

AGENCE NORD

100, rue Louis Blanc
60 160 MONTATAIRE
Tél. 03 44 56 58 89
agence.nord@icseo.com

DUCLAIR

IMMO AMMENAGEMENT

Aménagement d'un lotissement

ETUDE GEOTECHNIQUE

N° Affaire		DEPT	ANNEE	N°ORDRE	Obs :		
		76	17	2114			
Version	Date	Nb pages		Révisions	Rédact.	Contrôle	
		Texte	Annexes				
1	16/11/2017	18	25	Mission G1-PGC pour les bâtiments Mission G2-AVP pour les voiries Rapport complet	SCH	-	RRA
2	18/12/2017	19	29	Ajout résultats de l'enquête minière	SCH	-	OMA

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE	3
1.1. GENERALITES	3
1.2. LE PROJET	3
1.3. LE SITE	4
2. MISSION	4
3. RECONNAISSANCE	5
3.1. RECONNAISSANCE IN SITU	5
3.2. ESSAIS EN LABORATOIRE	6
3.3. RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS	6
3.4. HYDROGEOLOGIE	9
3.5. RISQUE SISMIQUE	9
3.6. ENQUETE MINIERE ADMINISTRATIVE	9
4. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES FONDATIONS	10
5. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES TERRASSEMENTS	10
6. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES DALLAGES	11
7. VOIRIES	11
7.1. DONNEES ET HYPOTHESES	11
7.2. PORTANCE DU SOL SUPPORT	11
7.3. COUCHE DE FORME	11
7.4. CORPS DE CHAUSSEE	12
7.5. VERIFICATION AU GEL	12
8. AVIS SUR L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES	12

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (extrait de la norme NF P 94-500)

ANNEXES

Le présent rapport comprend 19 pages et 29 pages d'annexe.



1. PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1. Généralités

Lieu :	DUCLAIR (76 480)
Adresse :	Rue Pierre et Marie Curie
Désignation :	Aménagement d'un lotissement
Donneur d'ordre :	IMMO AMMENAGEMENT commande du 21/09/2017.
Maître d'ouvrage :	IMMO AMMENAGEMENT 8, rue de Saleux 80 480 DURY
Maître d'œuvre :	EVIA Rue du Moulin CS 20 602 80 850 BERTEAUCOURT-LES-DAMES Affaire suivie par M. Luc Gérard.
Intervention in situ :	les 18 et 23 octobre 2017

1.2. Le Projet

Dans le cadre de cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués par EVIA :

- plan de composition du Projet, échelle 1/500 ;
- extrait cadastral de la parcelle, échelle 1/1 000.

D'après ces documents et les renseignements qui nous ont été fournis, le Projet présente les caractéristiques suivantes :

- aménagement d'un lotissement de 23 logements individuels, par hypothèse nous retiendrons des bâtiments de type R+C à R+1 sans sous-sol ;
- surfaces parcellaires comprises entre 501 et 621 m² ;
- emprise au sol 125 m² environ ;
- structure maçonnerie traditionnelle ;
- niveau RdC non défini à ce jour, pris par hypothèse aux niveaux du TN au droit de nos sondages ;
- parking et voiries.



Les sollicitations vis-à-vis des ELS ne nous ayant pas été communiquées, nous prendrons pour hypothèse :

- charges verticales ponctuelles : 200 à 300 kN
- charges verticales continues : 80 à 100 kN/ml
- surcharges d'exploitation uniformément réparties sur les dallages : 2,5 à 5 kN/m²

Ces valeurs étant estimées sous toute réserve, il conviendra de nous communiquer les charges réelles si elles étaient différentes afin de revoir tout ou partie de nos conclusions. Il en est de même si le Projet définitif était différent de celui étudié.

1.3. Le site

Le terrain étudié se situe sur les parcelles cadastrées section AN n°22, 23 et 29, rue Pierre et Marie Curie sur la commune de DUCLAIR (76).

Sa superficie est de l'ordre de 15 395 m² environ et il présente une pente très forte vers le Sud-Ouest.

L'altitude du site oscille entre 28,49 et 61,53 NGF d'après le plan topographique qui nous a été transmis. Nos sondages sur ce site ont été nivelés à partir de ces plans.

Le jour de notre intervention, le site était occupé par un terrain enherbé avec quelques arbres et arbustes éparses. Les parcelles étaient délimitées par une clôture.

L'implantation de la reconnaissance a été réalisée en fonction de l'accessibilité du site. Les parties de l'emprise du Projet occupées par des arbres et arbustes, ou des clôtures le jour de notre intervention n'ont pas pu être reconnues.

L'implantation des sondages et essais réalisés figure en annexe.

2. MISSION

Conformément à notre devis référencé 76.172114 du 19/09/2017 qui a reçu l'approbation de notre client, notre mission doit permettre de définir :

Prestation d'investigations géotechniques

- la nature des différents terrains rencontrés ;
- leurs caractéristiques mécaniques et géométriques ;
- le niveau d'eau relevé dans les sondages ;
- la perméabilité des horizons testés.



Etude géotechnique préalable G1 pour les maisons

- **Phase Etude de Site (ES)**
 - spécificité géotechnique du site.
- **Phase Principe Généraux de Construction (PGC)**
 - avis géotechnique sur les fondations ;
 - avis géotechnique sur les terrassements ;
 - avis géotechnique sur les dallages ;
 - les sujétions d'exécution, etc.

L'étude des fondations et dallages des bâtiments a été réalisée à la demande du lotisseur afin d'éclairer les futurs acquéreurs sur la qualité et la constructibilité des parcelles. Nous ne saurions être tenus pour responsables des interprétations qui pourraient être faites de cette étude générale qui ne dispense en aucun cas les acquéreurs de faire réaliser une étude spécifique de type G2 phase AVP sur la parcelle quand leur Projet sera arrêté.

Etude géotechnique de conception G2 pour les voiries

- **Phase Avant-Projet (AVP)**
 - le type de fondation des voiries ;
 - les préconisations pour la construction de la couche de forme ;
 - l'épaisseur et nature de la couche de forme ;
 - les recommandations pour les terrassements ;
 - les structures de voiries envisageables ;
 - un avis sur infiltration des EP ;
 - les sujétions d'exécution, etc.

Nous rappelons que cette étude ne constitue en aucun cas une étude de stabilité du versant.

La classification des missions géotechniques types (extrait de la norme NF P 94-500-nov. 2013) figure en fin de ce rapport.

3. RECONNAISSANCE

3.1. Reconnaissance in situ

Compte tenu du contexte géologique local et de la nature du Projet qui nous a été décrit, le programme de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **9 sondages géologiques courts** notés F1 à F9 poussés à la profondeur maximale de l'engin ou au refus de creusement. Ils ont été réalisés à la pelle mécanique et ont permis :
 - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
 - de prélever des échantillons intacts pour d'éventuelles analyses en laboratoire ;
 - d'apprécier en vraie grandeur la tenue et la terrassabilité des différentes couches.
- **5 essais au pénétromètre dynamique** notés P1 à P5 de 6,10 m de profondeur ou poussés au refus de 1,90 à 3,60 m de profondeur. Ils ont permis de caractériser en continu la résistance dynamique de pointe des différentes couches rencontrées.



- **4 essais de perméabilité de type Porchet**, répartis dans les sondages précédents. Ils ont permis de déterminer la perméabilité des terrains in-situ.

3.2. Essais en laboratoire

Les échantillons intacts et remaniés, prélevés dans les sondages précédents ont fait l'objet d'analyses en laboratoire. Elles ont consisté en l'exécution de :

- **2 identifications GTR 92 complètes** (teneur en eau et limites d'Atterberg) ;
- **1 essai Proctor Normal + I.P.I.**

3.3. Résultats des sondages et essais

Remarque préliminaire : les profondeurs des différentes couches sont celles mesurées au droit de nos reconnaissances à partir du terrain naturel (TN) le jour de notre intervention. Des fluctuations parfois importantes et/ou localisées d'origine anthropique ou liées à la nature des dépôts, peuvent apparaître entre ces points.

- 1. Terre arable

L'épaisseur de cet horizon est d'environ 20 à 50 cm. Il est constitué de terre arable limoneuse à limono-sableuse brun ocre clair grisâtre à gris brun ocre.

Au droit des sondages F5 et F6, cet horizon présente un aspect remanié.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)</i>	<i>0,5</i>	<i>4,0</i>

Le site a fait l'objet de cultures. Dans un tel contexte, il est à craindre de rencontrer des irrégularités des sols, remaniés lors des précédentes phases d'occupation et culture.

- 2. Limon +/- silteux

Cet horizon constitué de limon +/- silteux localement +/- argileux brun beige ocre à brun ocre clair grisâtre et brun clair orangé a été rencontré jusqu'à 1,35 à 2,80 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de ROUEN, il s'agit de colluvions remaniant la formation des limons des plateaux.

Au droit des sondages F5 et F6, cet horizon présente un aspect remanié.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)</i>	<i>2,0</i>	<i>9,5</i>



Les analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans cet horizon sont résumées ci-dessous :

Sondage N°			F3	F8
Profondeur de prélèvement		m	0,30-2,80	0,50-2,30
Teneur en eau	W	%	16,8	20,7
Limites d'Atterberg				
<i>Limite de Liquidité</i>	Wl	%	28,8	35,7
<i>Limite de Plasticité</i>	Wp	%	19,7	21,8
<i>Indice de plasticité</i>	Ip	%	9,0	13,9
<i>Indice de consistance</i>	lc		1,33	1,08
Classe GTR 92			A_{1h}	A_{2m}
Essais Proctor Normal				
	W _{OPN}	%	14,0	-
	pd _{OPN}	t/m ³	1,8	
Indice de Portance Immédiat				
<i>A l'optimum</i>	IPI _{OPN}		21,5	
<i>A la teneur en eau naturelle</i>	IPI _w		5,0	

Ce qui classe ces matériaux en A_{1h} et A_{2m} selon le GTR 92. Il s'agit de sols fins sensibles aux faibles variations hydriques. En période pluvieuse, ces matériaux se gorgent d'eau et peuvent ainsi perdre toute portance.

Le site a fait l'objet de cultures. Dans un tel contexte, il est à craindre de rencontrer des irrégularités des sols, remaniés lors des précédentes phases d'occupation et culture.

- 3. Limon silteux à argileux à silex

Cet horizon constitué de limon silteux à argileux brun beige ocre à brun ocre clair orangé à cailloutis, cailloux et blocs de silex et de craie et d'argile brun clair orangé à cailloutis et blocs de craie et de silex a été rencontré jusqu'à l'arrêt des sondages F1 à F9 et P1 à P4 entre 1,90 et 3,60 m de profondeur et jusqu'à 3,50 m de profondeur au droit du sondage P5. D'après la carte géologique au 1/50 000 de ROUEN, il s'agit de colluvions remaniant les formations à silex et la frange altérée du substratum crayeux.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)	5,5	>25,0

- 4. Substratum crayeux

Cet horizon crayeux dont le toit n'a pas été atteint par nos sondages géologiques courts a possiblement été rencontré au droit et jusqu'à l'arrêt du sondage P5 entre 3,50 et 6,10 m de profondeur.

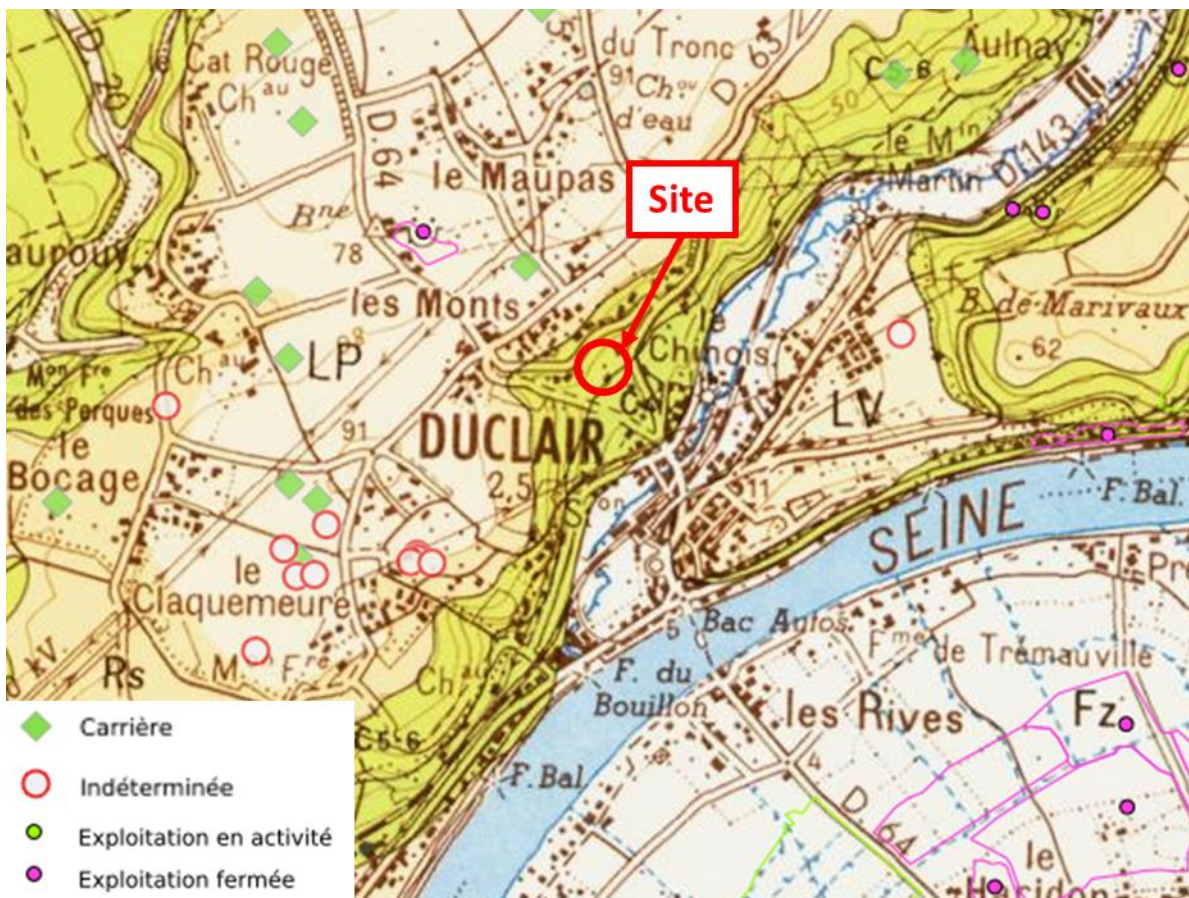


Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)	7,0	13,5

Les horizons crayeux sont sensibles à la **karstification** qui ménage des galeries vides ou remplies de sédiments divers. Des galeries anthropiques peuvent également avoir été creusées dans cette formation.

D'après les données du BRGM, plusieurs cavités souterraines non minières d'origines indéterminées sont recensées sur la commune de DUCLAIR (76).



Carte de localisation des cavités souterraines abandonnées non minières et des exploitations
 Source : <http://infoterre.brgm.fr/>

Le programme de cette étude n'est pas orienté vers la détection des éventuels vides anthropiques (exploitations souterraines) ou naturels (dissolutions karstiques) qui peuvent exister en profondeur. Une enquête administrative a été menée, à la demande des Responsables du Projet, auprès des organismes compétents (Mairie et Subdivision de la DDT) afin d'estimer le risque de rencontrer un tel phénomène au droit du site.



3.4. Hydrogéologie

Lors de notre intervention, aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée au droit et jusqu'à la profondeur de nos sondages.

Toutefois compte tenu du contexte géologique du site, et notamment de la présence de sols limoneux, des circulations erratiques pourront être rencontrées en période pluvieuse.

Les limons de plateaux sont susceptibles de renfermer une petite nappe phréatique, mais la craie est ici le réservoir aquifère important de la région renfermant une nappe. Toutefois, celle-ci est profonde aux alentours du Projet.

D'après le site internet du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire <http://www.georisques.gouv.fr/>, la commune de DUCLAIR (76) est soumise au Plan de Prévention des Risques d'Inondation pour le bassin versant de l'Austreberthe et du Saffimbec prescrit le 23/05/2001. D'après ce PPRI, le site du Projet n'est pas situé en zone inondable.

Il appartient aux Responsables du Projet de mener les enquêtes nécessaires à la détermination du niveau des plus hautes eaux connu au droit du site. Selon les conclusions de cette enquête, il pourra être nécessaire de modifier tout ou partie de notre étude.

3.5. Risque sismique

Le territoire de la commune de DUCLAIR (76) est situé en zone de **sismicité 1**, correspondant à un **aléa très faible**, d'après le décret du 22 octobre 2010.

3.6. Enquête minière administrative

Afin d'estimer le risque administratif de rencontrer des vides, cavités ou galeries anthropiques au droit du site du Projet, une enquête minière administrative a été lancée (par mail et par courrier) auprès des organismes compétents suivant :

- Mairie de DUCLAIR ;
- DDTM – Subdivision de la Seine-Maritime (DDTM 76).

Les courriers et documents reçus des différents organismes questionnés figurent en annexe.

D'après les documents qui nous ont été transmis aucun indice de cavité souterraine n'a été recensé sur le site du Projet.

Nous noterons toutefois qu'un indice de cavité souterraine a été recensé sur la parcelle cadastrée section AM n°74 située à proximité du site au Nord-Ouest. Selon la fiche d'indice cavité correspondante qui nous a été transmise par la DDTM 76, référencée 76.222.097, plusieurs dépressions de dimensions métriques ont été observées. Selon cette même fiche, ces dépressions seraient les témoins d'une ancienne carrière à ciel ouvert.

Une campagne de photographies aériennes a été menée. Cependant, les photographies prises entre 1947 et aujourd'hui ne permettent pas de montrer la présence de cette ancienne carrière à ciel ouvert.



En conclusion, selon les informations qui nous ont été fournies aucune carrière n'est présente sur le site du Projet.

4. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES FONDATIONS

Compte tenu du Projet tel qu'il nous a été décrit et des éléments mis en évidence lors de nos reconnaissances, il est possible d'envisager les systèmes de fondation suivants :

	Pour les logements individuels de type R+C à R+1 sans sous-sol
type de fondation	semelles filantes
conditions d'ancrage	<ul style="list-style-type: none"> • Ancrage de 30 cm indifféremment dans les limons +/- silteux ou argileux à silex • Encastrement minimum 1,20 m/TN pour s'affranchir de la frange altérée des terrains remaniés lors des précédentes phases de culture • Fiche minimale de 0,80 m/niveau extérieur fini
contrainte de calcul à l'ELS	$0,10 \leq q_{ELS} \leq 0,15$ MPa

On ne retiendra qu'un seul sol d'assise par construction.

Nous ne saurions être tenus pour responsables des interprétations qui pourraient être faites de cette étude générale qui ne dispense en aucun cas les acquéreurs de faire réaliser une étude spécifique de type G2-AVP sur la parcelle quand leur Projet sera arrêté.

5. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES TERRASSEMENTS

L'extraction des terrains superficiels argileux, limoneux et sableux pourra être réalisée par les moyens traditionnels suffisamment puissants.

En revanche, l'utilisation de matériels d'extraction de forte puissance et de moyens spécifiques (BRH par exemple...) sera nécessaire pour l'extraction de blocs indurés.

Des dispositions spécifiques devront être prises pour assurer la mise au sec du fond de fouille (drainage, fossé, pompage, etc...), ainsi que la stabilité des talus provisoires (soutènement, pente des talus).

Il conviendra notamment de veiller à la stabilité des pentes et des ouvrages existants en amont (bâtiments, routes...). L'étude de stabilité de ces pentes ne fait pas partie de notre mission.



6. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES DALLAGES

Compte tenu du Projet tel qu'il nous a été décrit et des éléments mis en évidence lors de nos reconnaissances, il est possible d'envisager les systèmes de dallage suivants :

- une solution de dallage porté par les fondations ;
- une solution de dallage sur terre-plein*, sur une couche de forme dont l'épaisseur sera à adapter aux conditions climatiques en phase chantier.

* cette solution n'est envisageable que pour un niveau fini proche ou inférieur au niveau actuel et par période de beau temps sec.

7. VOIRIES

Le Projet prévoit la création de voiries de desserte.

7.1. Données et hypothèses

La classe de trafic ne nous a pas été communiquée. Cependant, d'après les Responsables du Projet, les voiries de desserte seront essentiellement empruntées par des véhicules légers. Nous prendrons donc pour la suite les hypothèses ci-après, issues du Catalogue des Structures Types de Chaussées Neuves - SETRA et LCPC - édition 1998.

Dans le cas où la classe de trafic serait différente, il conviendra de nous l'indiquer afin de revoir les données indiquées ci-dessous.

- classe de trafic : **TC1 (0 à 10 PL/j maximum)** ;
- durée de service : **10 ans** ;
- taux de croissance annuel : **0 %**.

7.2. Portance du sol support

Après décapage de la terre végétale et de la totalité des remblais et de la frange altérée des terrains, les reconnaissances de terrain et les analyses de laboratoire permettent de classer la PST en **PST1** et l'arase en **AR1** ($EV2 \geq 20$ MPa) **dans des conditions climatiques favorables**.

Cette classe ne pourra être maintenue que moyennant un drainage efficace de l'arase.

En fonction de la portance du fond de forme en phase chantier, il pourra être nécessaire de réaliser un blocage du fond de forme avant le montage de la couche de forme.

7.3. Couche de Forme

Pour obtenir une plateforme homogène de classe **PF2** ($EV2 \geq 50$ MPa) et pour améliorer la tenue au gel, on pourra mettre en place une couche de forme en matériaux insensibles à l'eau, de classe GTR **D₂** par exemple, d'une épaisseur minimale de **60 cm avec intercalation d'un géotextile**.



Elle sera dans tous les cas mise en place selon les recommandations du GTR 92.

Cette épaisseur pourrait être adaptée dans le cas où une arase de classe différente était rencontrée au moment des travaux.

7.4. Corps de chaussée

On pourra retenir les principes de structure de chaussée type suivantes, issue du logiciel STRUCT-URB du CERTU, dont les notes de calcul figurent en annexe :

- couche de surface : **6 cm de béton bitumineux semi-grenu (BBSG)**
- couche de base : **15 cm de GNT de type B et de classe 1 (GNT B1)**

D'autres structures pourront être proposées en variante par les Entreprises en fonction du trafic réel à supporter et de leur expérience et des matériaux disponibles localement. Dans tous les cas, elles devront respecter les normes et textes en vigueur.

7.5. Vérification au gel

La structure de chaussée ci-dessus présente l'indice de gel admissible suivant :
 $IA = 147^{\circ}\text{C.jour}$.

Dans le secteur de l'étude, les indices de gel de référence à retenir sont ceux de la station météorologique de ROUEN (76) avec :

ROUEN (76)	notation	Indice de gel de Référence IR en $^{\circ}\text{C.j}$
hiver courant	IR _C	30
hiver rigoureux non exceptionnels	IR	90
hiver exceptionnel	IR _{EX}	130

On a $IA > IR$, **la tenue au gel de la structure présentée ci-dessus est donc vérifiée pour les hivers rigoureux exceptionnels.**

8. AVIS SUR L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES

Des essais d'absorption ont été réalisés in-situ et ont permis de mesurer les valeurs de perméabilité suivantes :

	F2	F3	F7	F8
Profondeur de l'essai en m	3,20 – 3,35	2,95 – 3,05	0,85 – 1,05	1,30 – 1,55
Nature des terrains testés	Argile à cailloutis et blocs de craie et de silex	Limon silteux à cailloutis et blocs de silex	Limon	Limon légèrement argileux
Perméabilité en m/s	1.10^{-5}	3.10^{-6}	3.10^{-7}	2.10^{-6}



Nous rappelons que les valeurs de perméabilité ne sont valables qu'au droit et à la profondeur des mesures. Nous attirons donc l'attention des Responsables du Projet sur l'interprétation qui pourrait en être faite sans l'avis d'un hydrogéologue.

Les fiches descriptives des essais de perméabilité figurent en annexe.

Les valeurs de perméabilité mesurées sont hétérogènes. Elles sont meilleures dans les colluvions remaniant les formations à silex et la frange altérée du substratum crayeux que dans ceux remaniant les limons des plateaux. Ces derniers sont d'ailleurs sensibles aux faibles variations hydriques et peuvent donc se gorgier d'eau.

De plus, remarquons que l'infiltration dans une pente provoque un risque d'instabilité.

En résumé, la solution d'infiltrer les eaux pluviales du projet ne nous semble pas envisageable sur le plan technico-économique compte tenu des caractéristiques des terrains rencontrés et de la géométrie du Projet. Il conviendrait d'envisager un rejet dans un exutoire superficiel à un débit adapté à la capacité du milieu récepteur. La limitation du débit de rejet impose la création d'une rétention temporaire sur le site, afin d'écarter les eaux lors des épisodes pluvieux. Il appartiendra aux responsables du projet d'obtenir les autorisations nécessaires pour ce rejet.

Il n'est toutefois pas exclu d'envisager la réalisation de noues à faible profondeur, permettant d'une part d'offrir un volume de rétention et d'autre part d'évacuer les pluies de très faible intensité. Ces noues ne serviront néanmoins uniquement qu'à la collecte des eaux de ruissellement et à un stockage intermédiaire et devront être équipées d'un drain raccordé à un exutoire superficiel, permettant une vidange à débit régulé de l'ouvrage.

Pour conclure, si une solution d'infiltration est retenue, compte tenu de la surface du Projet et de la présence d'un bassin versant amont à considérer, le projet de lotissement est susceptible d'être soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation au titre des articles R214-1 et suivants du Code de l'Environnement.



Ce rapport correspond aux missions G1 (étude géotechnique préalable) et G2 phase AVP (étude géotechnique de conception – phase Avant-Projet) qui nous ont été confiées pour cette affaire.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport sont destinés à appréhender les sujétions techniques et ne sont en aucun cas un dimensionnement du Projet.

Concernant la mission G1, ces principes généraux ne s'appliquent qu'à des ouvrages « classiques ». Ils pourraient totalement être remis en cause pour des configurations particulières, par exemple appuis ponctuels fortement chargés, niveaux finis variables ou totalement différents du niveau du terrain actuel, ouvrages avec efforts horizontaux, surcharges d'exploitations importantes, etc.

Selon l'enchaînement des missions géotechniques au sens de la norme NFP 94-500, le présent rapport devra être suivi de la mission G2 phase AVP (étude géotechnique de conception – phase Avant-Projet) pour les logements individuels ainsi que la mission G2 phase PRO (étude géotechnique de conception – phase Projet).

Fait à Montataire, le 18 décembre 2017

S. CHARPENTIER
Ingénieur géotechnicien

O. MARIN
Responsable Agence Nord

A. ALBERTINI
Gérant



CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES ET D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

(version du 12/12/2013)

1. Cadre de la mission

ICSEO BUREAU D'ETUDES n'est tenu qu'à une obligation de moyens et ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats. Les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature.

Par référence à la Classification des Missions Géotechniques types extraite de la norme NF P 94-500 (30/11/2013), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions géotechniques suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à ICSEO BUREAU D'ETUDES peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- la prestation d'investigations géotechniques (PIG) engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- une étude géotechnique de conception (G2) engage notre société en tant qu'assistant technique à la Maîtrise d'Œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique, objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis éventuellement en évidence lors de l'exécution (par exemple, failles, remblais anciens ou récents, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.), n'ayant pu être détectés au cours de nos opérations de reconnaissance et pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport (en partie ou en totalité), doivent immédiatement être signalés à ICSEO BUREAU D'ETUDES pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions géotechniques complémentaires.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

Il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par ICSEO BUREAU D'ETUDES lorsque notre société est chargée d'une mission de supervision géotechnique d'exécution des travaux de fondations (G4). Cette visite, pour laquelle un compte-rendu sera rédigé, a pour objet principal de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude.



3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par ICSEO BUREAU D'ETUDES. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

ICSEO BUREAU D'ETUDES ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ICSEO BUREAU D'ETUDES a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à ICSEO BUREAU D'ETUDES sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à ICSEO BUREAU D'ETUDES d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.

Pour ces raisons notamment, et sauf stipulation contraire explicite de la part d'ICSEO BUREAU D'ETUDES, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité d'ICSEO BUREAU D'ETUDES. Une mission d'étude géotechnique de projet (G2) minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (*cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou cotes NGF*) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Ces altitudes (en Z) pourront être garanties par un Géomètre Expert, lors d'un relevé. Il en est de même pour l'implantation (en X et Y) des sondages sur le terrain.

ICSEO BUREAU D'ETUDES se réserve le droit d'utilisation de l'étude de sol en question jusqu'à son paiement intégral du, aux termes de la commande ou du contrat, conformément à la loi 80335 du 12 mai 1980. La simple remise de traites ou de titres créant obligation de paiement ne constitue pas un paiement. Tant que l'étude n'est pas totalement payée par le client, celle-ci restera propriété d'ICSEO BUREAU D'ETUDES et ne pourra en aucun cas être utilisée par un tiers.

4. Clauses de responsabilité et assurances dans un contrat d'ingénierie géotechnique

Les clauses ci-dessous résultent de l'observation des meilleures pratiques des contrats d'ingénierie géotechnique. Elles sont recommandées par SYNTEC-INGENIERIE, et en particulier par le Comité Géotechnique qui regroupe les professionnels de la géotechnique.

Répartition des risques et responsabilités autres que la responsabilité décennale soumise à obligation d'assurance.

Le prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat.

A ce titre, le prestataire est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable.

Le prestataire sera garanti en totalité par le client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont le prestataire serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses.

La responsabilité globale et cumulée du prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée au montant des garanties délivrées par son assureur, dont le client reconnaît avoir eu connaissance, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quelqu'en soit le fondement juridique.

Il est expressément convenu que le prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, par exemple, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements ainsi que tout dommage indirect etc.



Assurance décennale obligatoire.

Le prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances.

Ce contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'extension de garantie pour les ouvrages dont la valeur € HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 30 M€.

Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, le cas échéant, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'extension de la garantie.

Le client prend également l'engagement, en cas de souscription d'une Police Complémentaire de Groupe (PCG), de faire le nécessaire pour que le prestataire soit mentionné parmi les bénéficiaires de cette garantie de responsabilité de seconde ligne.

En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance.

Le Maître d'Ouvrage devra communiquer à ICSEO BUREAU D'ETUDES la Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent rapport si le chantier est ouvert plus de 2 ans après la date d'établissement de celui-ci. De même il est tenu d'informer ICSEO BUREAU D'ETUDES du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.



Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique - extrait norme NF P 94-500 du 30/11/13

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2 de la norme. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes 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	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude 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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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)	Etude 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 (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié



Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. -

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

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



ANNEXES

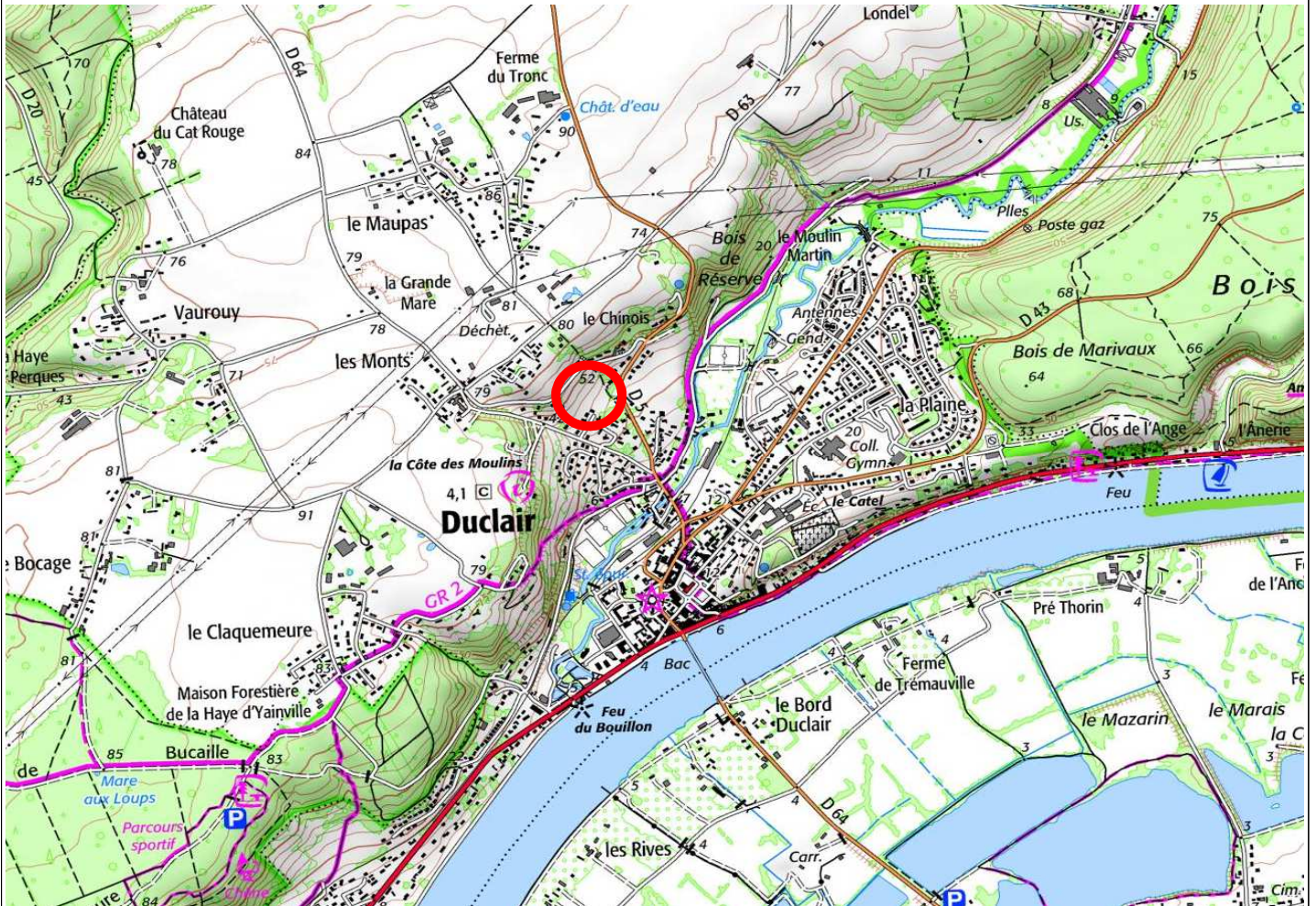
- plan de situation de l'étude
- plan d'implantation des sondages
- fouilles à la pelle
- sondages pénétrométriques
- essais d'eau
- analyses en laboratoire
- voiries
- courrier de la mairie
- indice de cavité



PLAN DE SITUATION DE L'ÉTUDE

76.172114 DUCLAIR

Aménagement d'un lotissement



PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

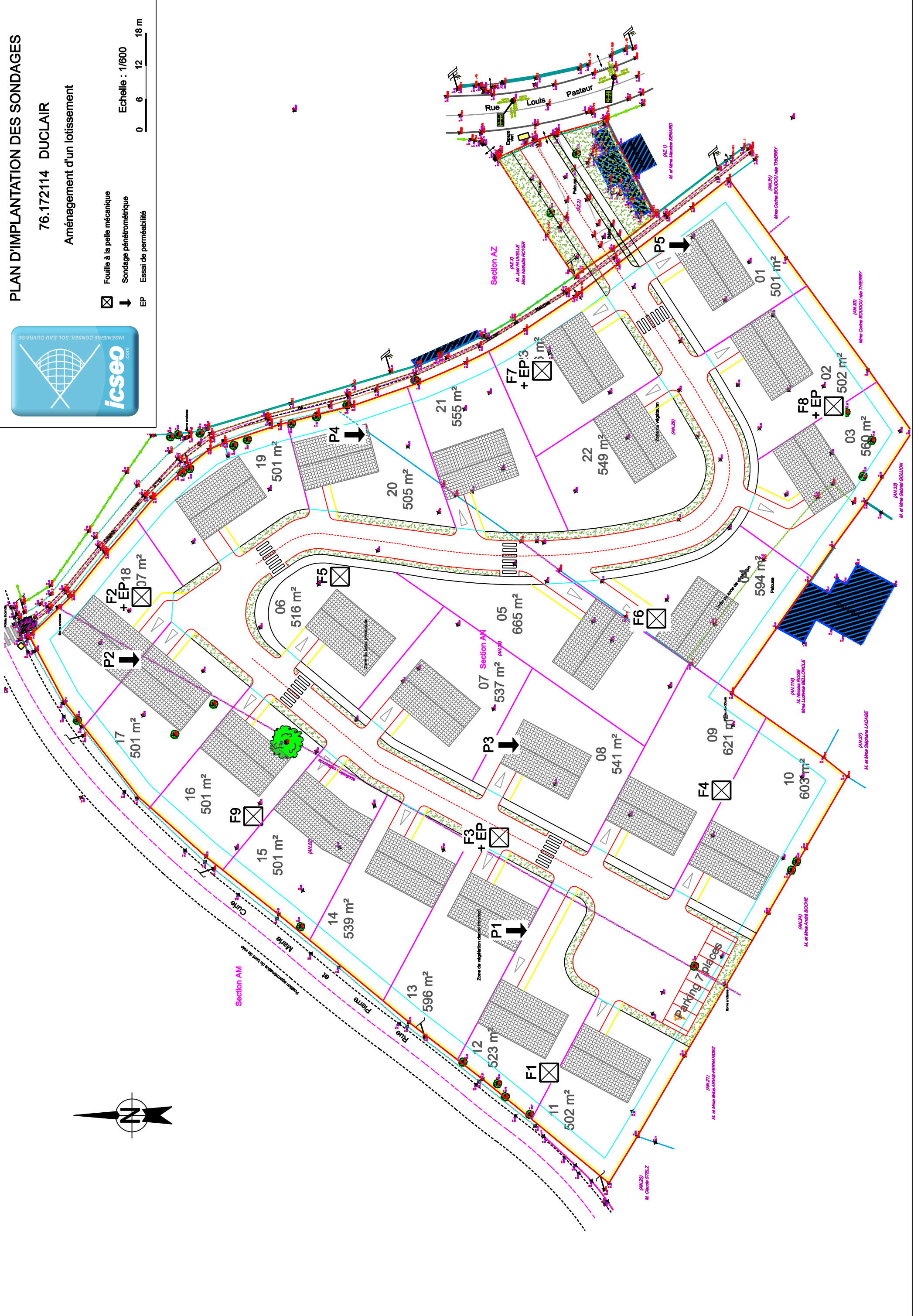
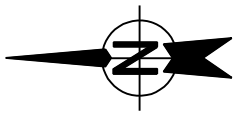
76.172114 DUCLAIR

Aménagement d'un lotissement



- Fouille à la pelle mécanique
- Sondage pénétrométrique
- EP

Echelle : 1/600
0 6 12 18 m





Forage : F1


Fouille à la pelle

Dossier : DUCLAIR
Aménagement d'un lotissement
Affaire : 76.172114

X :
Y :
Z : 56.30 NGF

Date : 18/10/2017
Echelle : 1/50
Page : 1/1

FDUR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
56,05 m	0,25	 Terre arable limoneuse brun ocre clair grisâtre	Sec le 18/10/2017	Pelle mécanique 6 t		Bonne tenue des parois
53,10 m	3,20	 Limon silteux brun beige ocre à cailloutis de silex				

Observations :

Arrêt du sondage à 3.20 m de profondeur

EXGTE B3.20.7







Forage : F2

Fouille à la pelle

Dossier : **DUCLAIR**
 Aménagement d'un lotissement
 Affaire : **76.172114**

X :
 Y :
 Z : **47.00 NGF**

Date : **18/10/2017**
 Echelle : **1/50**
 Page : **1/1** **FDUR**

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
46,70 m	0,30	 Terre arable limono-sableuse brun ocre grisâtre	Sec le 18/10/2017	Pelle mécanique 6 t		Bonne tenue des parois
		 Limon silteux brun beige ocre				
45,65 m	1,35	 Blocs et cailloutis de silex et de craie à matrice limono-argileuse brun ocre clair orangé				
45,00 m	2,00	 Argile brun clair orangé à cailloutis et blocs de craie et de silex				
43,65 m	3,35				K=4.10-5	

Observations :

Arrêt du sondage à 3.35 m de profondeur

EXGTE B3.20.7



Forage : F3

Fouille à la pelle

Dossier : DUCLAIR
 Aménagement d'un lotissement
 Affaire : 76.172114

X :
 Y :
 Z : 45.80 NGF

Date : 18/10/2017
 Echelle : 1/50
 Page : 1/1

FDUR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
45,50 m	0,30	Terre arable limoneuse brun ocre grisâtre	Sec le 18/10/2017	Pelle mécanique 6 t		Bonne tenue des parois
43,00 m	2,80	Limon argileux brun ocre clair orangé				
42,60 m	3,20	Limon silteux brun ocre clair orangé à cailloutis et blocs de silex				
					K=3.10-6	

Observations :
 Arrêt du sondage à 3.20 m de profondeur

EXGTE B3.20.7



Forage : F4

Fouille à la pelle

Dossier : **DUCLAIR**
Aménagement d'un lotissement
Affaire : **76.172114**

X :
Y :
Z : **39.50 NGF**

Date : **18/10/2017**
Echelle : **1/50**
Page : **1/1** **FDUR**

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)		Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
39,30 m	0,20		Terre arable limono-sableuse brun ocre clair grisâtre	Sec le 18/10/2017	Pelle mécanique 6 t		Bonne tenue des parois
37,00 m	2,50		Limon brun ocre clair orangé à brun clair orangé à quelques cailloutis de silex				
36,20 m	3,30		Blocs et cailloutis de silex à matrice limoneuse légèrement argileuse brun ocre clair orangé				

Observations :
Arrêt du sondage à 3.30 m de profondeur

EXGTE B3.20.7



Forage : F5



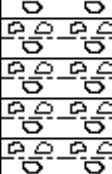
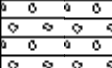
Fouille à la pelle

Dossier : DUCLAIR
Aménagement d'un lotissement
Affaire : 76.172114

X :
Y :
Z : 42.00 NGF

Date : 18/10/2017
Echelle : 1/50
Page : 1/1

FDUR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
41,70 m	0,30	 Terre arable limoneuse brun ocre grisâtre	Sec le 18/10/2017	Pelle mécanique 6 t		Bonne tenue des parois
40,40 m	1,60	 Limon brun ocre clair grisâtre - remanié ?				
39,20 m	2,80	 Limon légèrement argileux brun ocre clair orangé à blocs et cailloutis de silex				
38,70 m	3,30	 Argile brun clair orangé à ocre orangé à cailloutis et blocs de silex				

Observations :

Arrêt du sondage à 3.30 m de profondeur

EXGTE B3.20.7






Forage : F6

Fouille à la pelle

Dossier : **DUCLAIR**
Aménagement d'un lotissement
Affaire : **76.172114**

X :
Y :
Z : **36.38 NGF**

Date : **18/10/2017**
Echelle : **1/50**
Page : **1/1** **FDUR**

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
36,08 m	0,30	 Terre arable limono-sableuse gris brun ocre	Sec le 18/10/2017	Pelle mécanique 6 t		Bonne tenue des parois
34,48 m	1,90	 Limon brun ocre grisâtre - remanié ?				
33,08 m	3,30	 Limon silteux brun clair orangé à blocs et cailloutis de silex				

Observations :

Arrêt du sondage à 3.30 m de profondeur

EXGTE B3.20.7



Forage : F7

Fouille à la pelle

Dossier : **DUCLAIR**
 Aménagement d'un lotissement
 Affaire : **76.172114**

X :
 Y :
 Z : **33.00 NGF**

Date : **18/10/2017**
 Echelle : **1/50**
 Page : **1/1** **FDUR**

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
32,80 m	0,20	Terre arable limoneuse brun ocre grisâtre	Sec le 18/10/2017	Pelle mécanique 6 t	K=3.10-7	Bonne tenue des parois
31,50 m	1,50	Limon brun ocre clair légèrement grisâtre				
		Limon brun ocre clair orangé à cailloutis et petits blocs de silex				
30,50 m	2,50	Limon légèrement argileux brun clair orangé à ocre orangé à blocs et cailloutis de silex				
29,80 m	3,20					

Observations :
 Arrêt du sondage à 3.20 m de profondeur

EXGTE B3.20.7



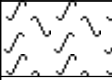
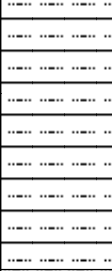
Forage : F8

Fouille à la pelle

Dossier : **DUCLAIR**
 Aménagement d'un lotissement
 Affaire : **76.172114**

X :
 Y :
 Z : **31.30 NGF**

Date : **18/10/2017**
 Echelle : **1/50**
 Page : **1/1** **FDUR**

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
30,80 m	0,50	 Terre arable limoneuse brun ocre clair grisâtre	Sec le 18/10/2017	Pelle mécanique 6 t	K=2.10-6	Bonne tenue des parois
29,00 m	2,30	 Limon légèrement argileux brun clair orangé				
28,30 m	3,00	 Limon silteux brun beige ocre orangé à cailloutis et petits blocs de silex				

Observations :
 Arrêt du sondage à 3.00 m de profondeur

EXGTE B3.20.7



Forage : F9

Fouille à la pelle

Dossier : DUCLAIR
Aménagement d'un lotissement
Affaire : 76.172114

X :
Y :
Z : 50.80 NGF

Date : 18/10/2017
Echelle : 1/50
Page : 1/1

FDUR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
50,55 m	0,25	Terre arable limoneuse brun ocre grisâtre	Sec le 18/10/2017	Pelle mécanique 6 t		Bonne tenue des parois
48,40 m	2,40	Limon légèrement argileux brun beige ocre orangé				
47,80 m	3,00	Limon légèrement argileux brun beige ocre orangé à blocs et cailloutis de silex				

Observations :
Arrêt du sondage à 3.00 m de profondeur

EXGTE B3.20.7



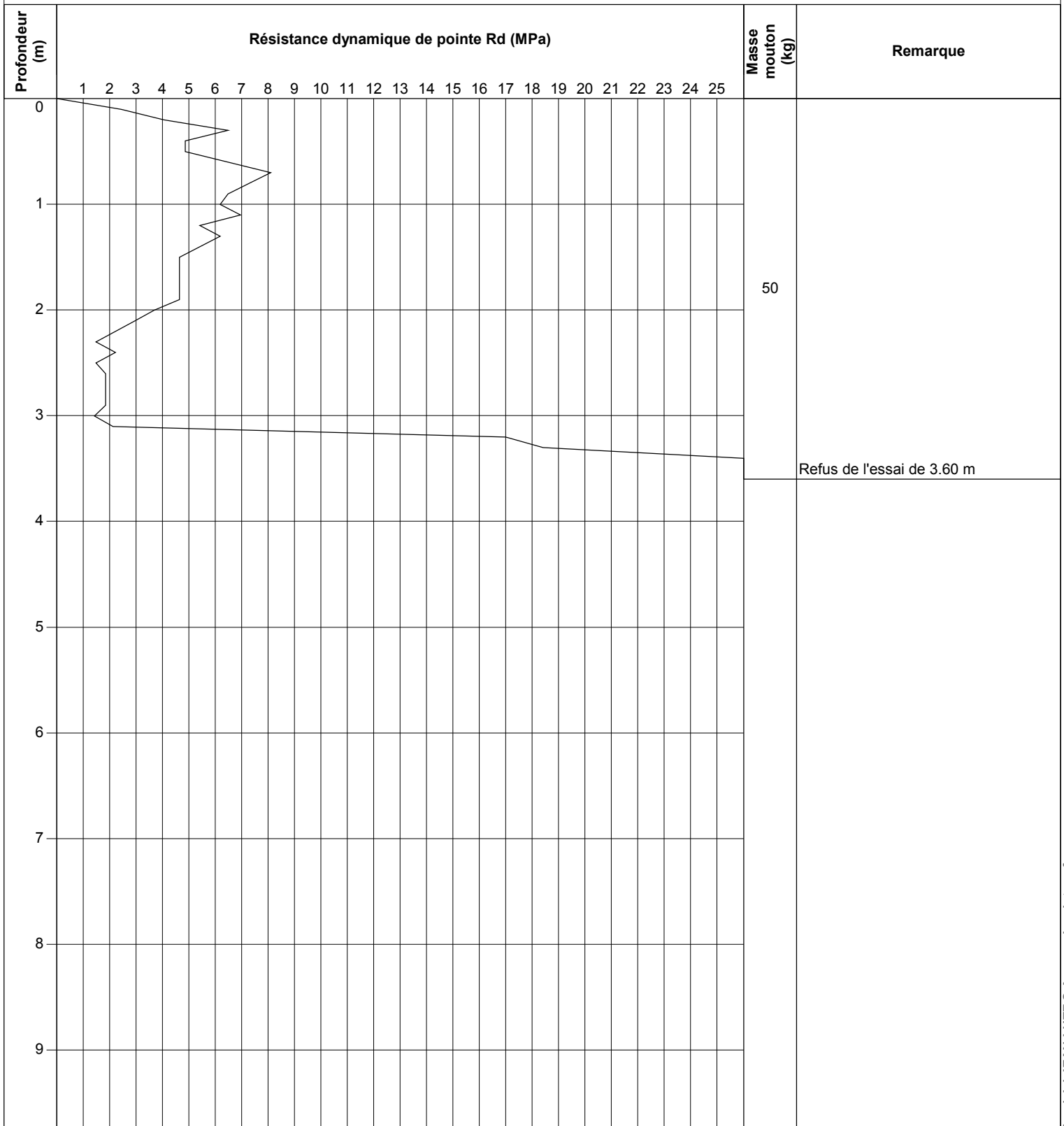
Forage : P1

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **DUCLAIR**
Aménagement d'un lotissement
Affaire : **76.172114**

X :
Y :
Z : **50.50 NGF**

Date : **18/10/2017**
Echelle : **1/50**
Page : **1/1** **FDUR**



EXGTE B3.20.7

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe : 10 cm²
Hauteur de chute du mouton : 0,2 m

Masse enclume : 7,248 kg
Masse d'une tige : 2,9096 kg
Masse de la pointe : 0,4376 kg



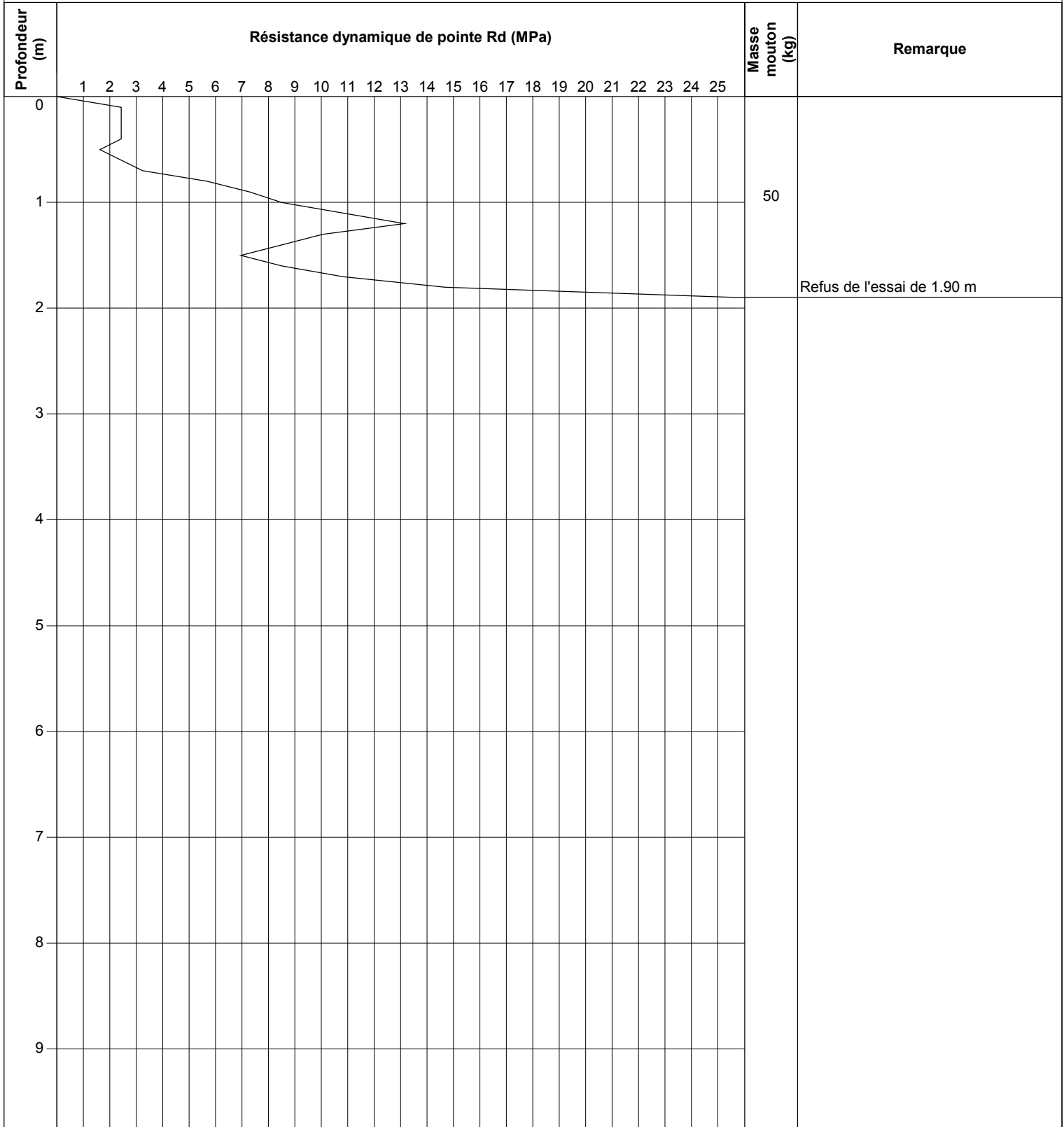
Forage : P2

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **DUCLAIR**
Aménagement d'un lotissement
Affaire : **76.172114**

X :
Y :
Z : **48.85 NGF**

Date : **18/10/2017**
Echelle : **1/50**
Page : **1/1** **FDUR**



EXGTE B3.20.7

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe : 10 cm²
Hauteur de chute du mouton : 0,2 m

Masse enclume : 7,248 kg
Masse d'une tige : 2,9096 kg
Masse de la pointe : 0,4376 kg



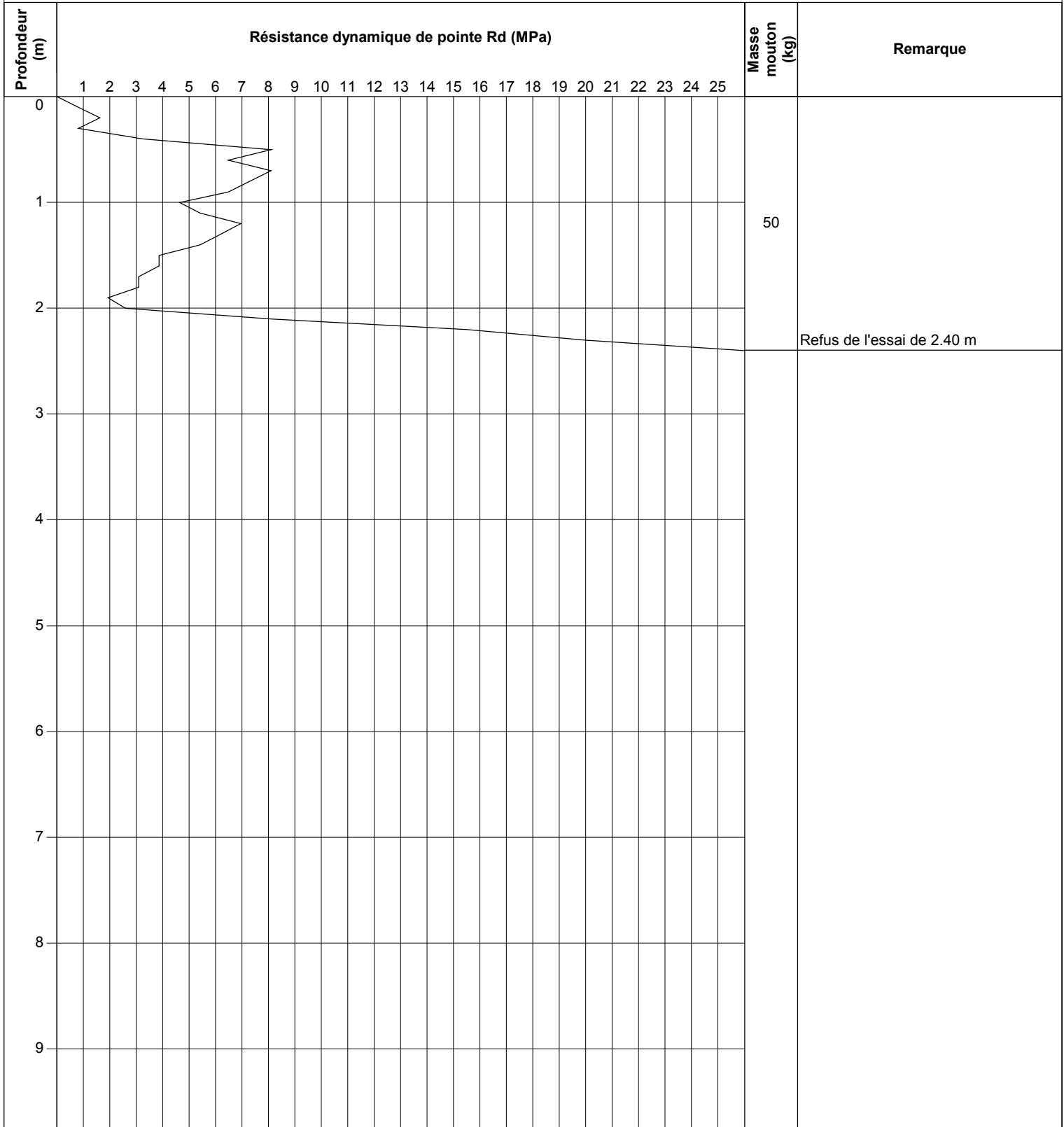
Forage : P3

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **DUCLAIR**
Aménagement d'un lotissement
Affaire : **76.172114**

X :
Y :
Z : **41.90 NGF**

Date : **23/10/2017**
Echelle : **1/50**
Page : **1/1** **FDUR**



EXGTE B3.20.7

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe : 10 cm²
Hauteur de chute du mouton : 0,2 m

Masse enclume : 7,248 kg
Masse d'une tige : 2,9096 kg
Masse de la pointe : 0,4376 kg



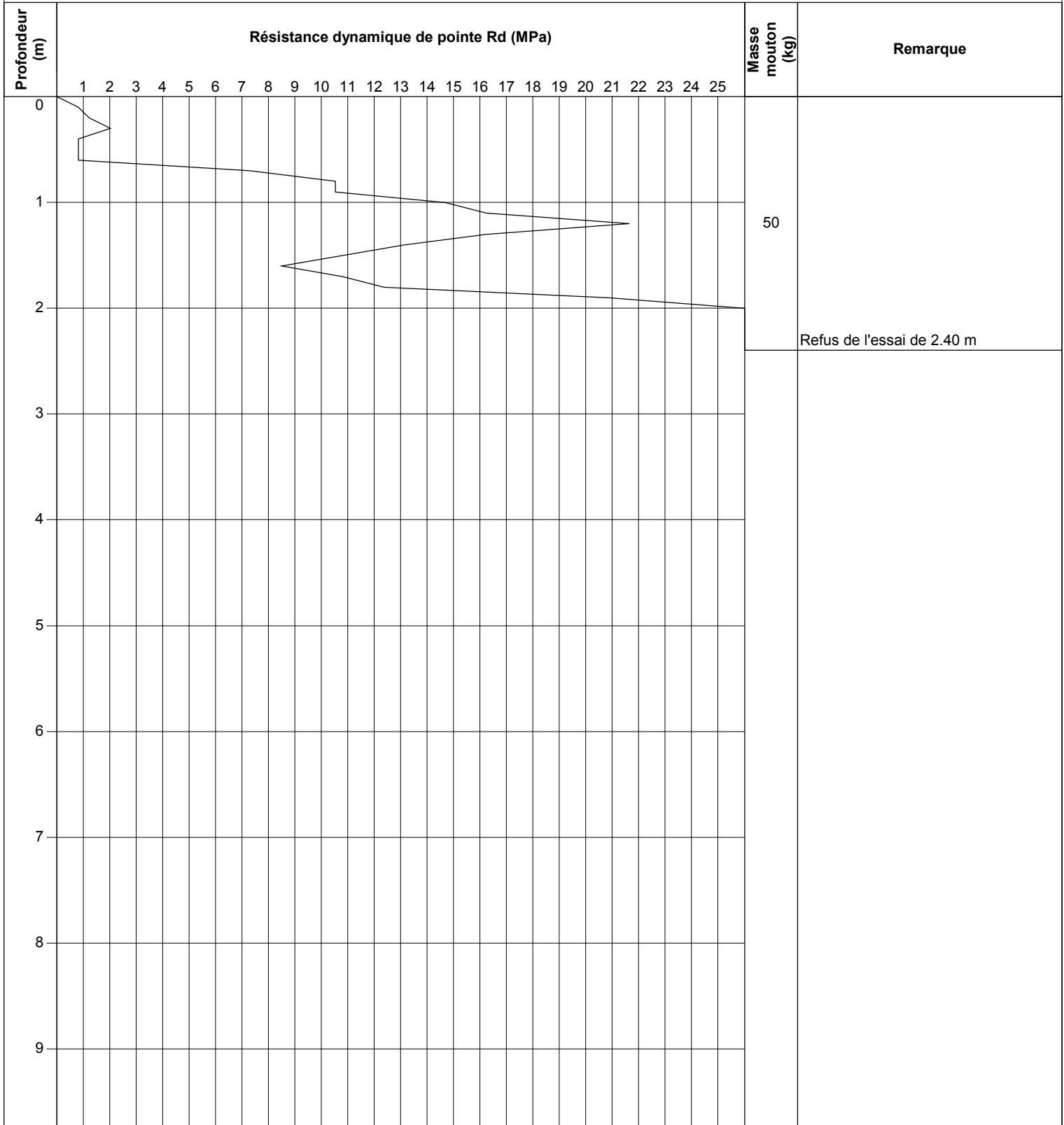
Forage : P4

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **DUCLAIR**
Aménagement d'un lotissement
Affaire : **76.172114**

X :
Y :
Z : **37.22 NGF**

Date : **23/10/2017**
Echelle : **1/50**
Page : **1/1** **FDUR**



EXGTE B3.20.7

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe : 10 cm²
Hauteur de chute du mouton : 0,2 m

Masse enclume : 7,248 kg
Masse d'une tige : 2,9096 kg
Masse de la pointe : 0,4376 kg

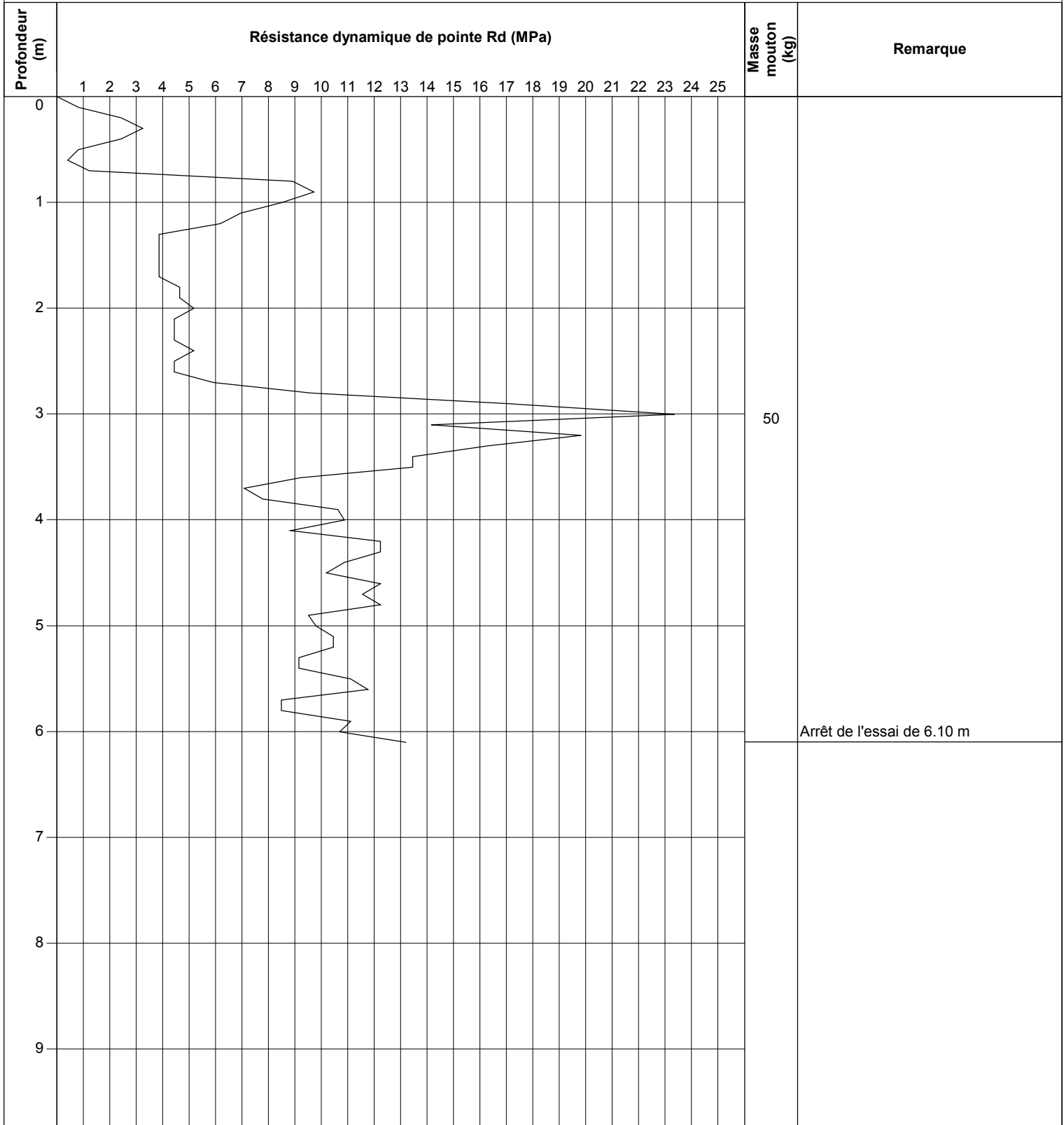


Forage : P5

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : DUCLAIR
Aménagement d'un lotissement
Affaire : 76.172114

X :
Y :
Z : 30.00 NGF
Date : 23/10/2017
Echelle : 1/50
Page : 1/1
FDUR



EXGTE B3.20.7

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe : 10 cm²
Hauteur de chute du mouton : 0,2 m

Masse enclume : 7,248 kg
Masse d'une tige : 2,9096 kg
Masse de la pointe : 0,4376 kg



Essai d'Absorption

dans une fouille

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Dossier : DUCLAIR

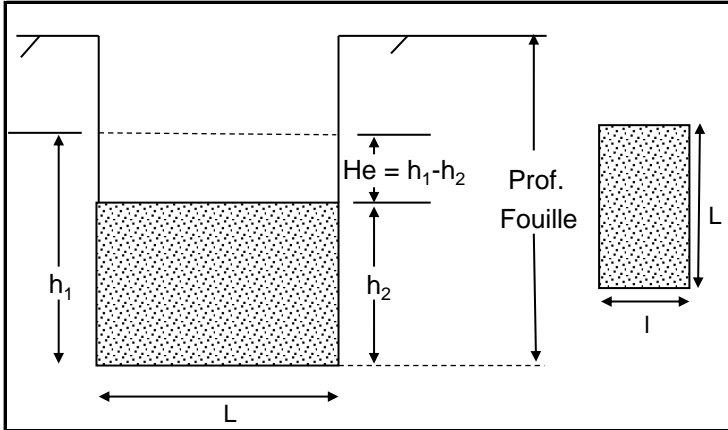
Affaire : 76.172114

Date de l'essai : 18/10/17

Sondage : F2

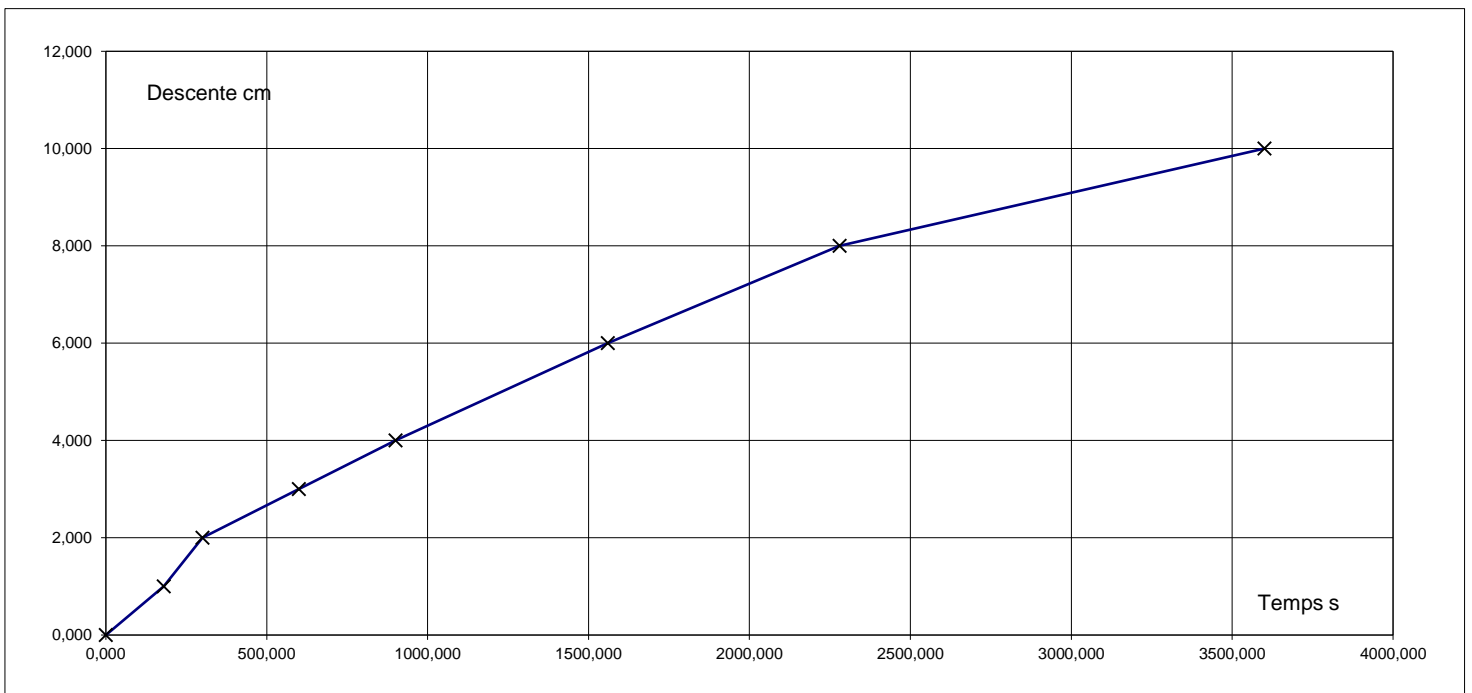
Profondeur : 3,20 - 3,35 m

Opérateur : FDUR



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille l (m)	Prof. Fouille (m)
-	1,40	0,9	3,35

t en min	0,0	3,0	5,0	10,0	15,0	26,0	38,0
Q(t)	8,8E-05	1,3E-04	5,3E-05	5,3E-05	4,8E-05	4,4E-05	2,4E-05
He en m	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08
t en min	60,0						
Q(t)							
He en m	0,1						
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



PERMEABILITE K = 1E-05 m/s



Essai d'Absorption

dans une fouille

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Dossier : DUCLAIR

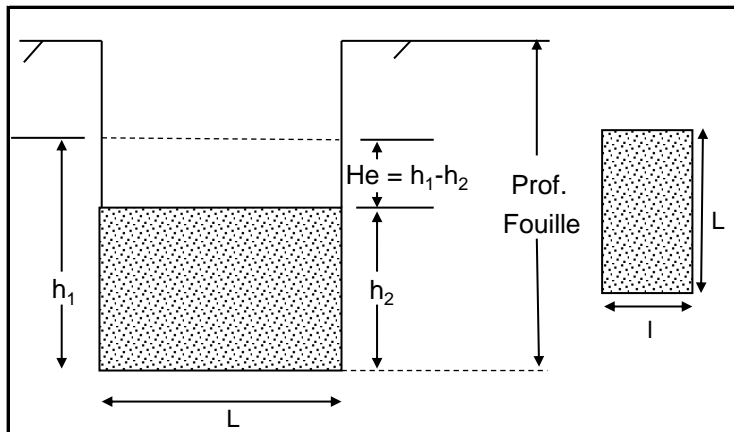
Affaire : 76.172114

Date de l'essai : 18/10/17

Sondage : F3

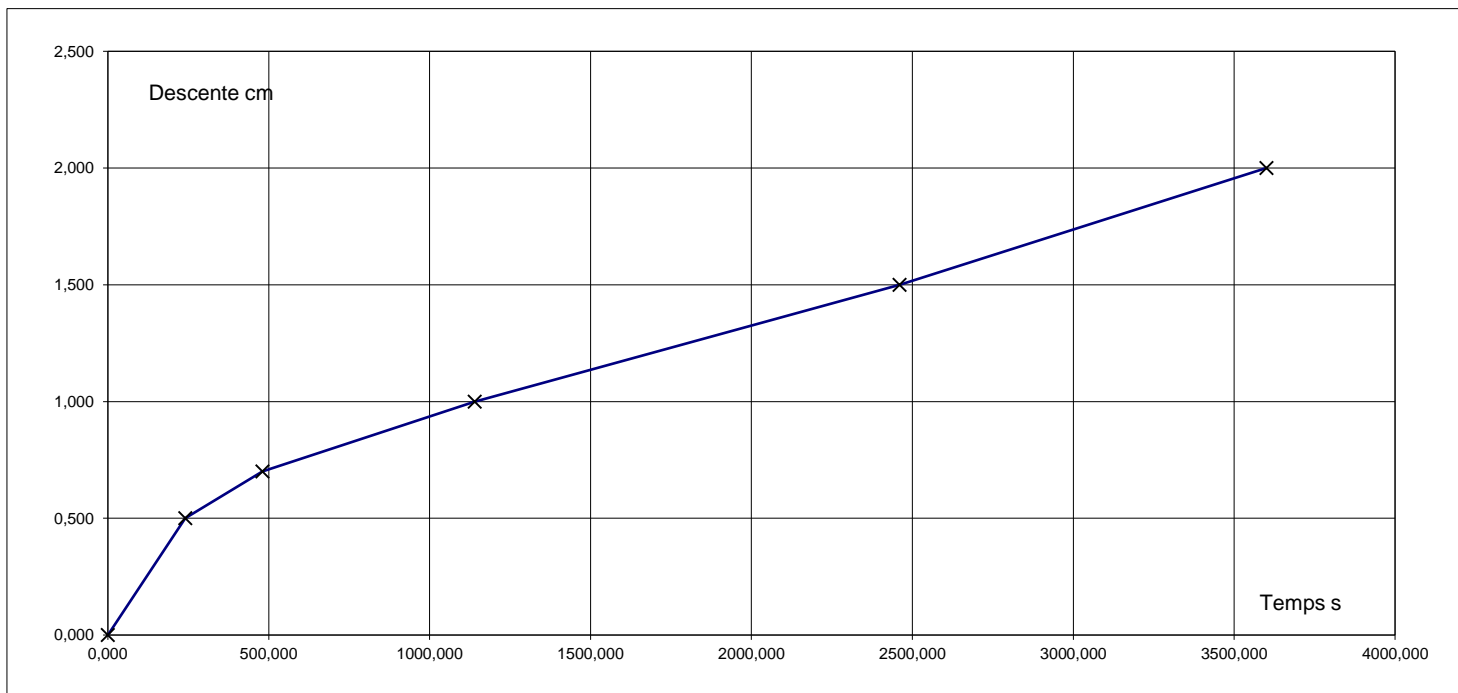
Profondeur : 2,95 - 3,05 m

Opérateur : FDUR

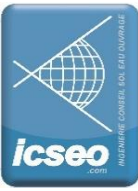


Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille l (m)	Prof. Fouille (m)
-	1,00	0,85	3,05

t en min	0,0	4,0	8,0	19,0	41,0	60,0	
Q(t)	1,5E-05	6,0E-06	3,3E-06	2,7E-06	3,2E-06		
He en m	0	0,005	0,007	0,01	0,015	0,02	
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



PERMEABILITE K = 3E-06 m/s



Essai d'Absorption

dans une fouille

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Dossier : DUCLAIR

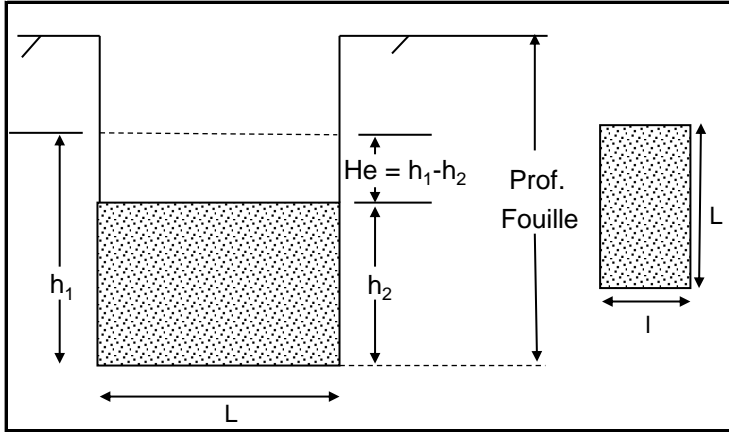
Affaire : 76.172114

Date de l'essai : 18/10/17

Sondage : F7

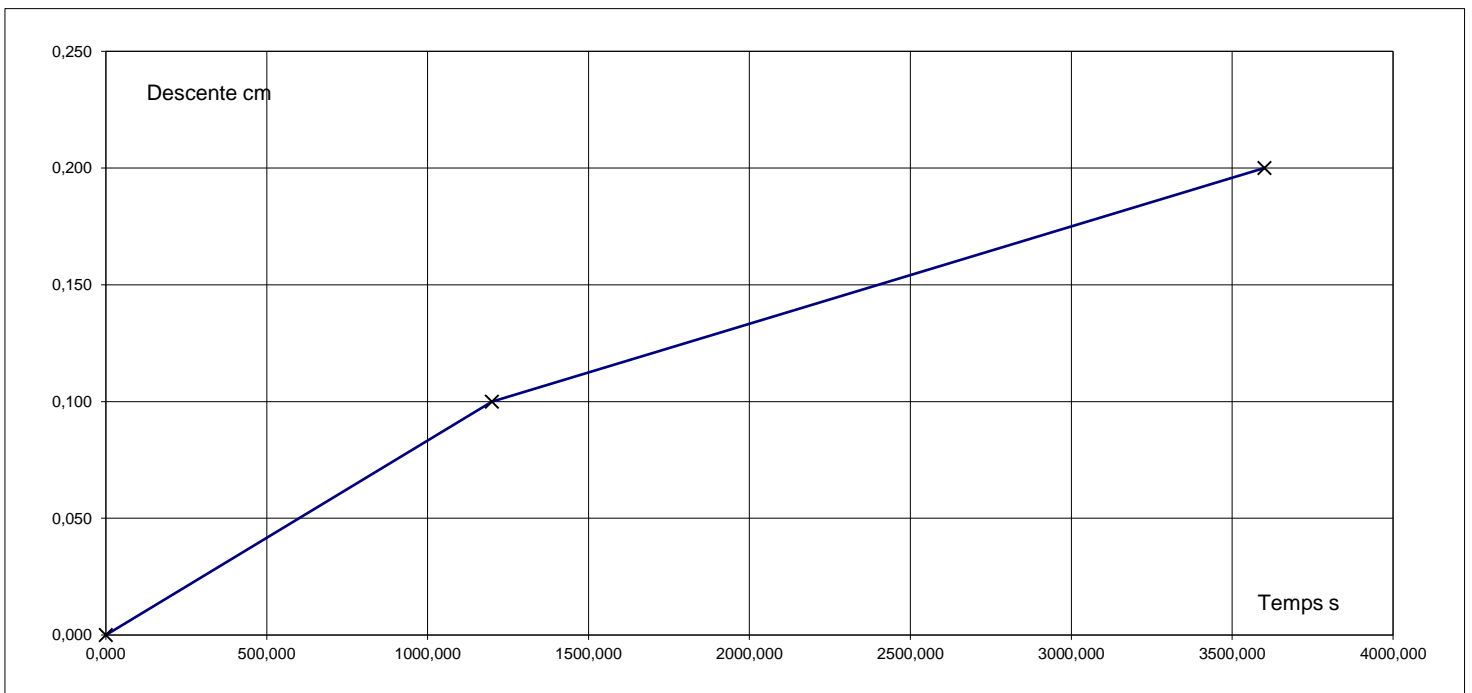
Profondeur : 0,85 - 1,05 m

Opérateur : FDUR



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille l (m)	Prof. Fouille (m)
-	1,70	0,8	1,05

t en min	0,0	20,0	60,0				
Q(t)	1,5E-06	7,7E-07					
He en m	0	0,001	0,002				
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



PERMEABILITE K = 3E-07 m/s



Essai d'Absorption

dans une fouille

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Dossier : DUCLAIR

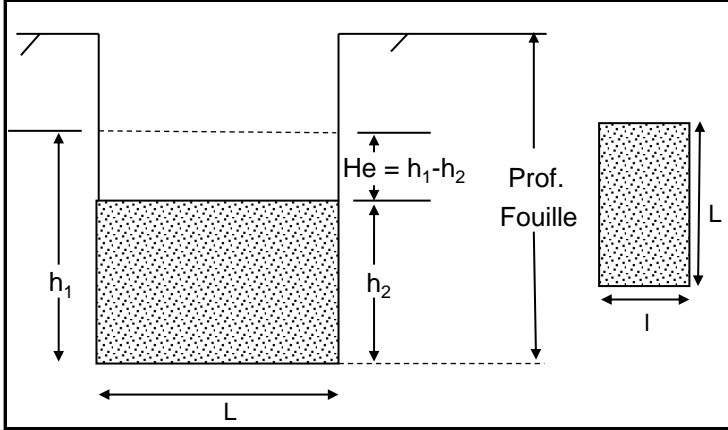
Affaire : 76.172114

Date de l'essai : 18/10/17

Sondage : F8

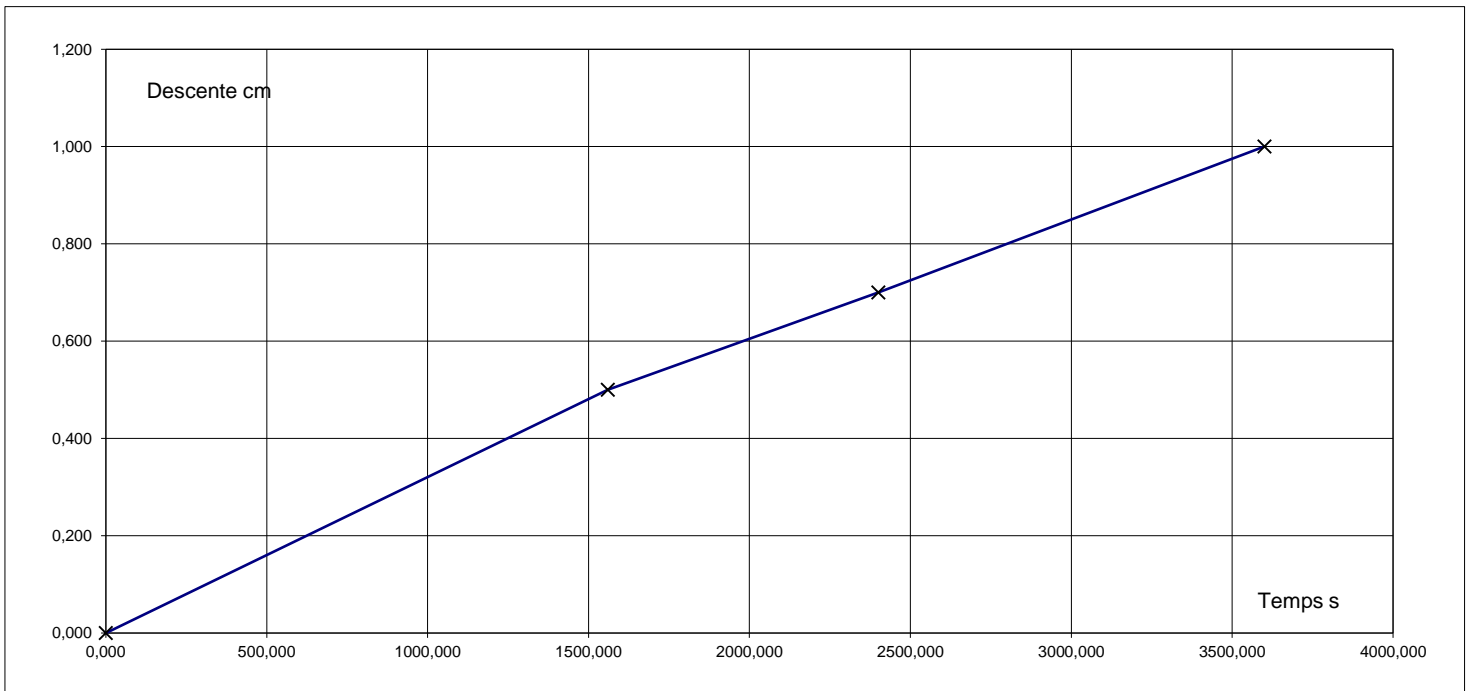
Profondeur : 1,30 - 1,55 m

Opérateur : FDUR



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille l (m)	Prof. Fouille (m)
-	1,30	0,8	1,55

t en min	0,0	26,0	40,0	60,0			
Q(t)	3,5E-06	2,6E-06	2,7E-06				
He en m	0	0,005	0,007	0,01			
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



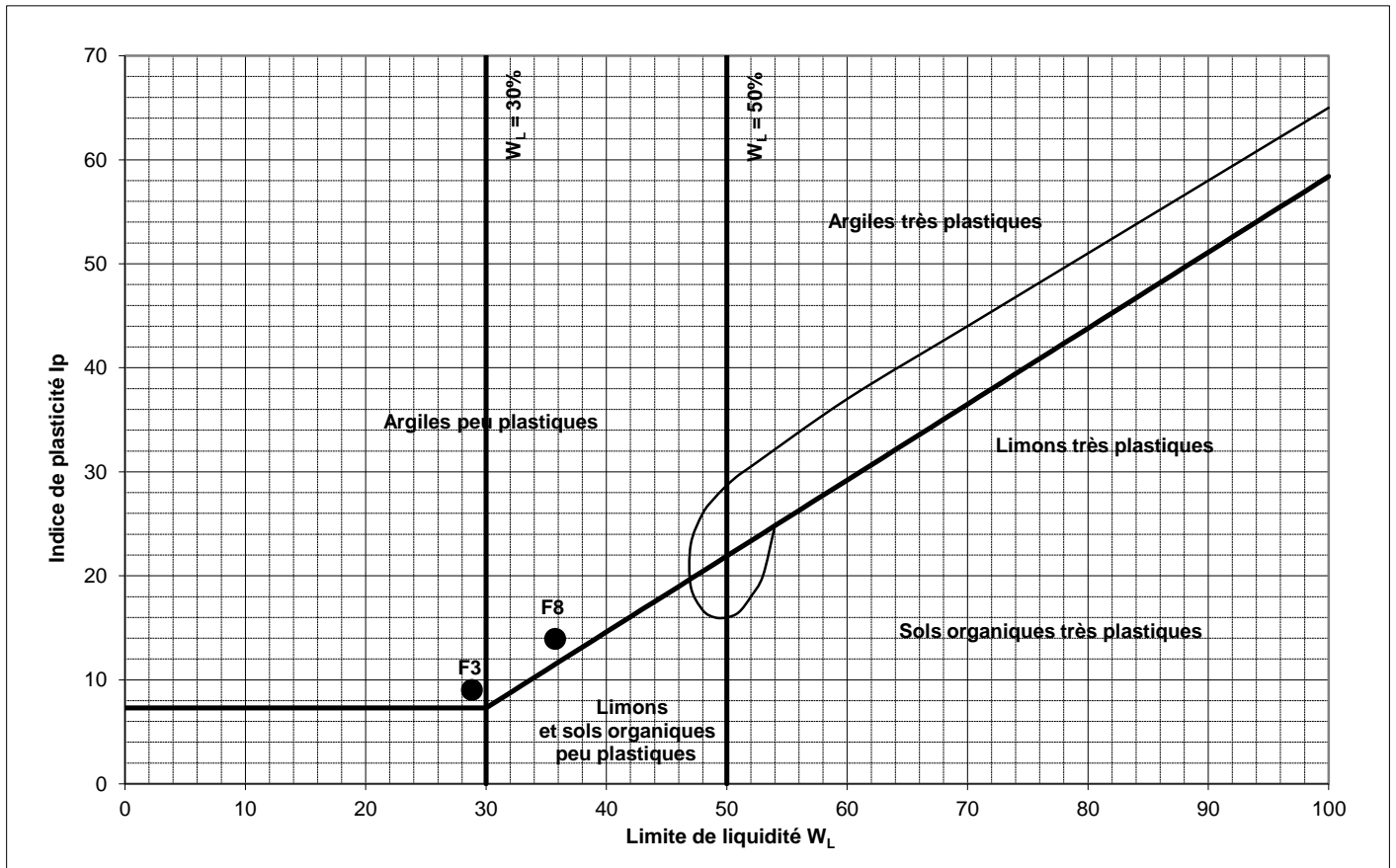
PERMEABILITE K = 2E-06 m/s



Diagramme de Casagrande

Dossier : DUCLAIR

Affaire : 76.172114



Sondage	Profondeur (m)	Nature du terrain	Classe GTR	W (%)	W _L (%)	W _P (%)	Ip	Ic
F3	0,30-2,80	Limon argileux brun clair orangé	A_{1h}	16,8	28,8	19,7	9,0	1,33
F8	0,50-2,30	Limon légèrement argileux brun clair orangé	A_{2m}	20,7	35,7	21,8	13,9	1,08



Compte rendu d'essai proctor + IPI

PROCES-VERBAL D'ESSAI
Norme NF P 94-093 / NF P 94-078

Dossier : DUCLAIR
Affaire : 76.172114
Date de l'essai : 14/11/2017

Sondage : F3
Profondeur : 0,30-2,80 m
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Limon argileux brun ocre clair orangé

Résultats

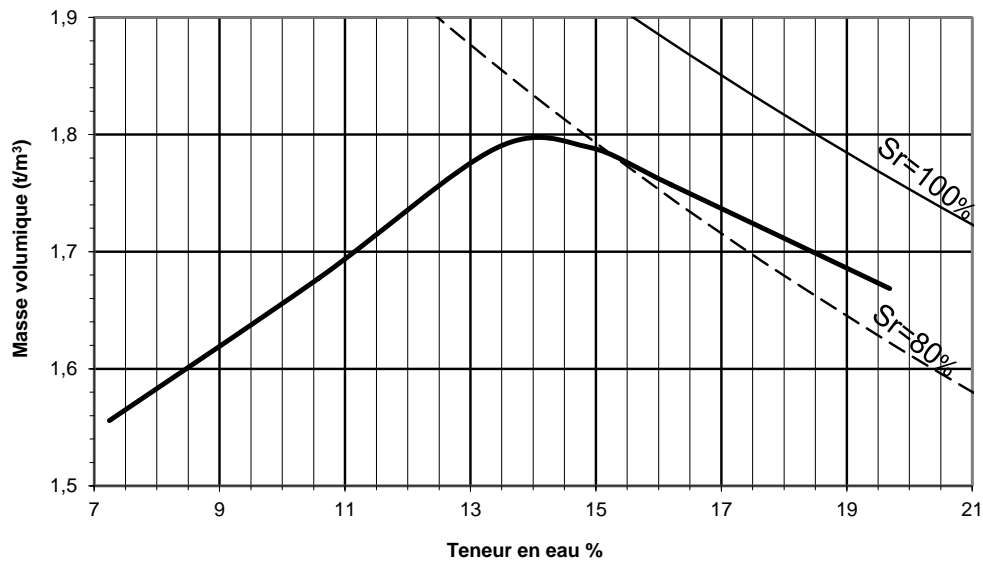
Prélèvement : Pelle mécanique Sondage géologique Sondage carotté
Energie : Normale Modifiée
Moule : Proctor CBR

ps utilisé : 2,70 t/m³

pd OPN =	1,8	g/cm ³
W OPN =	14,0	%

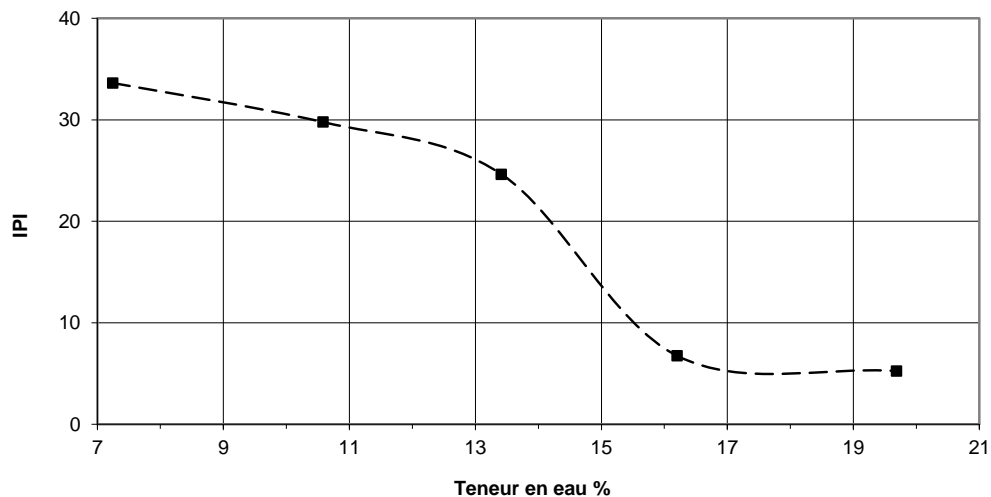
IPI optimum =	21,5
IPI Wn (16,8%) =	5,0

Courbe Proctor Norme NF P 94-093



IPI Norme NF P 94-078

IPI



TITRE DE L'ETUDE :

76.172114 DUCLAIR

Date : 14/11/2017

DONNEES :

Type de voie : Voie de desserte

Type d'aménagement : Section courante

Chantier : Standard (Q1)

Trafic initial à la mise en service (par sens, par voie et par jour) : 10 Poids Lourds

Durée de service : 10 ans

Taux de croissance : 0 % par an

Plate-forme : PF2

VALEURS INTERMEDIAIRES :

Nombre Cumulé de Poids Lourds : 36 500

CAM : 0,40

NE arrondi : 20 000

GEL :

En condition de chantier standard (qualité Q1) :

Indice de Gel de Référence corrigé : 130 °C.j

Indice de Gel Admissible : 147 °C.j =====> Chaussée protégée au gel

Q1 / PF2	Norme	Classe	Epaisseur
BBSG	NF P 98-130	2 ou 3	6 cm
GNT	NF EN 13285	1	15 cm
			Total = 21 cm

L'épaisseur indiquée est supérieure aux résultats du dimensionnement mécanique. Elle correspond au minimum technologique de mise en oeuvre.

Commentaire du matériau : BBSG

Utiliser un BBSG de granularité 0/10 pour des épaisseurs de 5 à 7 cm et un BBSG de granularité 0/14 pour 8 cm.

Demander au minimum un BBSG de classe 2.

Mais pour une utilisation en voie principale, voie bus ou giratoire, exiger un BBSG de classe 3.

Commentaire du matériau : GNT

GNT de type B (suivant avant-propos national dans la norme NF EN 13285) et de classe 1 (essai triaxial à chargement répété).

Commentaire de la structure : Enrobés/GNT

Minimum technologique : 15 cm

Maximum en une couche : 29 cm

A partir de 30 cm, une couche de base de 15 ou 20 cm, et une couche de fondation.

Épaisseur d'enrobés :

4 cm de 1000 à 10 000 NE

6 cm au delà, sauf pour PF1 où on trouvera 8 cm pour les NE les plus élevés

Station météo de référence : Rouen (76)

Type d'hiver : Hiver Exceptionnel

Indice de Gel brut : 130 °C.j

Correction taille d'agglomération : 1 (< à 100 000 Habitants)

Sol support

Géivité : Très Gélif

Pente de la courbe de gonflement : Infinie

Quantité de gel admis par le sol support : 0

Plateforme

Épaisseur : 60 cm

Couche de forme : Non Traitée

Quantité de gel admis par la partie non gélive de la plateforme : 6,171428

Apport mécanique de la chaussée

En condition de chantier standard (qualité Q1) : 0



VILLE DE
DUCLAIR

Duclair, le 30 novembre 2017

REÇU LE
04 DEC. 2017

ICSEO BUREAU D'ETUDES
100, rue Louis Blanc
60 160 MONTATAIRE

Affaire suivie par :
Mme PAILLET
Direction générale
Chef de service du pôle accueil de la mairie
Tél. : 02 35 05 91 58
direction@duclair.fr

V.Réf : 76.172114
section AN n°22, 23 et 29

Objet : cavités souterraines

Madame,

J'accuse réception de votre courrier le 27 novembre 2017 relatif aux parcelles ci-dessus référencées.

Je vous précise que ces parcelles ne se situent pas, **à notre connaissance**, dans une zone située à proximité d'un indice de cavité souterraine, ou affecté par un indice de cavité souterraine.

Vous trouverez ci-joint le recensement des indices de cavités souterraines réalisé en novembre 2014.

Restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire,

Veillez agréer, Madame, l'expression de mes sincères salutations.

L'Adjoint en charge de la voirie,
l'urbanisme, le cadre de vie et
l'accessibilité,

Yann LE BORGNE



Duclair.fr



PLACE DU GÉNÉRAL DE GAULLE - 76480 DUCLAIR
T. 02 35 05 91 50 - contact@duclair.fr



Département :
SEINE MARITIME

Commune :
DUCLAIR

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

PLAN DE SITUATION

Le plan visualisé sur cet extrait est géré
par le centre des impôts foncier suivant :
P.T.G.C. Rouen
Pôle de Topographie et de Gestion
Cadastrale Cité administrative 76037
76037 ROUEN CEDEX 1
tél. 02 32 18 92 11 -fax
ptgc.seine-
maritime@dgfip.finances.gouv.fr

Section : AN
Feuille : 000 AN 01

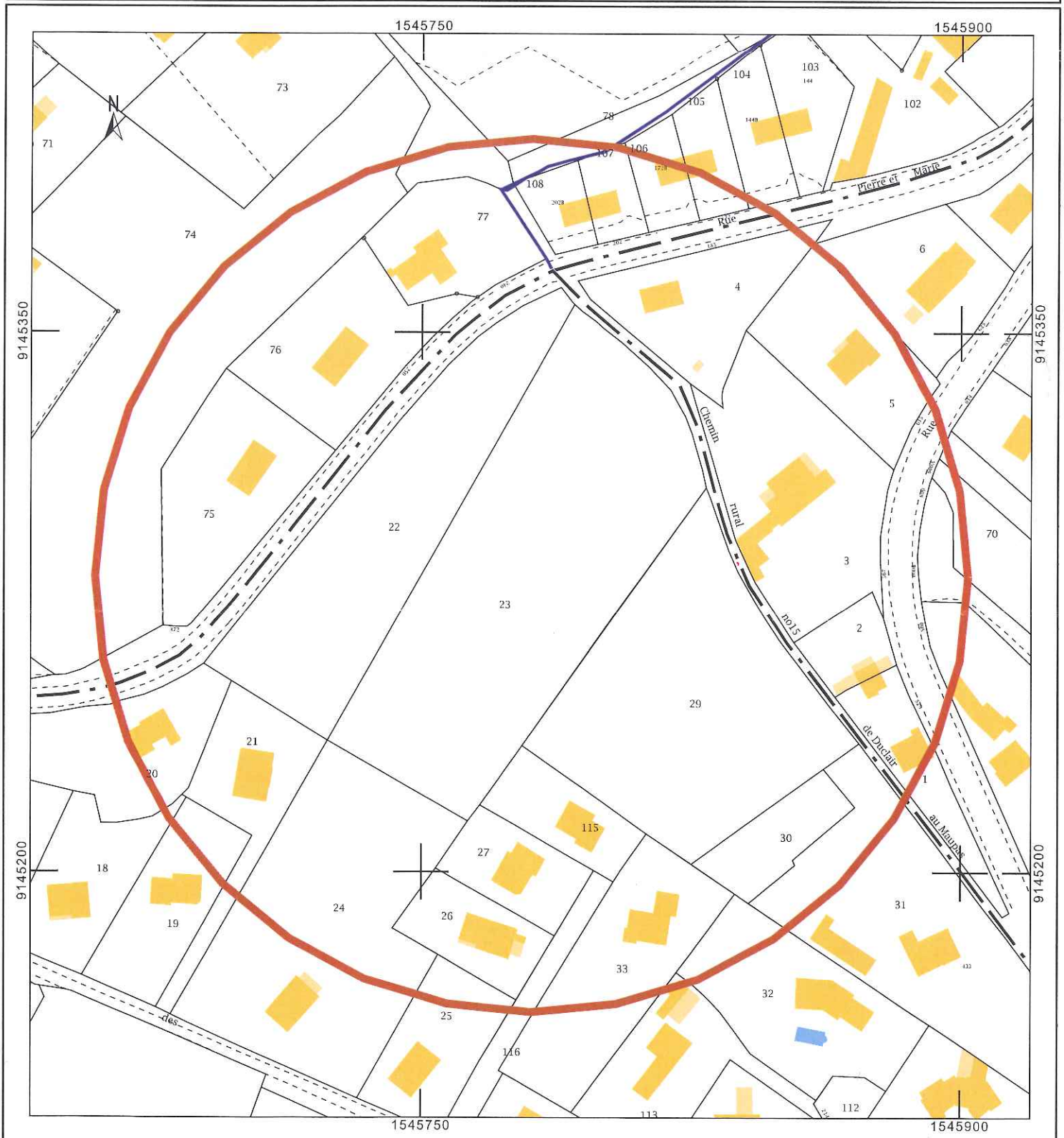
Échelle d'origine : 1/1000
Échelle d'édition : 1/1500

Date d'édition : 24/11/2017
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC50
©2016 Ministère de l'Économie et des
Finances

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr





Commune de DUCLAIR (76)
Recensement des indices de cavités souterraines
 Novembre 2014

- 1 Numéro de la fiche d'incrimination/indice
- X Indice local
 - Indice visible de cavité lié à une excavation de surface (fosse, puits ou vialle)
 - Indice non visible de cavité lié à une excavation de surface (fosse, puits ou vialle)
 - Indice visible d'origine indéterminée
 - Indice invisible d'origine indéterminée
 - ▲ Indice visible de cavité naturelle (grotte ou vialle)
 - △ Indice non visible de cavité naturelle (grotte ou vialle)
 - ◆ Indice d'origine superficielle de cavité (craquelure à sol ouvert)
 - ◆ Puits (Puits / puits)
 - Puits à eau
 - Autre pour les bornes, ex-cavité, ex-fosse, etc.
 - ⊖ Puits à débris
 - ⊖ Puits à eau
 - Indice visible de cavité lié à une excavation de surface (fosse, puits ou vialle)
 - Indice visible de cavité naturelle (grotte ou vialle)
 - ▨ Indice d'origine superficielle de cavité (craquelure à sol ouvert)
 - ▨ Indice non visible de cavité naturelle (grotte ou vialle)
 - ▨ Indice visible d'origine indéterminée
 - ▨ Indice invisible d'origine indéterminée
 - ▨ Indice visible de cavité naturelle (grotte ou vialle)
 - ▨ Indice non visible de cavité naturelle (grotte ou vialle)
 - ▨ Autre pour les bornes, ex-cavité, ex-fosse, etc.
 - ▨ Puits à débris
- 0 50 100 200 300 400 Mètres

Fiche d'indice de cavité souterraine n°

76.222.097

Localisation

Département	Seine-Maritime	Précision	Visible
Commune	Duclair	Coordonnées X	
		Coordonnées Y	
Repères locaux			
Autres (route, chemin,...)			
Parcelle cadastrale	AM 74		
Remarque localisation:			

Source

Départementales			
Communales			
Etudes			
Enquête orale		Autres	Terrain

Observations sur les documents sources

Nature

Contexte morphologique	Flanc de coteau	Profondeur (en m)	
Type d'effondrement	Non défini	Diamètre (en m)	
Indice de terrain	Affaissement-dépression	Longueur min (en m)	
Géométrie	Non défini	Longueur max (en m)	

Observations Terrains

Photographie

Plusieurs dépressions de dimensions métriques

Origine probable de l'indice

Typologie probable d'indice	Carrière à ciel ouvert	Investigations possibles à mener	
Matière probablement extraite	Non défini	Décapage <input type="checkbox"/>	Géophysique <input type="checkbox"/>
		Forages <input type="checkbox"/>	

Remarques

Auteur :

