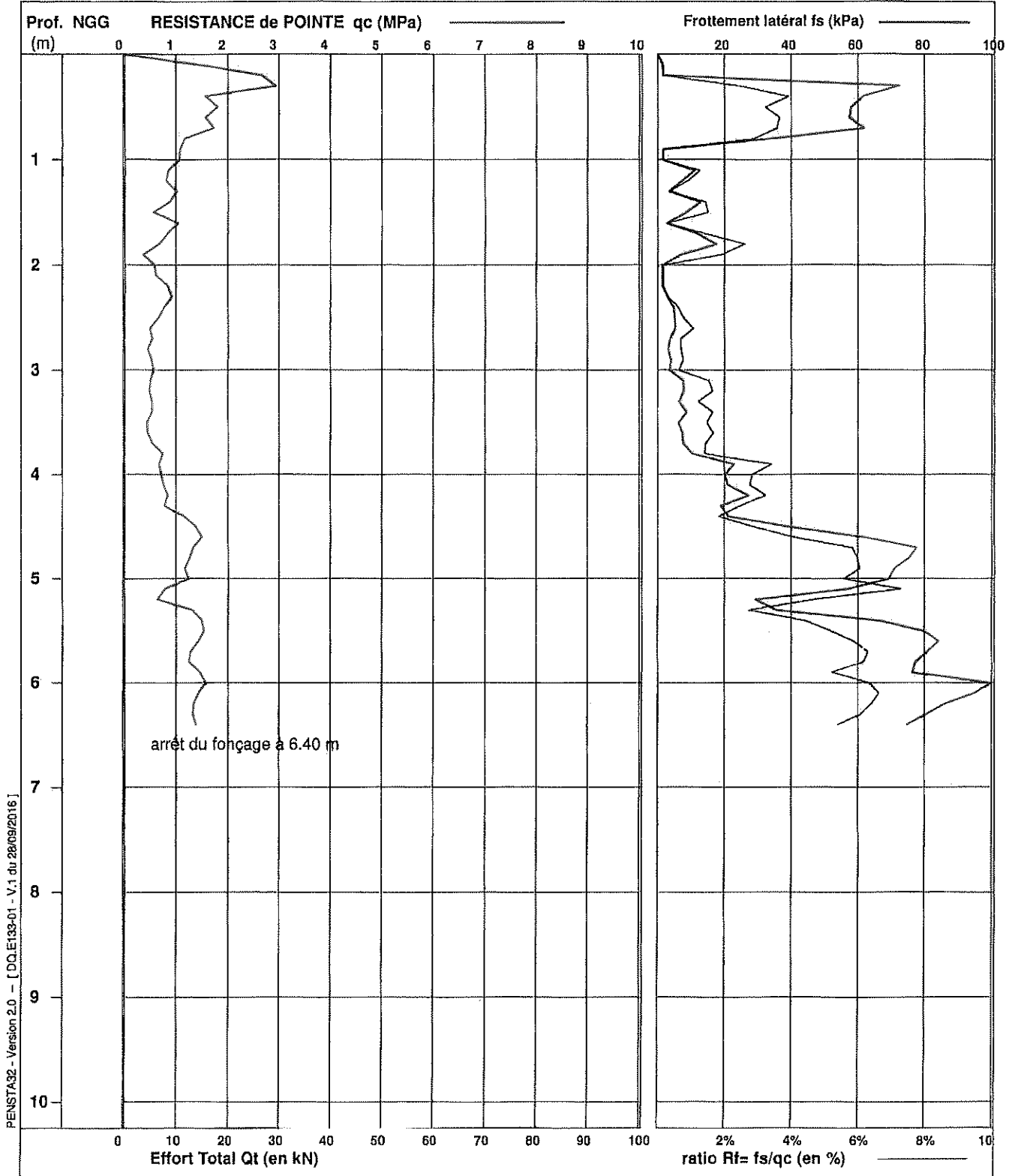
annexe:



Chantier : LE VERGER DE NICOLAS
Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS
Dossier : A002.I0105
Date essai: 13/06/18

Echelle prof. : 1/50°

niveau d'eau: 1.20 m. à la date de l'essai



MATERIEL UTILISE : Pagani TG63-100 avec une pointe de 10 cm²

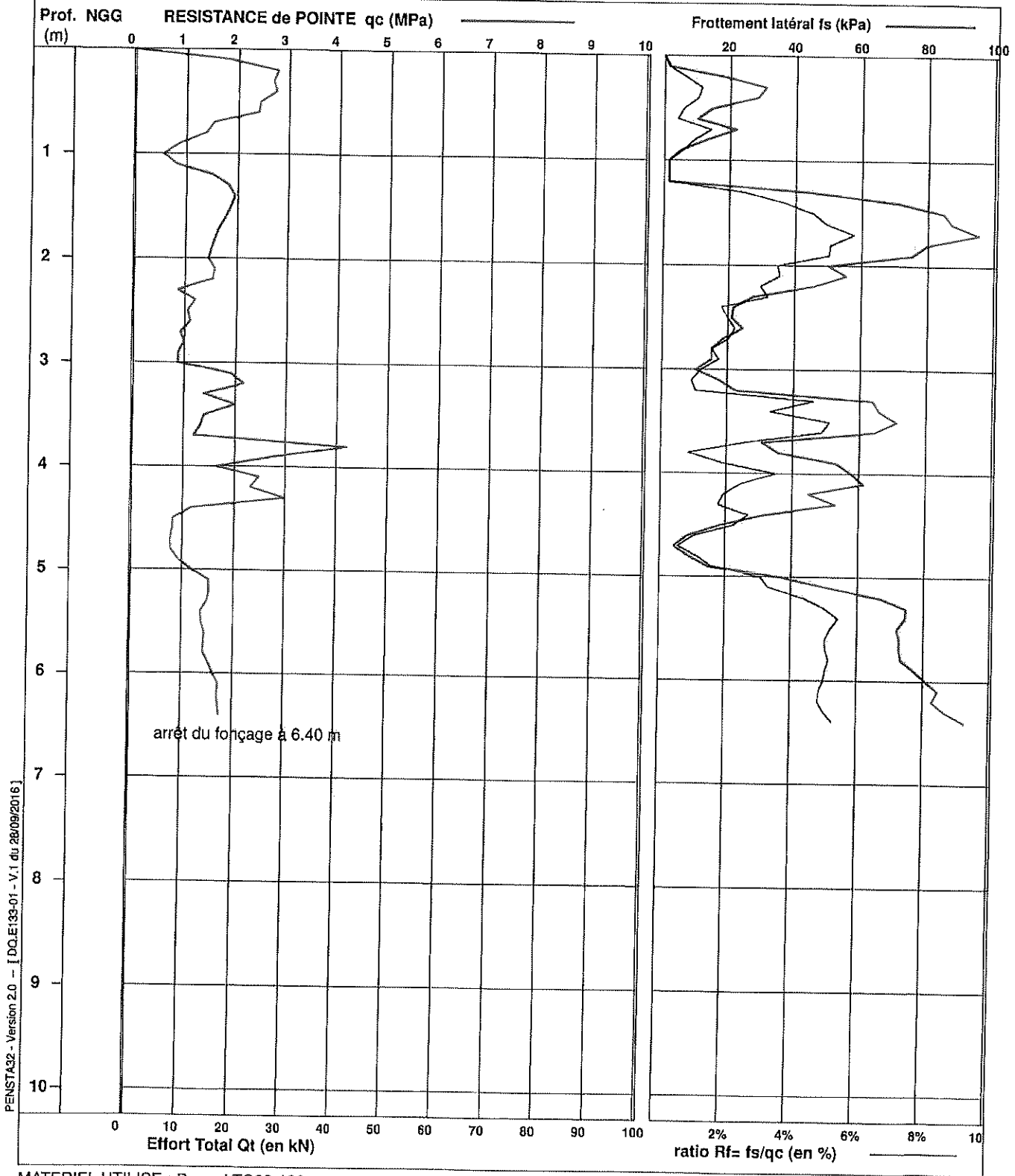
OBSERVATIONS : /

Edité le 08/08/2018

Chantier : LE VERGER DE NICOLAS
 Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS
 Dossier : A002.I0105
 Date essai: 13/06/18

Echelle prof. : 1/50°

niveau d'eau: 1.00 m. à la date de l'essai



PENSTA32 - Version 2.0 - [DQ.E:133-01 - V.1 du 26/09/2016]

MATERIEL UTILISE : Pagani TG63-100 avec une pointe de 10 cm²

OBSERVATIONS : /

Edité le 08/08/2018

GINGER CEBTP

PENETROMETRE STATIQUE PS9

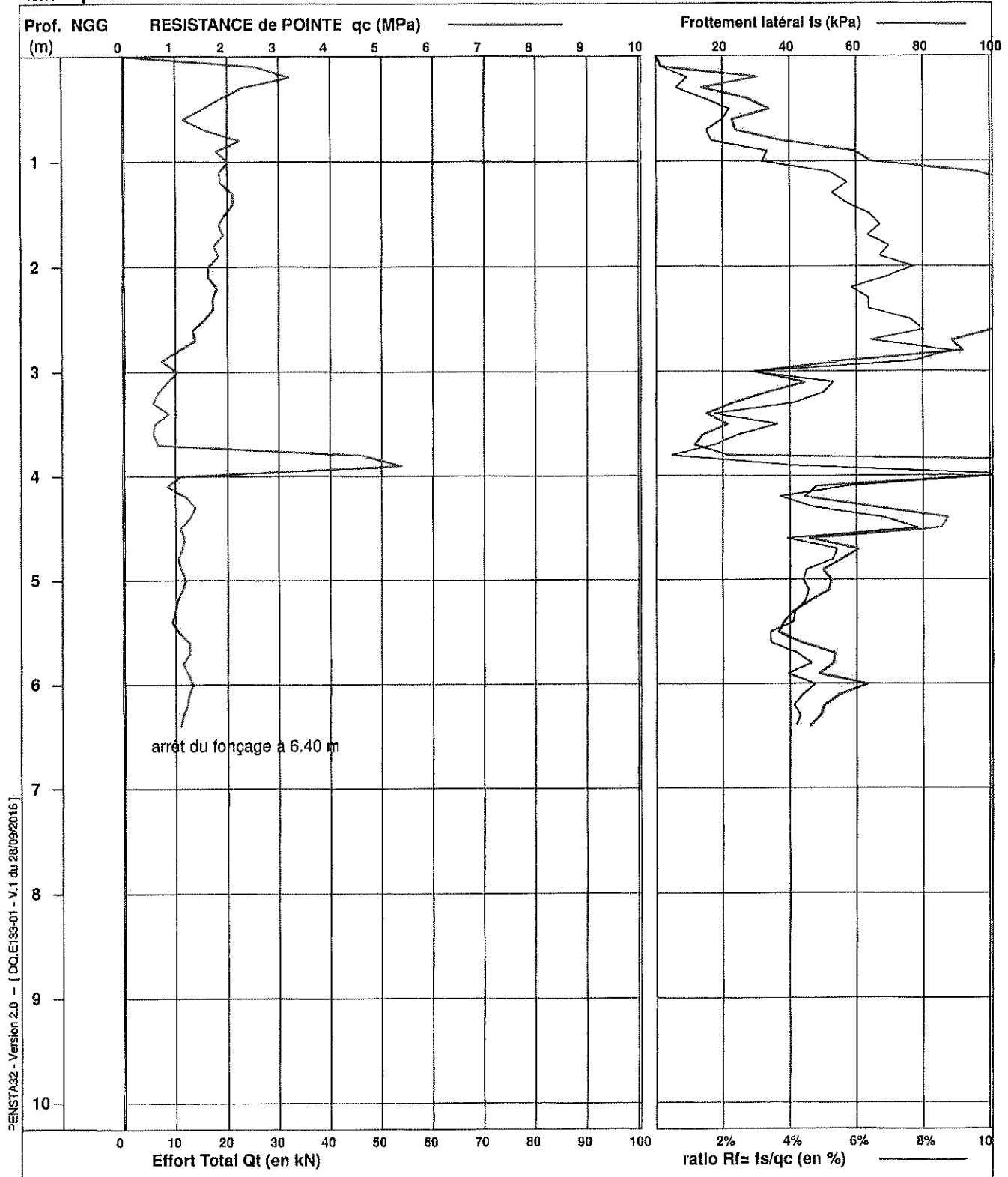
annexe:



Chantier : LE VERGER DE NICOLAS
Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS
Dossier : A002.I0105
Date essai: 14/06/18

Echelle prof. : 1/50°

niveau d'eau: 1.20 m. à la date de l'essai



SENSTA32 - Version 2.0 - [DQ.EI.93-01 - V.1 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : Pagani TG63-100 avec une pointe de 10 cm²

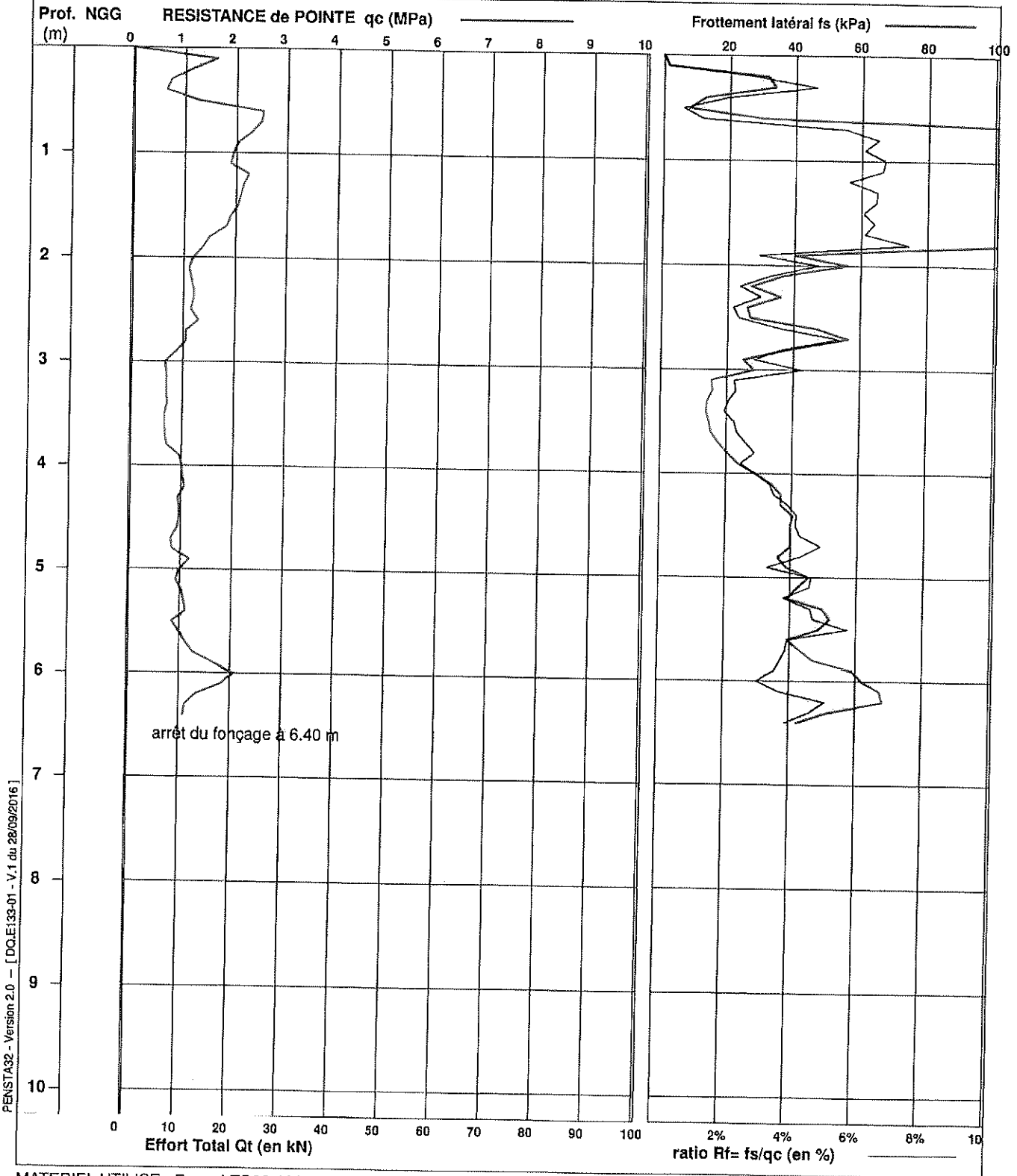
OBSERVATIONS : /

Edité le 08/08/2018

Chantier : LE VERGER DE NICOLAS
Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS
Dossier : A002.10105
Date essai: 14/06/18

Echelle prof. : 1/50°

niveau d'eau: 1.10 m. à la date de l'essai

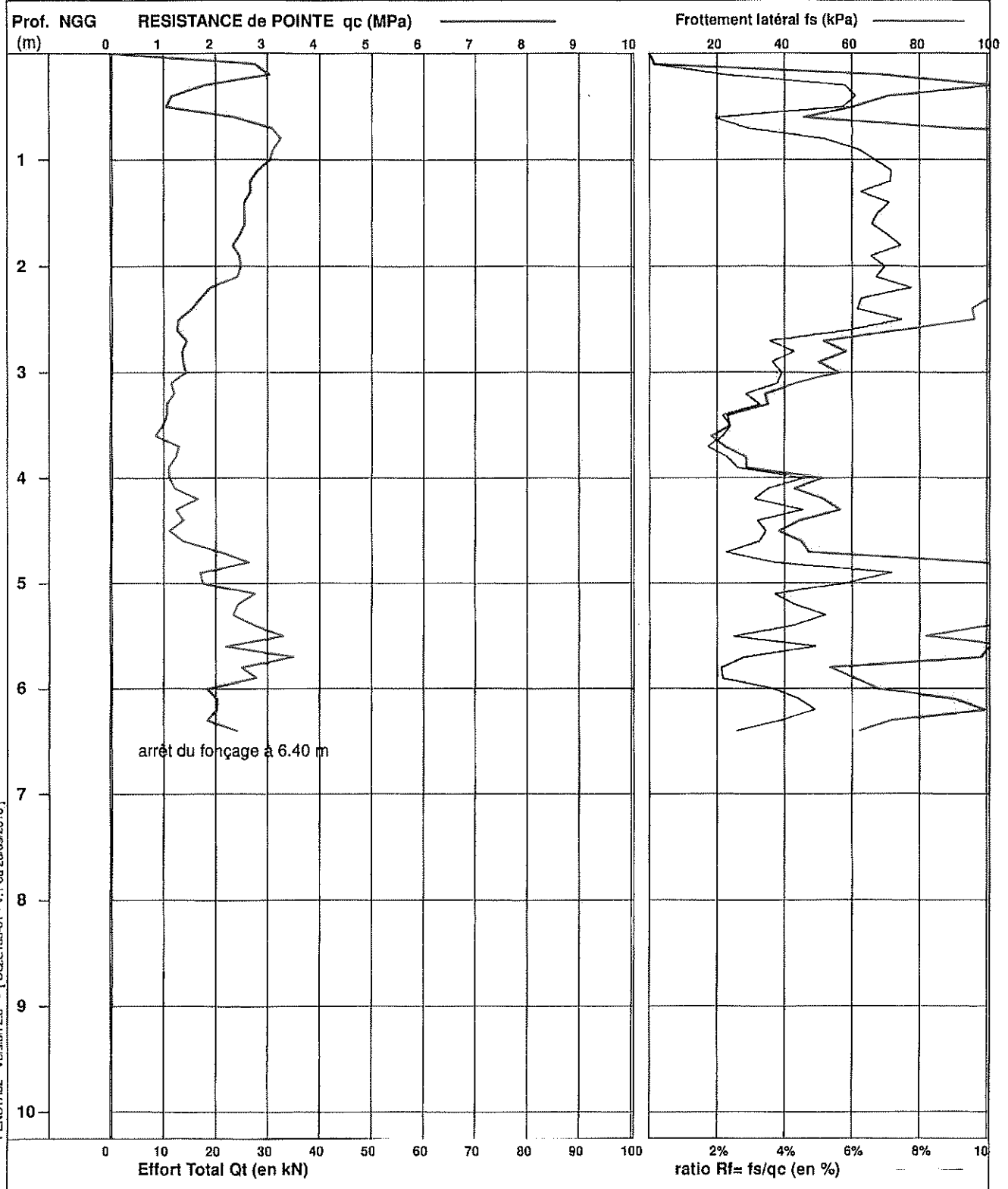


PENSTA32 - Version 2.0 - [DQ.EI.133-01 - V.1 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : Pagani TG63-100 avec une pointe de 10 cm²
OBSERVATIONS : /
Edité le 08/08/2018

Chantier : LE VERGER DE NICOLAS
 Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS
 Dossier : A002.10105
 Date essai: 14/08/18

Echelle prof. : 1/50° niveau d'eau: 1.30 m. à la date de l'essai



PENSTA32 - Version 2.0 - [DQ.E133-01 - V.1 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : Pagani TG63-100 avec une pointe de 10 cm²

OBSERVATIONS : /

Edité le 08/08/2018



ANNEXE 5 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE

- Pénétrogrammes.

Chantier : LE VERGER DE NICOLAS

Cilent : SASU LE VERGER DE NICOLAS

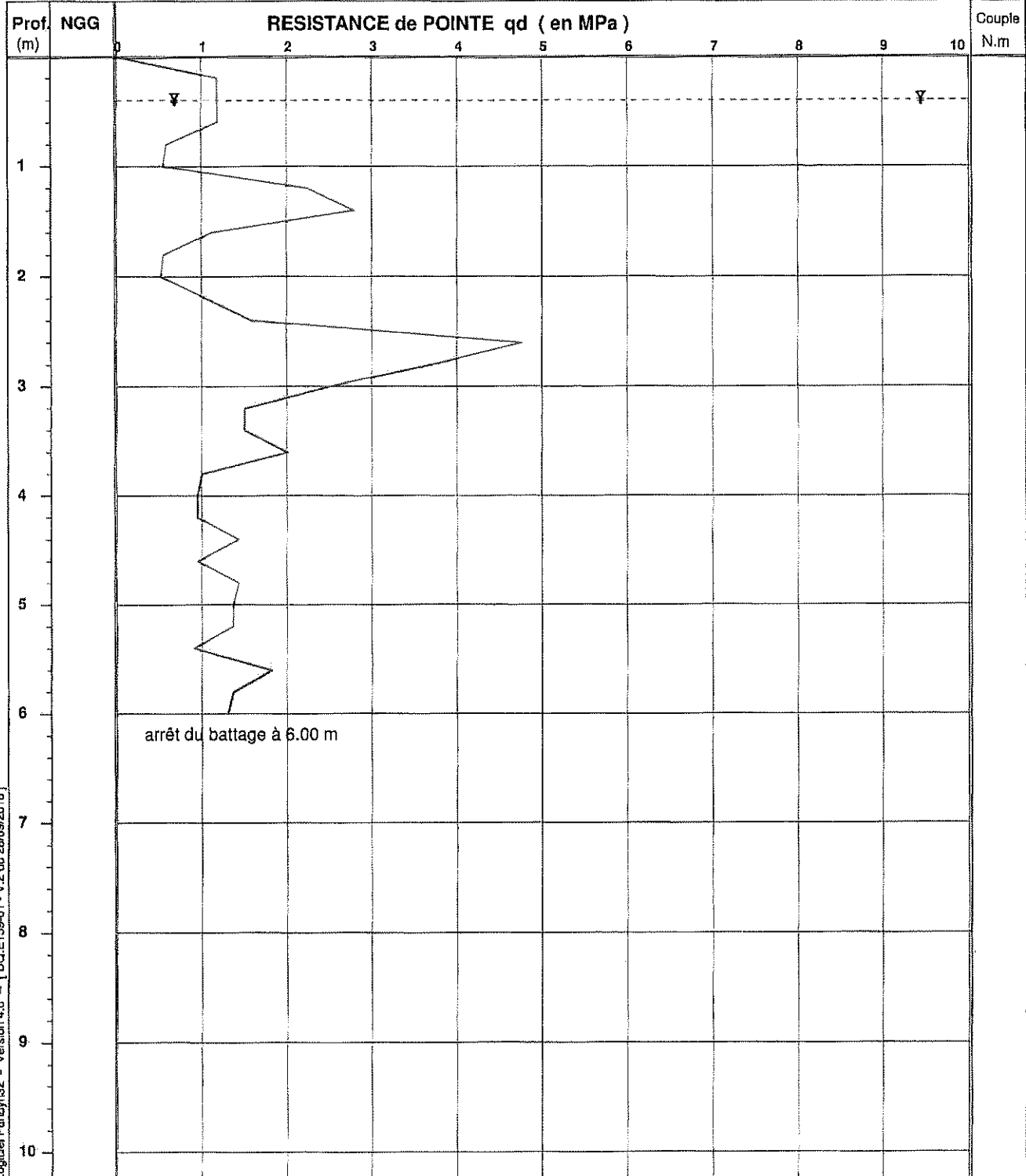
Dossier : A002.10105

Date essai : 12/06/18

Echelle prof. : 1/50°

Niveau d'eau à 0.40 m. à la date de l'essai

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Penetyn32 - Version 4.0 -- [DQ.EI.59-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : Pagani TG63-150

Etalonné le 03/10/2016 --- Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 31.73 kg - tiges de 1 m. et de 6.2 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

GINGER CEBTP

PENETROMETRE DYNAMIQUE PD2

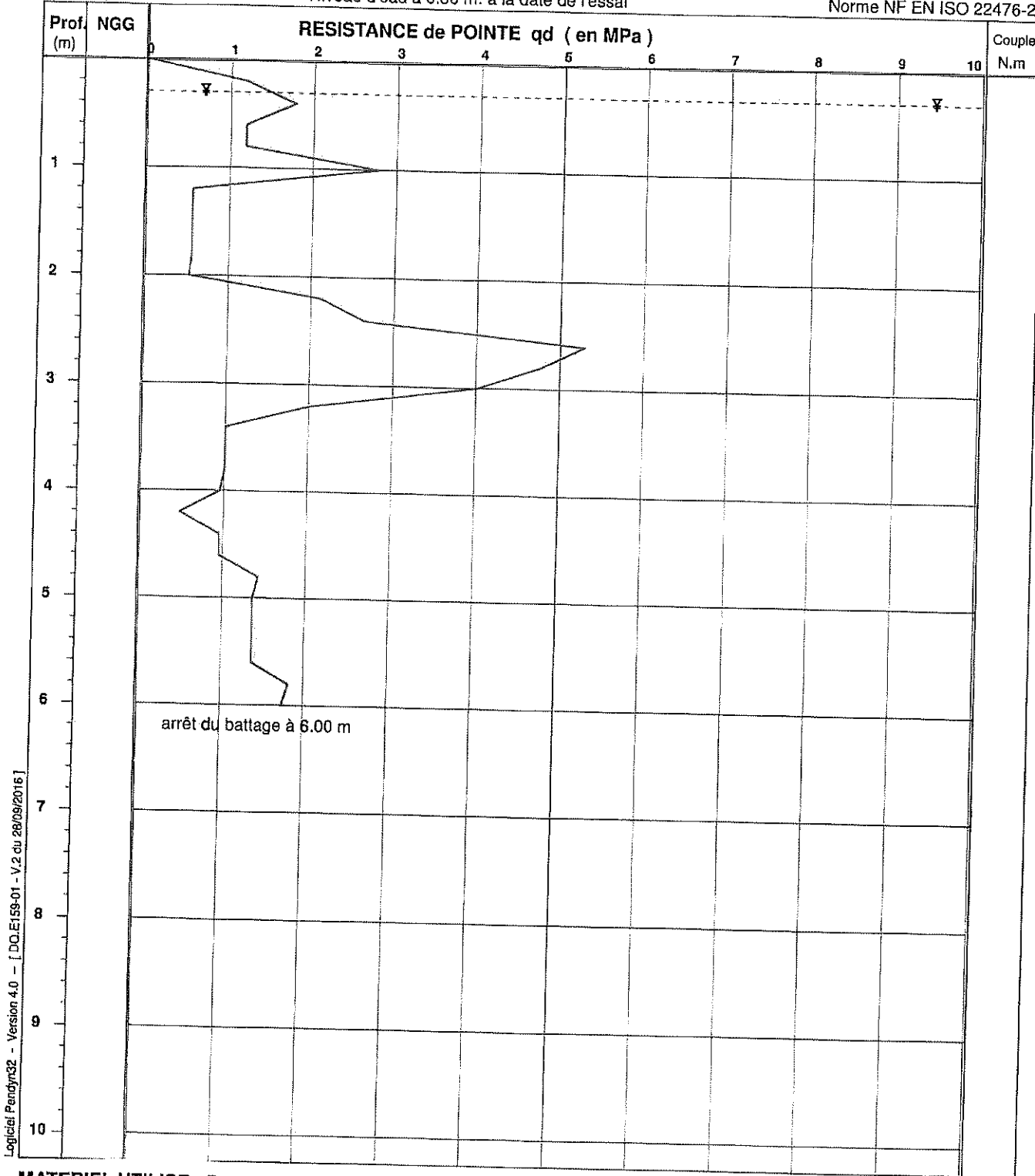
Chantier : LE VERGER DE NICOLAS
 Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS
 Dossier : A002.I0105
 Date essai : 12/06/18



Echelle prof. : 1/50°

Niveau d'eau à 0.30 m. à la date de l'essai

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 - [DO.EI.159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : Pagni TG63-150

Etalonné le 03/10/2016 --- Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 31.73 kg - tiges de 1 m. et de 6.2 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Edité le 08/08/2018

Chantier : LE VERGER DE NICOLAS

Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS

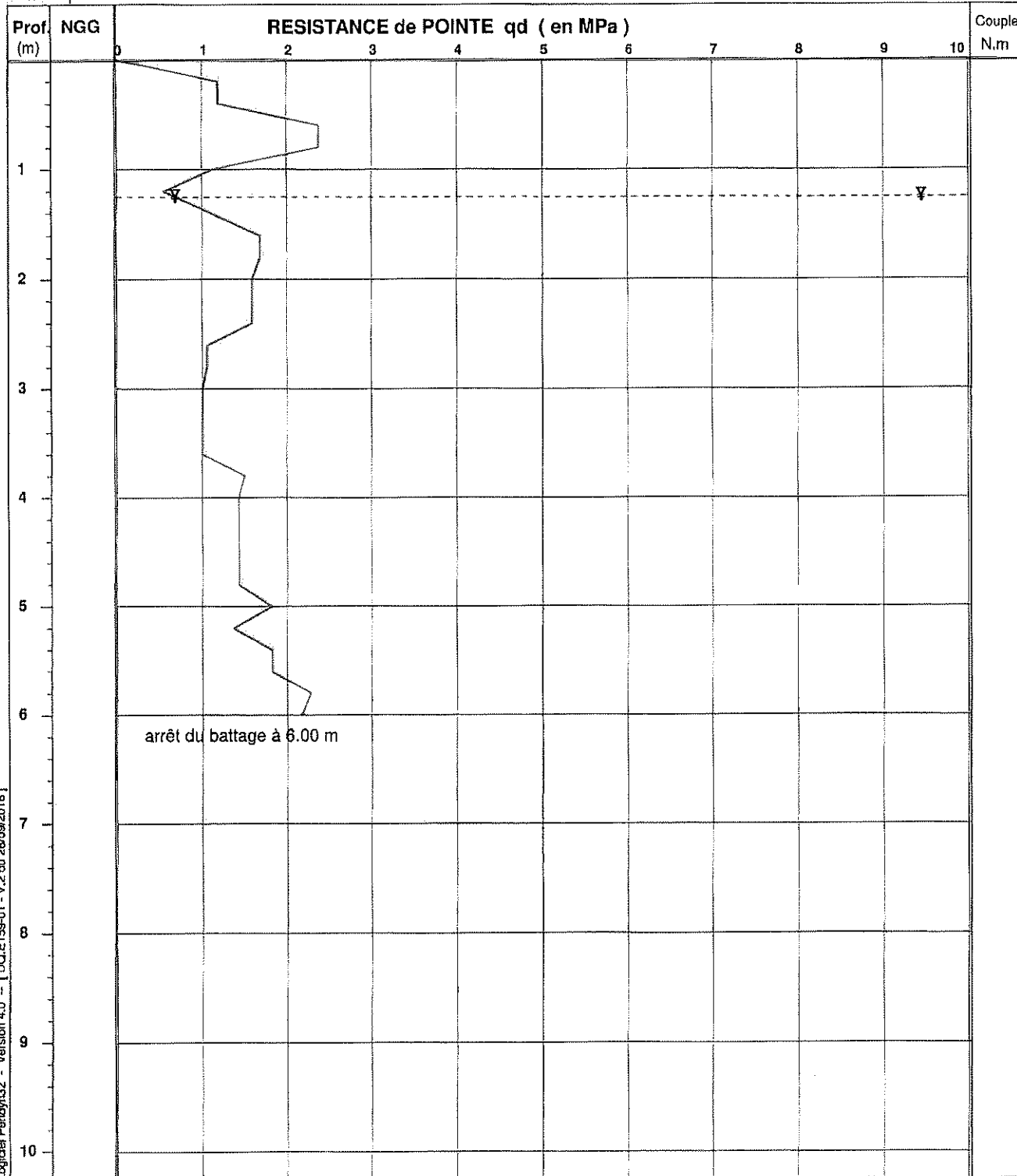
Dossier : A002.10105

Date essai : 12/06/18

Echelle prof. : 1/50°

Niveau d'eau à 1.25 m. à la date de l'essai

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pandyn32 - Version 4.0 -- [DQ.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : Pagani TG63-150

Etalonné le 03/10/2016 --- Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 31.73 kg - tiges de 1 m. et de 6.2 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

GINGER CEBTP

PENETROMETRE DYNAMIQUE PD4

Chantier : LE VERGER DE NICOLAS

Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS

Dossier : A002.I0105

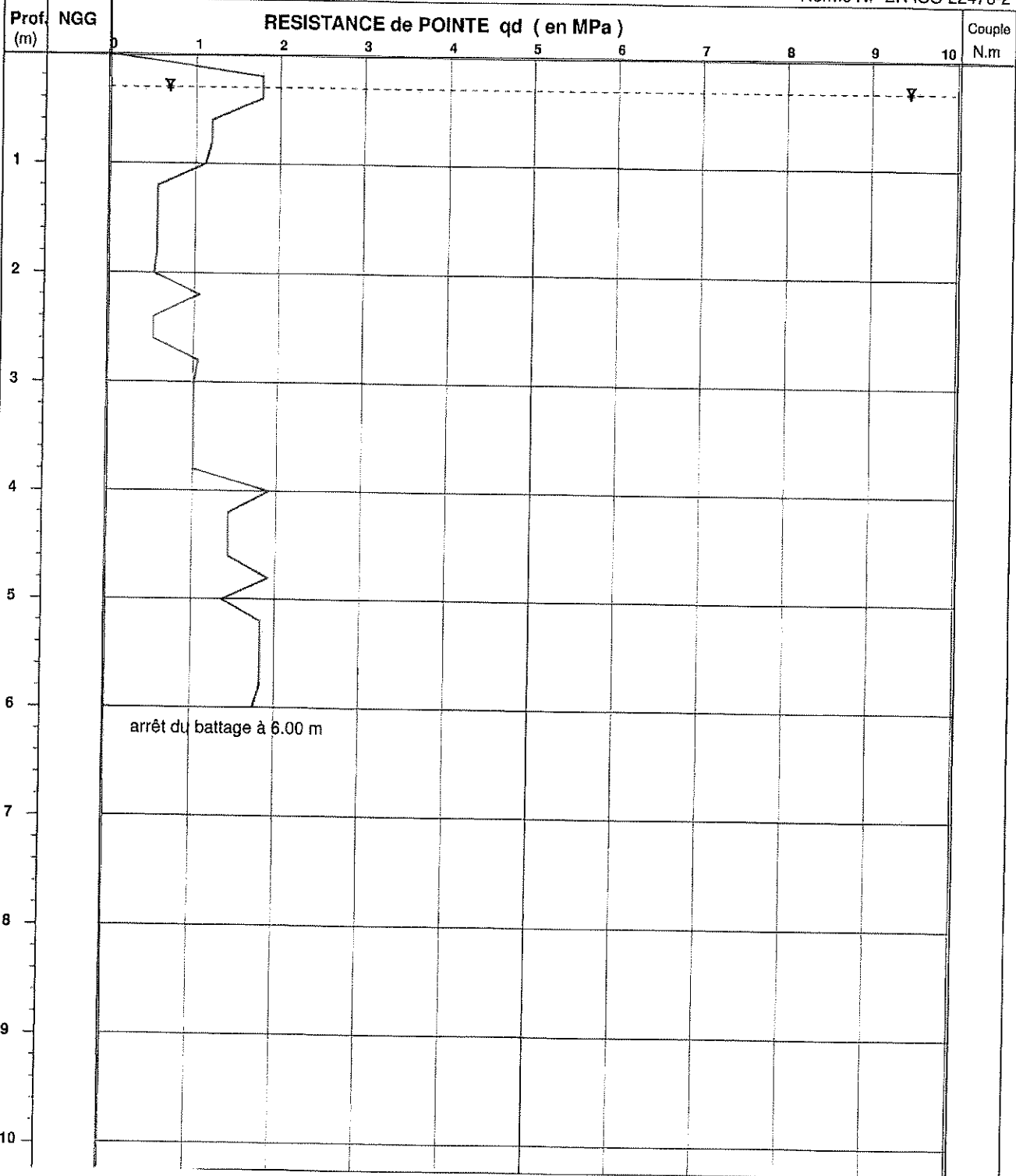
Date essai : 12/06/18



Echelle prof. : 1/50°

Niveau d'eau à 0.30 m. à la date de l'essai

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 - [DQ.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : Paganì TG63-150

Etalonné le 03/10/2016 --- Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 31.73 kg - tiges de 1 m. et de 6.2 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : LE VERGER DE NICOLAS

Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS

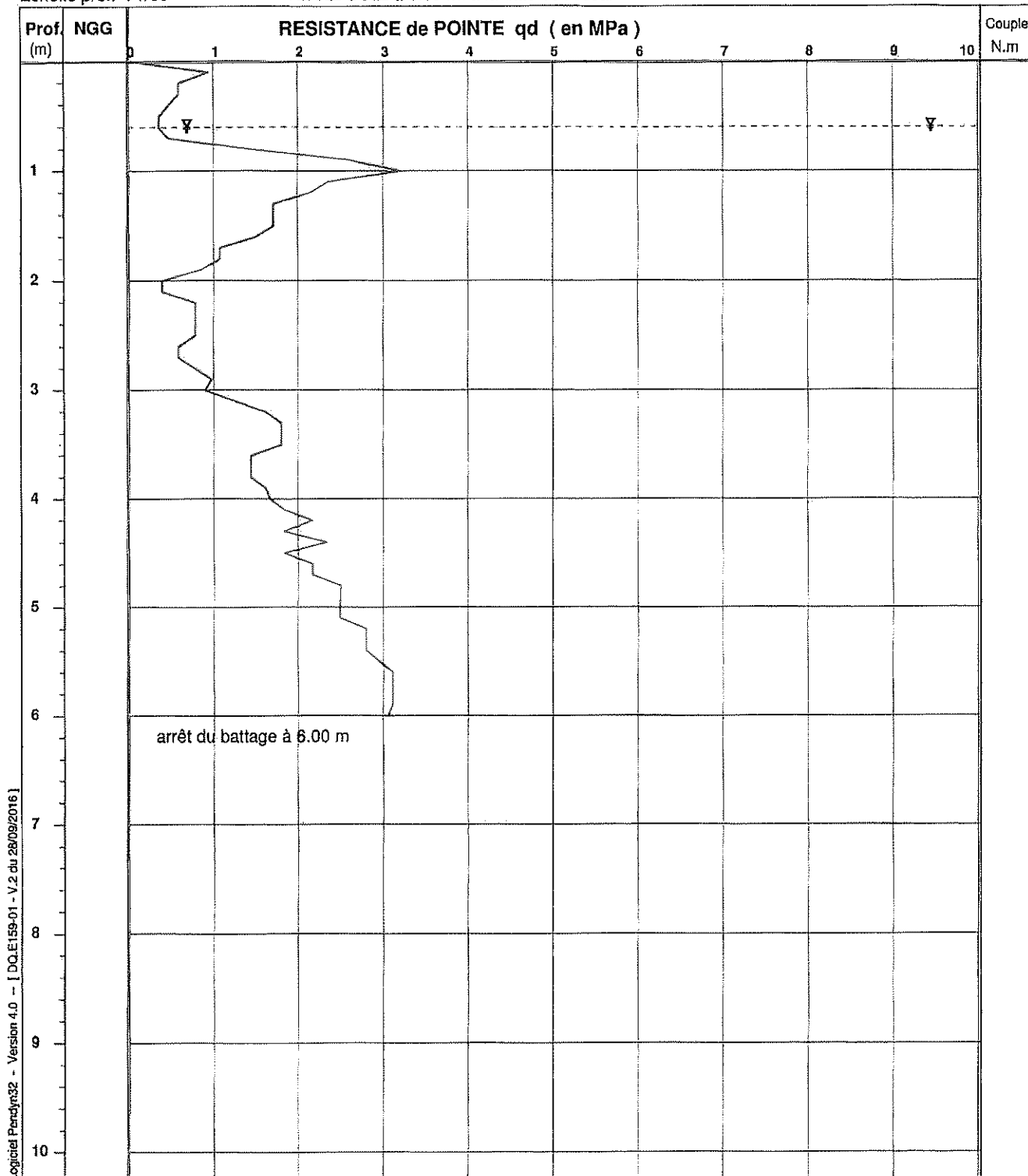
Dossier : A002.10105

Date essai : 09/07/18

Echelle prof. : 1/50°

Niveau d'eau à 0.60 m. à la date de l'essai

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Percyn32 - Version 4.0 -- [DQ.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : PM10

Etalonné le 04/12/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.95

mouton de 10.26 kg, H.chute 0.48 m - équipage mobile 7.76 kg - tiges de 1 m. et de 2.08 kg - section pointe de 10 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : LE VERGER DE NICOLAS

Client : SASU LE VERGER DE NICOLAS

Dossier : A002.10105

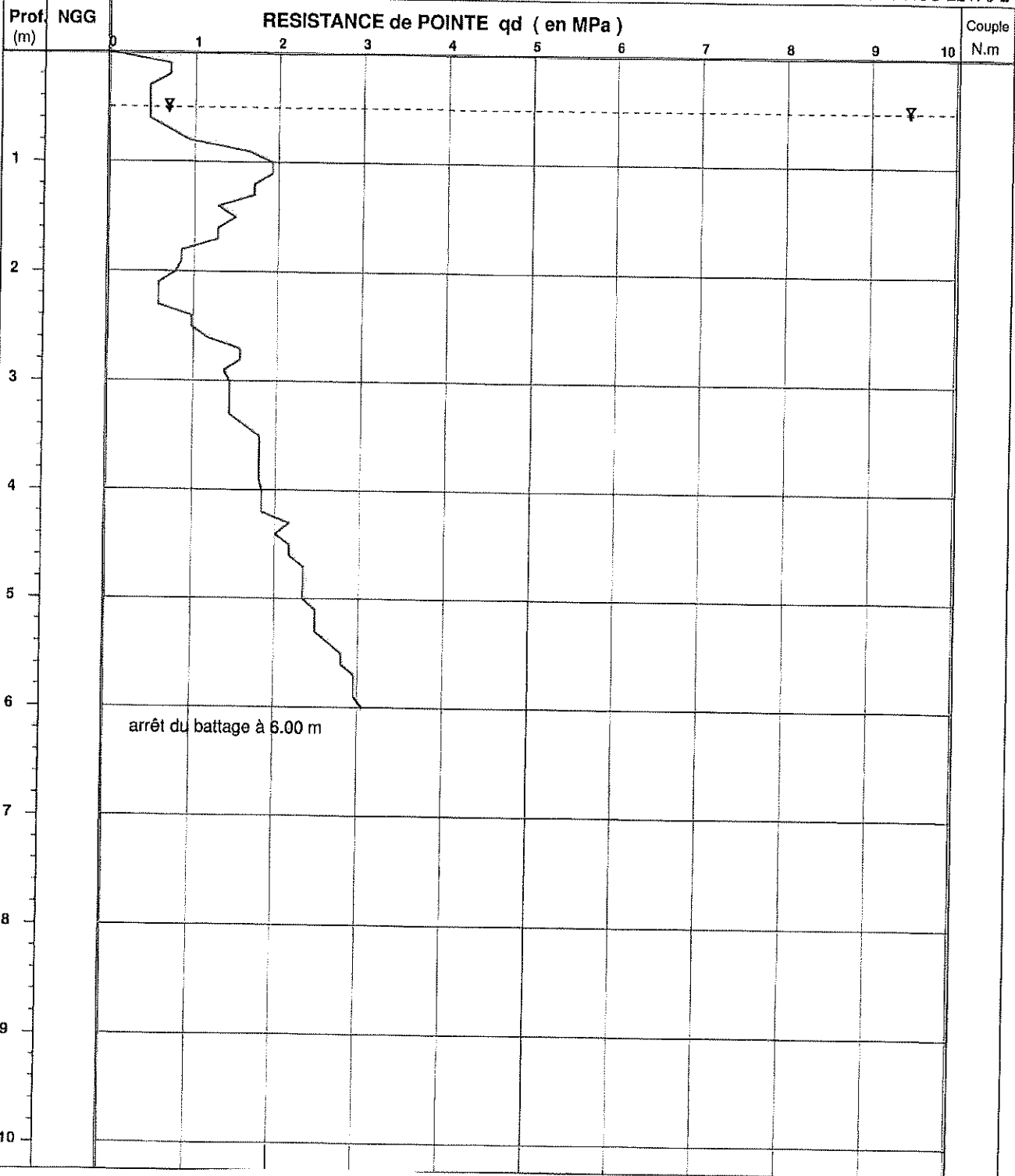
Date essai : 09/07/18



Echelle prof. : 1/50°

Niveau d'eau à 0.50 m. à la date de l'essai

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pandyn32 - Version 4.0 - [DOI: E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : PM10

Etalonné le 04/12/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.95

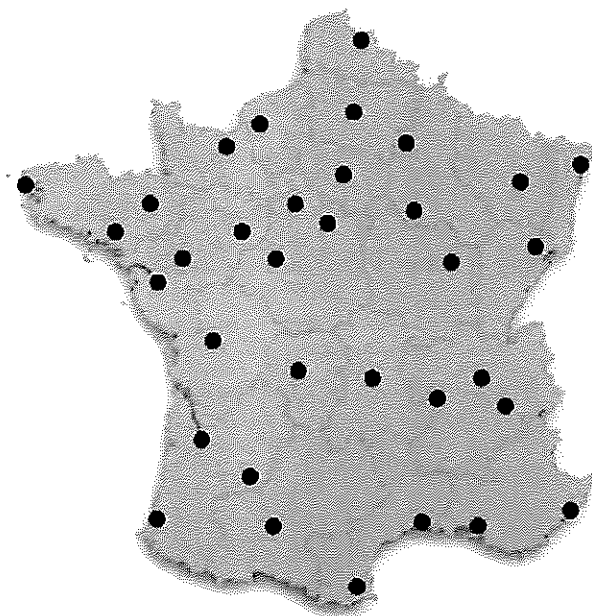
mouton de 10.26 kg, H.chute 0.48 m - équipement mobile 7.76 kg - tiges de 1 m. et de 2.08 kg - section pointe de 10 cm²

OBSERVATIONS : /

GINGER

LBTP G

LE RESEAU



La Réunion



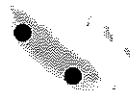
Guyane



Martinique



Guadeloupe



Nouvelle
Calédonie



Polynésie



Maghreb

CONTACT

GINGER LBTPG

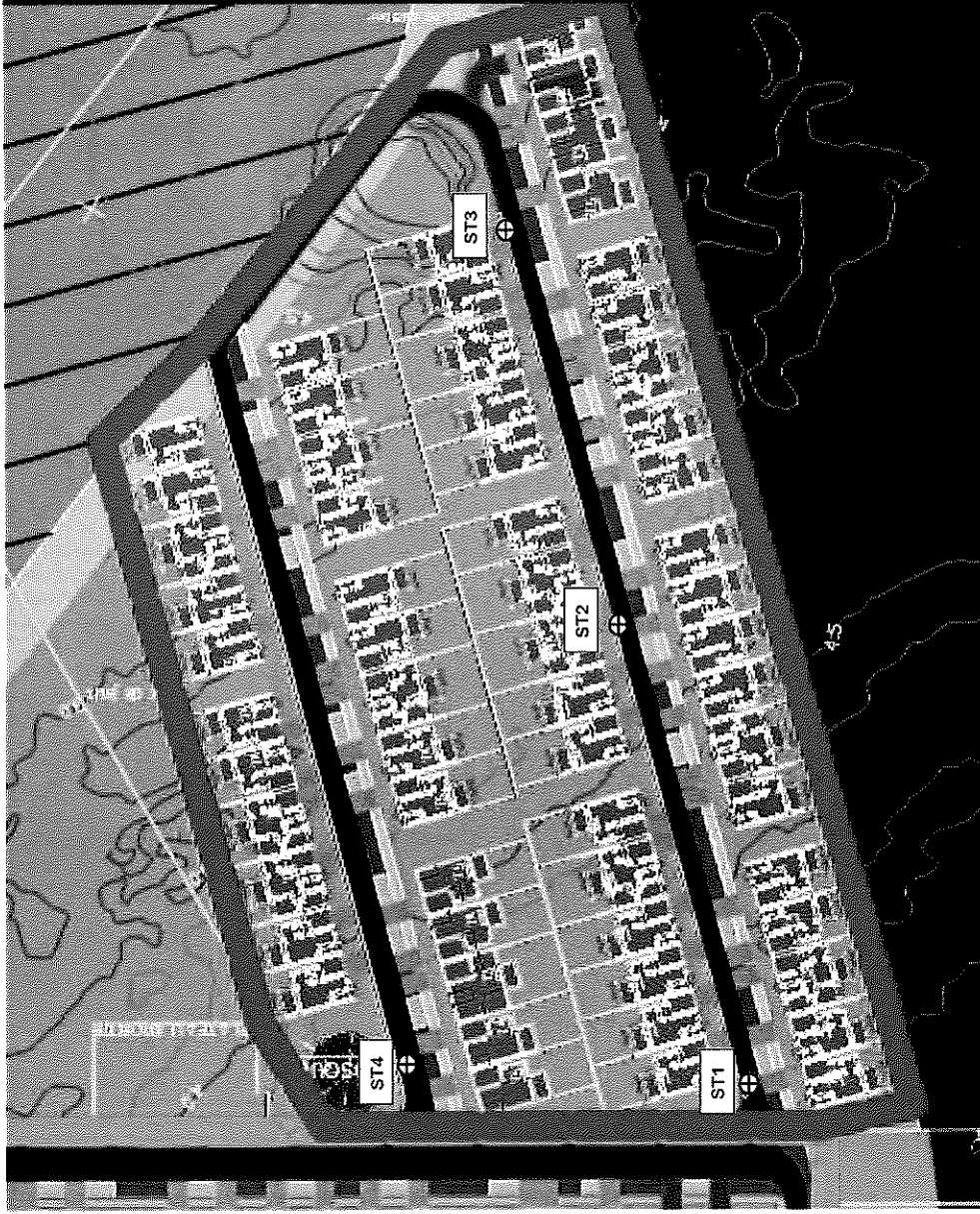
32 rue Molé, CS 90297, 97326 Cayenne

Tél. : +33 (0) 594 31 14 61

Fax. : +33 (0) 594 30 78 40

www.groupe-cebtp.com

Annexe 4
Etude géotechnique sur la tranche 2



⊕ Sondage tarière mécanique

2020/0035/GUY - 2

LES VERGERS DU LAC – Tranche 2
OCTOPOUSSY

Annexe

Plan d'implantation des sondages

Echelle

-

Date

Mars 2020

GÉOTEC
GUYANE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Cote	Prof.	Nature du terrain	Niveau d'eau	Outil	Echantillons
0,00	0,00 m				
-0,60	0,60 m	TERRE VEGETALE		TARIERE MECANIQUE	
-1,50	1,50 m	ARGILE sableuse JAUNE rouge HUMIDE			
-3,50	3,50 m	ARGILE sableuse GRISE rouge HUMIDE	3,45 m		
-5,50	5,50 m	ARGILE sableuse ROUGE à léger passage jaune			
-6,00	6,00 m	ARGILE sableuse ROUGE violette			
	7				
	8				
	9				
	10				

Observations :

Arrêt du forage à 6.00 m/TA

Eboulement des parois du forage à 4.50 m/TA

EXGTE 3.22

Cote	Prof.	Nature du terrain	Niveau d'eau	Outil	Echantillons
0,00	0,00 m				
	0	ARGILE avec présence de nombreuses racines et radicelles MARRON foncé TRES HUMIDE	0,60 m	TARIERE MECANIQUE	
	1				
-1,20	1,20 m				
	2	SABLE JAUNE TRES HUMIDE			
-2,40	2,40 m				
	3	SABLE argileux GRIS blanc léger passage vert			
-3,60	3,60 m				
	4	ARGILE sableuse BLANCHE grise léger passage jaune			
-4,50	4,50 m				
	5	ARGILE sableuse ROUGE			
-6,00	6,00 m				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

Observations :

Arrêt du forage à 6,00 m/TA
Éboulement des parois du forage à 3,50 m/TA

EXGTE 3.22

Cote	Prof.	Nature du terrain	Niveau d'eau	Outil	Echantillons
0,00	0,00 m				
-0,30	0,30 m	TERRE VEGETALE			
-0,90	0,90 m	ARGILE sableuse JAUNE orange			
	1	ARGILE sableuse graveleuse ROUGE à léger passage gris			
-2,50	2,50 m				
-3,20	3,20 m	ARGILE sableuse graveleuse ROUGE blanche	3,20 m	TARIERE MECANIQUE	
	4	ARGILE sableuse graveleuse ROUGE jaune à léger passage blanc			
-4,70	4,70 m				
	5	ARGILE sableuse graveleuse ROUGE jaune à léger passage gris blanc			
-6,00	6,00 m				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

Observations :

Arrêt du forage à 6.00 m/TA
Éboulement des parois du forage à 4.60 m/TA

EXGTE 3.22

Cote	Prof.	Nature du terrain	Niveau d'eau	Outil	Echantillons
0,00	0,00 m				
-0,30	0,30 m	TERRE VEGETALE			
	1				
	2	ARGILE plastique ROUGE	1,75 m	TARIERE MECANIQUE	
-2,80	2,80 m				
	3				
	4	ARGILE sableuse ROUGE à léger passage blanc HUMIDE			
-4,90	4,90 m				
	5				
	6	ARGILE sableuse graveleuse ROUGE blanche			
-6,00	6,00 m				
	7				
	8				
	9				
	10				

Observations :

Arrêt du forage à 6.00 m/TA
Éboulement des parois du forage à 5.30 m/TA

EXGTE 3.22

Annexe 5
Etude d'impact faune flore