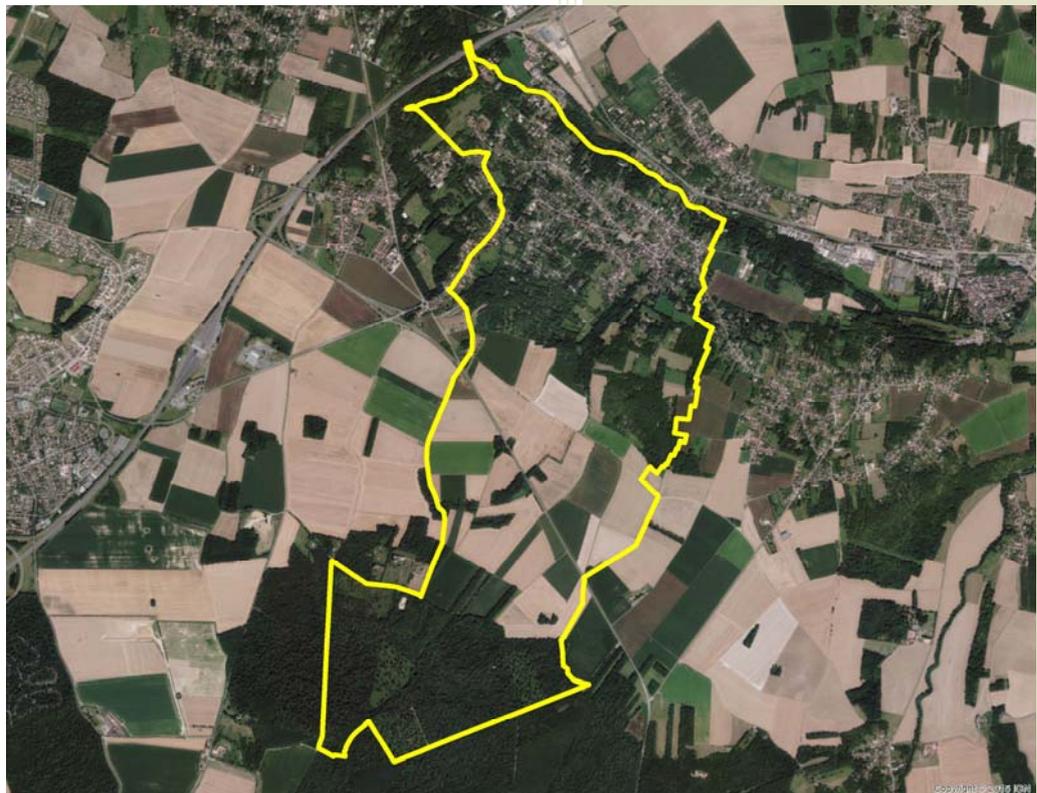




Mairie de VILLIERS-SUR-MORIN
38 rue de Paris
BP 9
77580 VILLIERS SUR MORIN

COMMUNE DE VILLIERS-SUR-MORIN
PLAN LOCAL D'URBANISME
6.8 - ETUDE DE DELIMITATION DE ZONES HUMIDES
ET DE QUALIFICATION DES ARGILES



40, Rue Moreau Duchesne
77 910 Varreddes
Tél : 01.64.33.18.29
Fax : 01.60.09.19.72

Email : urbanisme@cabinet-greuzat.com
Web : www.cabinet-greuzat.com

*Vu pour être annexé à la
délibération d'approbation
du Conseil Municipal en
date du : ___/___/20___*

Le Maire,



Commune de Villiers-sur-Morin

38 rue de Paris

77 580 Villiers-sur-Morin

ETUDE DE DELIMITATION DE ZONES HUMIDES ET DE QUALIFICATION DES ARGILES SUR DES TERRAINS SITES SUR LA COMMUNE DE VILLIERS-SUR-MORIN (77)



**87, Avenue Jehan de Brie
77120 Coulommiers**

Tél : 01.64.03.02.05.

Fax : 01.64.33.86.27

Email : environnement@cabinet-greuzat.com

Web : <http://www.cabinet-greuzat.com>

Dossier 2016.0067

Le 19 Avril 2016

Intervenants

DEMANDEUR

COMMUNE de VILLIERS-SUR-MORIN

38 rue de Paris - 77580 Villiers-sur-Morin

Chargé du dossier : M. Chamillard

☎ : 01 64 63 46 50 - 📠 : 01 64 63 02 56

E-mail : mairiedevillierssurmorin@wanadoo.fr

ETUDE ZONE HUMIDE

SELARL CABINET GREUZAT

40, rue Moreau Duchesne - B.P. n° 12 - 77910 Varreddes

Chargés du dossier : M. Greuzat, S. Valet, R. Betsi, E. Jacquot, C. Laeng

☎ : 01 64 33 18 29 - 📠 : 01 60 09 19 72

E-mail : environnement@cabinet-greuzat.com / Web : www.cabinet-greuzat.com

ETUDE QUALIFICATION ARGILES

ICSEO

Agence nord – Les Marches de l’Oise – 100 rue Louis Blanc – 60 160 Montataire

Chargés du dossier : L. Brument, A. Albertini

☎ : 03 44 56 58 89 - Port : 06 72 92 84 11

E-mail : contact@icseo.com

Sommaire

INTERVENANTS	2
SOMMAIRE	3
LISTE DES FIGURES	3
I - Contexte de l'étude	4
A. ETUDE DE ZONE HUMIDE	7
I - Rappel réglementaire par rapport au SDAGE ET SAGE	8
I.1 - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux	8
I.2 - Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux.....	9
II - Méthodologie employée	12
II.1 - Cadre législatif	12
II.2 - Méthodologie générale	12
III - Résultats	18
III.1 - Critères pédologiques	18
III.2 - Critères floristiques	21
III.3 - Synthèse	23
B. QUALIFICATION DES ARGILES	25
I - Reconnaissance	26
I.1 - Reconnaissance in-situ	26
I.2 - Essais en laboratoire	26
II - Résultats	28
III - Préconisations	29
III.1 - Avis géotechnique sur les fondations.....	29
III.2 - Avis géotechnique sur les terrassements.....	29
III.3 - Avis géotechnique sur les dallages	29
III.4 - Avis géotechnique sur la mise hors d'eau.....	30
IV - Bibliographie	31
IV.1 - Législation	31
IV.2 - Autres.....	31

Liste des figures

<i>Figure 1 : Enveloppe d'alerte de zone humide (DRIEE et SAGE des 2 Morin)</i>	5
<i>Figure 2 : Aléa retrait-gonflement des argiles (BRGM)</i>	6
<i>Figure 3 : Zones à enjeux du SAGE des 2 Morin</i>	11
<i>Figure 4 : Illustration des caractéristiques des sols de zones humides (figurant à l'annexe 4 de la circulaire du 18 janvier 2010)</i>	13
<i>Figure 5 : Localisation des sondages pédologiques</i>	14
<i>Figure 6 : Localisation des placettes</i>	17
<i>Figure 7 : Zone Humide effective délimitée de façon réglementaire (Critères pédologiques)</i>	20
<i>Figure 8 : Carte de synthèse de zone humide suite aux investigations effectuées les 16, 19 février et 18 mars 2016</i>	24
<i>Figure 9: Localisation des sondages géologiques (ICSEO)</i>	27

I - CONTEXTE DE L'ETUDE

La commune de Villiers-sur-Morin a missionné le cabinet Greuzat pour réaliser des investigations de zone humide et de qualification des argiles sur ses terrains situés au Rigal sur la commune de Villiers-sur-Morin.

En effet,

D'après les données de la DRIEE Île-de-France, ces terrains sont situés en partie dans l'enveloppe d'alerte de zone humide de classe 3 (Zones pour lesquelles les informations existantes laissent présager une forte probabilité de présence d'une zone humide, qui reste à vérifier et dont les limites sont à préciser).

La commune est concernée par le SAGE des deux Morin qui n'est pas encore approuvé. Ce SAGE a établi une carte des enveloppes de probabilité de présence de zones humides. D'après cette carte, les terrains d'étude sont considérés en partie Nord-Ouest en enveloppe de moyenne de probabilité de présence de zones humides.

Des investigations ont été réalisées sur le site par le cabinet Greuzat pour statuer sur la présence de zones humides.

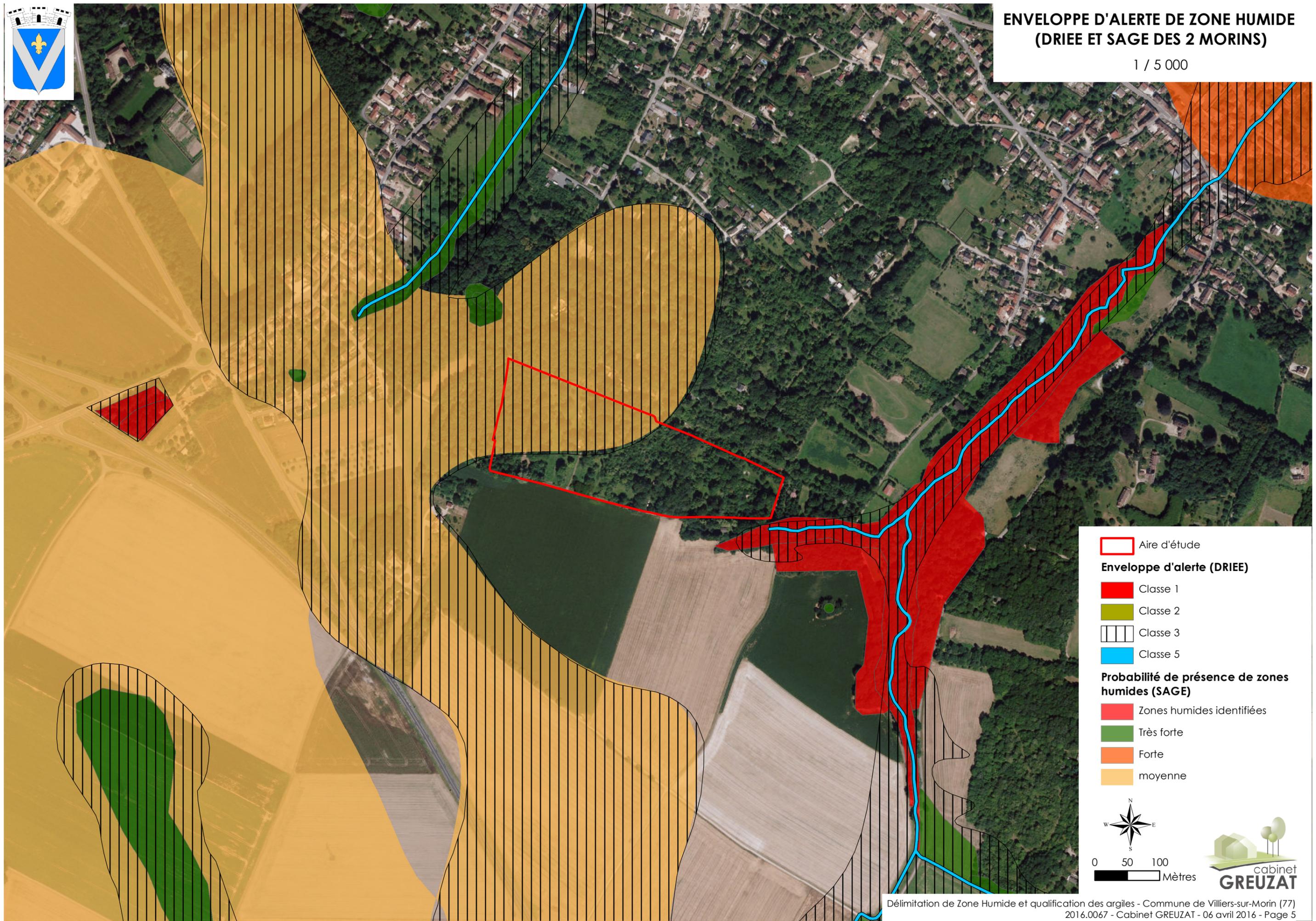
D'après la base de données Infoterre du BRGM, les terrains se situent en partie Ouest en aléa fort retrait/gonflement d'argiles.

Des investigations de sol pour qualifier les argiles du site ont été confiées au bureau d'études ICSEO.



ENVELOPPE D'ALERTE DE ZONE HUMIDE (DRIEE ET SAGE DES 2 MORINS)

1 / 5 000



Aire d'étude

Enveloppe d'alerte (DRIEE)

Classe 1

Classe 2

Classe 3

Classe 5

Probabilité de présence de zones humides (SAGE)

Zones humides identifiées

Très forte

Forte

moyenne



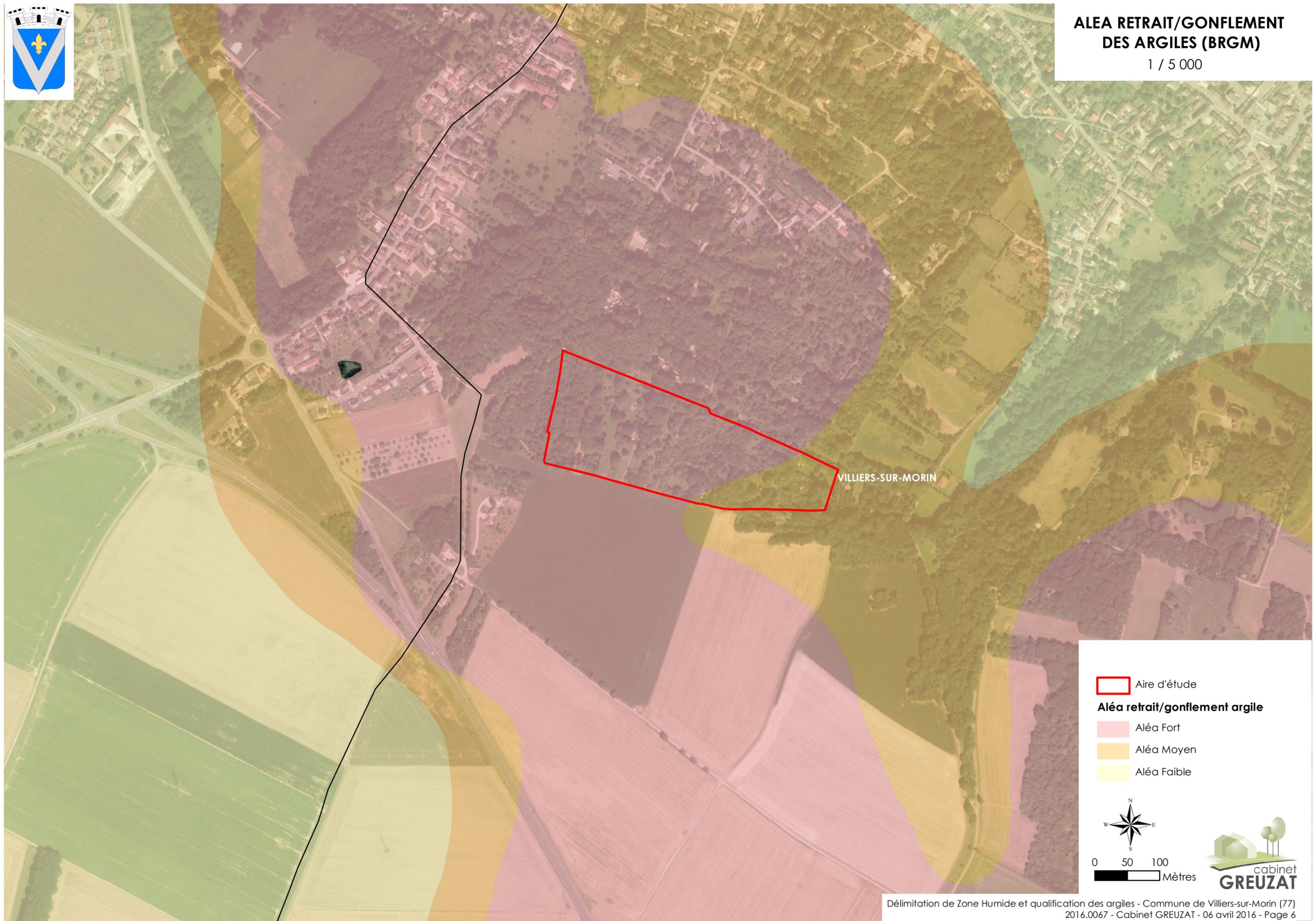
0 50 100
Mètres



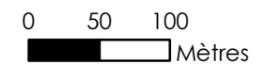


ALEA RETRAIT/GONFLEMENT DES ARGILES (BRGM)

1 / 5 000



-  Aire d'étude
- Aléa retrait/gonflement argile**
-  Aléa Fort
-  Aléa Moyen
-  Aléa Faible



A. ETUDE DE ZONE HUMIDE

I - RAPPEL REGLEMENTAIRE PAR RAPPORT AU SDAGE ET SAGE

I.1 - SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le SDAGE est un document de planification qui fixe, pour une période de six ans, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux (article L.212-1 du code de l'environnement) à atteindre.

Les terrains sont concernés par le SDAGE du bassin Seine-Normandie 2016-2021 approuvé le 1er décembre 2015 et publié au Journal Officiel le 20 décembre 2015.

Les orientations et les dispositions du SDAGE permettant de répondre aux objectifs environnementaux notamment sur la protection et la restauration des zones humides sont détaillées ci-dessous :

Orientation n° 22 : Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir, et protéger leur fonctionnalité

- Disposition D6.83 : Eviter, réduire et compenser l'impact des projets sur les zones humides

Toute opération soumise à autorisation ou à déclaration au titre de la loi sur l'eau (article L.214-2 du code de l'environnement) et toute opération soumise à autorisation, à enregistrement ou à déclaration au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (article L.511-2 du code de l'environnement) doivent être compatibles avec l'objectif visant à enrayer la disparition des zones humides.

- Disposition D6.86 : Protéger les zones humides par les documents d'urbanisme

Les documents d'urbanisme tels que les SCOT, PLU, PLUi et cartes communales doivent être compatibles ou rendus compatibles avec l'objectif de protection des zones humides définies aux articles L.211-1 et R.211-108 du code de l'environnement et dans l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié par un arrêté du 1er octobre 2009 comme zones humides et de leurs fonctionnalités

- Disposition D6.87 : Préserver la fonctionnalité des zones humides

Les zones humides qui ne font pas l'objet d'une protection réglementaire mais dont la fonctionnalité est reconnue, notamment par une étude réalisée dans le cadre d'un SAGE, doivent être préservées.

A ce titre, il est recommandé que les acteurs locaux se concertent et mettent en œuvre les actions nécessaires à cette préservation (préservation dans les documents d'urbanisme, acquisition foncière, pratiques agricoles respectueuses de ces milieux...). L'articulation avec la trame verte et bleue des SRCE est à intégrer dans ces démarches.

I.2 - SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. Il doit être compatible avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Les terrains d'étude sont concernés par le SAGE des deux Morin. Celui-ci n'est pas encore approuvé ; l'enquête publique sur le projet de Schéma d'aménagement et de Gestion des Eaux des Deux Morin s'est déroulée du 1^{er} au 30 juin 2015. Le SAGE a été adopté par la Commission Locale de l'Eau le 10 février 2016.

I.2.1. PROGRAMME D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DURABLE

Orientation 13 : Gérer et restaurer les zones humides

- Disposition 49 : Inscrire la protection des zones humides dans les documents d'urbanisme

Sur l'ensemble du territoire du SAGE, les documents d'urbanisme sont compatibles ou rendus compatibles avec l'objectif de préservation des zones humides, dans un délai de trois ans suivant la date de publication de l'arrêté d'approbation du SAGE

I.2.2. REGLEMENT

Le règlement du SAGE indique dans son article 5 que :

Sur les secteurs identifiés à enjeux pour la préservation des zones humides, le pétitionnaire de tout nouveau projet d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation ou de remblais de zones humides, soumis à autorisation ou déclaration, au titre des articles L214-1 à L214-3 du code de l'environnement, en vertu de la rubrique 3.3.1.0 annexée à l'article R.214-1 du même code, en vigueur à la date de publication de l'arrêté d'approbation du SAGE, ou soumis à l'article L. 511-1 du même code **doit démontrer l'absence de zones humides telle que définie dans l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008** et précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.247-7-1 et R.21111-108 du code de l'environnement sur le périmètre du projet.

Si le caractère humide est avéré, tout nouveau projet d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation ou de remblais de zones humides, soumis à autorisation ou déclaration, au titre des articles L214 -1 à L214 - 3 du code de l'environnement, en vertu de la rubrique 3.3.1.0 annexée à l'article R.214-1 du même code, en vigueur à la date de publication de l'arrêté d'approbation du SAGE, ou soumis à l'article L. 511 - 1 du même code, n'est autorisé que dans les cas suivants :

- *Impossibilité technico économique d'implanter, en dehors de ces zones, les infrastructures publiques de captage pour la production d'eau potable et de traitement des eaux usées, ainsi que les réseaux qui les accompagnent ; ou*
- *le nouveau projet est déclaré d'utilité publique ou il présente un caractère d'intérêt général ou d'urgence notamment au sens de l'article L.211-7 du code de l'environnement ou de l'article L.121-9 du code de l'urbanisme ou*
- *permet l'amélioration de l'hydromorphologie des cours d'eau ou de zones humides*

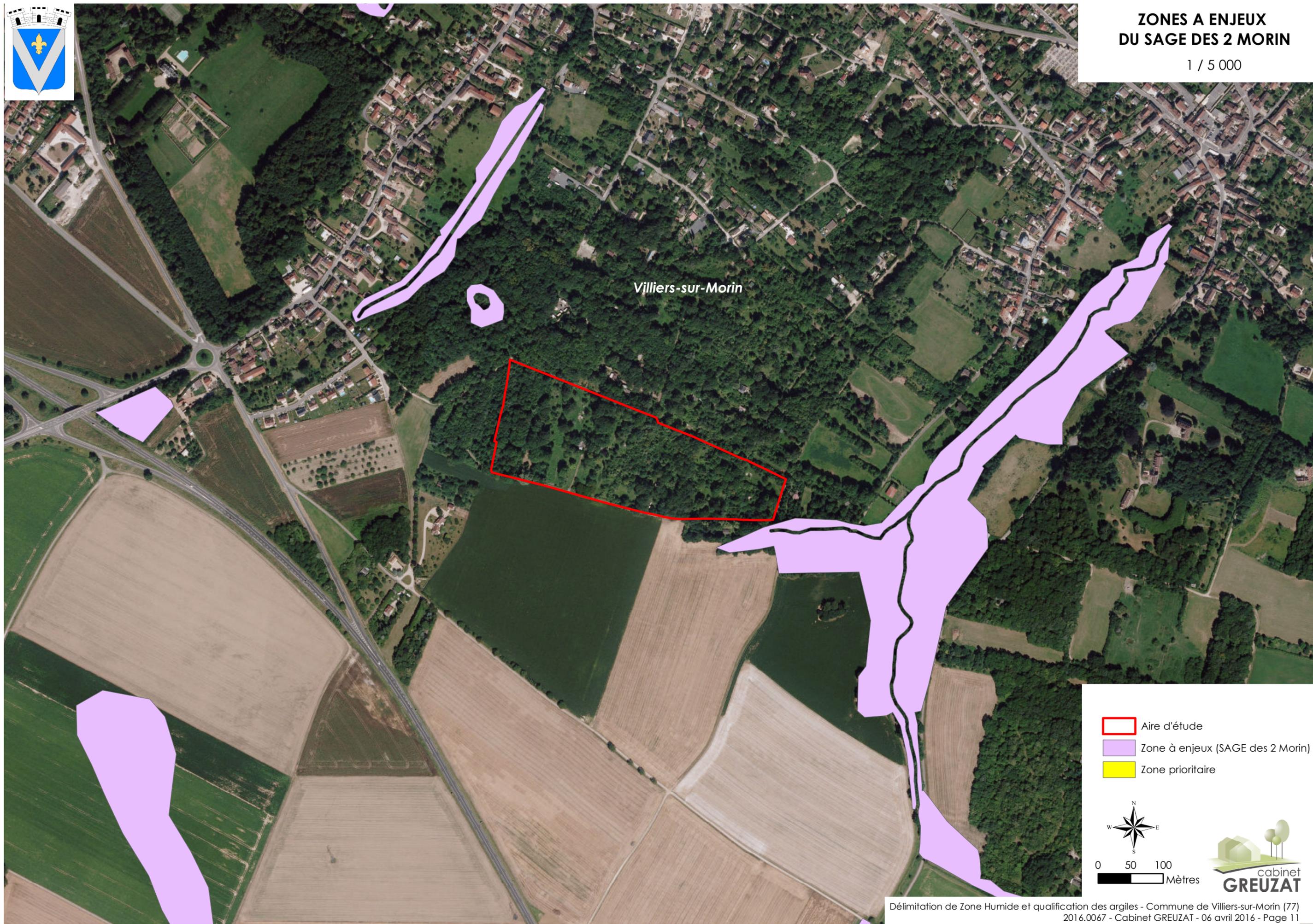
- *ou en l'absence d'alternative avérée concernant l'extension et la modification de bâtiments d'activités économique existants, en continuité du bâti et ayant une emprise au sol le plus réduite possible.*

La carte en page suivante présente les secteurs identifiés à enjeux par le SAGE des 2 Morin ; elle montre que le périmètre d'investigation ne se situe pas sur un secteur à enjeux.



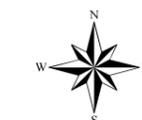
ZONES A ENJEUX DU SAGE DES 2 MORIN

1 / 5 000



Villiers-sur-Morin

-  Aire d'étude
-  Zone à enjeux (SAGE des 2 Morin)
-  Zone prioritaire



0 50 100
Mètres



II - METHODOLOGIE EMPLOYEE

II.1 - CADRE LEGISLATIF

La délimitation des zones humides est effectuée conformément aux préconisations de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1^{er} octobre 2009, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement.

Ainsi d'après cet arrêté, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- **La mise en évidence de traces d'hydromorphie dans le sol. Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques d'après une liste et une méthode définie dans les annexes 1.1 et 1.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1^{er} octobre 2009.**
- **La végétation si elle existe, est caractérisée soit, directement à partir des espèces végétales indicatrices de zones humides (plantes hygrophiles), soit à partir des communautés d'espèces végétales ;**

II.2 - METHODOLOGIE GENERALE

II.2.1. CRITERES PEDOLOGIQUES

2.1.1 Investigations de terrains - Généralités

Il a été réalisé une étude du sol par sondages à la tarière.

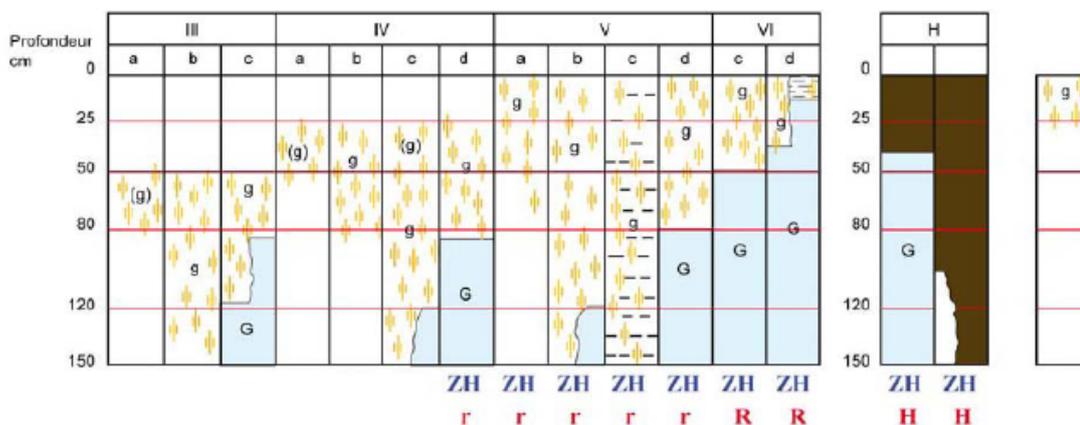
Les sondages doivent porter sur une profondeur de 1,20 mètre si possible.

Cet examen du sol vise à rechercher les traces d'hydromorphie (traits rédoxiques et réductiques) et leur profondeur d'apparition et à caractériser le type de sols afin de statuer sur la présence ou non de zone humide. Les sondages ont été effectués en suivant le protocole mentionné dans la circulaire du 18 janvier 2010.

Ainsi pour qu'un sol puisse être caractérisé de zone humide, l'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;
- ou de traits réductiques débutant à moins 50 cm de la surface du sol ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur.

L'apparition d'horizons histiques ou de traits rédoxiques ou réductiques peut être schématisée selon le tableau inspiré des classes d'hydromorphie du GEPPA (Groupement d'Etudes des Problèmes de Pédologie Appliquée, 1981), présenté en annexe 4 de la circulaire du 18 janvier 2010.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon rédoxique (gley)
- H Histosols R Réductisols
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 4 : Illustration des caractéristiques des sols de zones humides (figurant à l'annexe 4 de la circulaire du 18 janvier 2010)

2.1.2 Application au site

La campagne de sondages a été réalisée au niveau des propriétés communales en fonction de l'enveloppe d'alerte des zones humides définie par la DRIEE d'Île de France et le SAGE des 2 Morin.

17 sondages ont été réalisés sur l'aire d'étude.

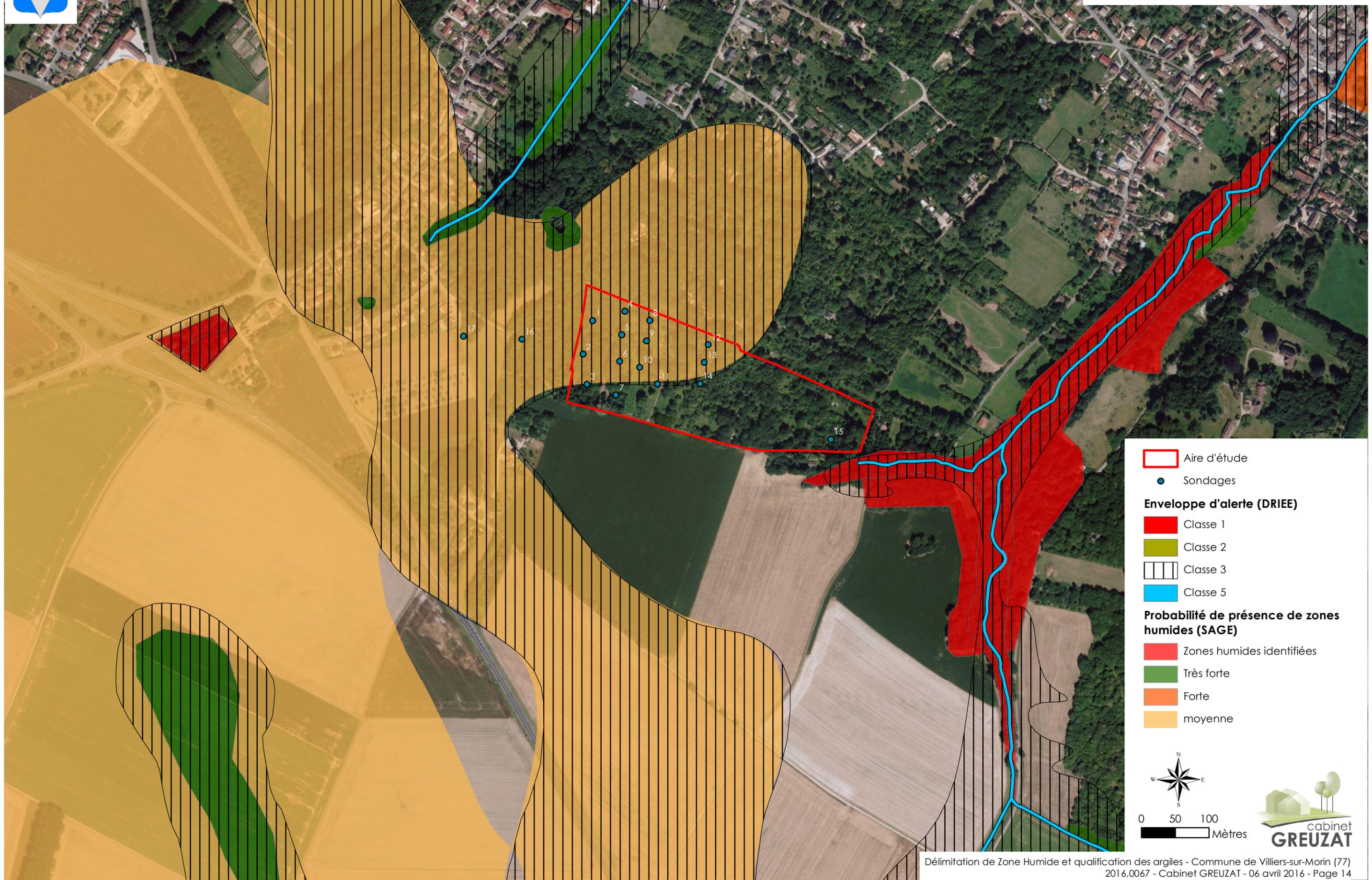
2.1.3 Limites de la méthode

Lors de la réalisation des investigations pédologiques, nous avons été confrontés à des refus sur blocs.

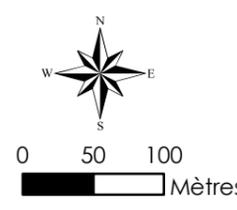


LOCALISATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES

1 / 5 000



- Aire d'étude
- Sondages
- Enveloppe d'alerte (DRIIE)**
 - Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 5
- Probabilité de présence de zones humides (SAGE)**
 - Zones humides identifiées
 - Très forte
 - Forte
 - moyenne



II.2.2. CRITERES FLORISTIQUES

2.2.1 Investigations de terrains

La période de l'année actuelle (hiver) ne permet pas d'effectuer ce type d'investigations, la végétation étant en dormance. Il convient de réaliser les investigations en période favorable, soit à partir de mai/juin.

Cependant, compte tenu de l'échéance de l'élaboration du PLU et d'un hiver particulièrement doux, il a été réalisé, malgré tout, des investigations de façon à ce que la commune dispose des éléments suffisants pour prendre ces décisions.

L'examen des espèces végétales a été réalisé le 19 février 2016.

Il a été choisi d'appliquer le protocole de terrain lié à l'examen des espèces végétales de zone humide.

La photographie aérienne et un premier parcours de l'ensemble de la zone ont permis de repérer les différents secteurs de végétation homogène et de positionner les relevés de végétation à effectuer sur la zone d'étude.

Chaque relevé est géo localisé par système GPS lorsque cela est possible compte tenu du boisement.

Les mesures sont réalisées dans les limites des observations de terrain à cette époque de l'année. Il est à noter que plusieurs parcelles font l'objet d'une anthropisation (jardins d'agrément) ou de surpâturage limitant ainsi le recouvrement des surfaces étudiées.

Cinq placettes de rayon de 1,5 à 10 mètres ont été réalisées aux endroits représentatifs des différentes conditions mésologiques et de faciès de végétation de la zone d'étude.

Il convient de se référer à la localisation des placettes ainsi qu'à l'annexe en page 33 décrivant les placettes réalisées afin de connaître en détail les espèces rencontrées.

Des photographies de chaque placette illustrent le propos.

Pour chacun de ces faciès, il a été défini une liste d'espèces dominantes pour chaque strate. Ont été notées par ordre croissant, pour chacune des strates, les espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettant d'atteindre 50% du recouvrement total de la strate ainsi que les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20% si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment. Cette liste d'espèces apparaît en gras dans les fiches de terrain mentionnées en annexe. Toutefois, sans être exhaustive, d'autres espèces dont le taux de recouvrement est inférieur à 20% ont été mentionnées à titre indicatif, notamment pour souligner la présence de végétaux appréciant les sols frais à humides sans toutefois faire partie de la liste des plantes indicatrices du point de vue réglementaire.

La quantification des espèces est évaluée selon l'échelle d'abondance-dominance de BRAUN-BLANQUET :

i : un seul individu

r : plante rare (quelques pieds)

+ : espèce peu abondante et recouvrement total est inférieur à 1%.

1 : espèce dont le recouvrement total est inférieur à 5% ou individus nombreux (20 à 100 individus) mais recouvrement inférieur à 1%.

2 : espèce dont le recouvrement total est de 5 à 25% ou individus très nombreux (>100 individus) mais recouvrement inférieur à 5%.

3 : espèce dont le recouvrement total est de 25 à 50%.

4 : espèce dont le recouvrement total est de 50 à 75%.

5 : espèce dont le recouvrement total est 75 à 100%.

Ces listes par strates sont ensuite regroupées en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues.

A partir de cette liste, il est étudié le caractère hygrophile de ces espèces. Si la moitié au moins des espèces de cette liste figure dans la Liste des espèces indicatrices de zones humides annexée à l'arrêté du 24 juin 2008, la végétation peut alors être qualifiée d'hygrophile.

Une cartographie est alors dressée à partir des observations de terrain et du GPS afin de localiser les limites de la zone définie comme humide.

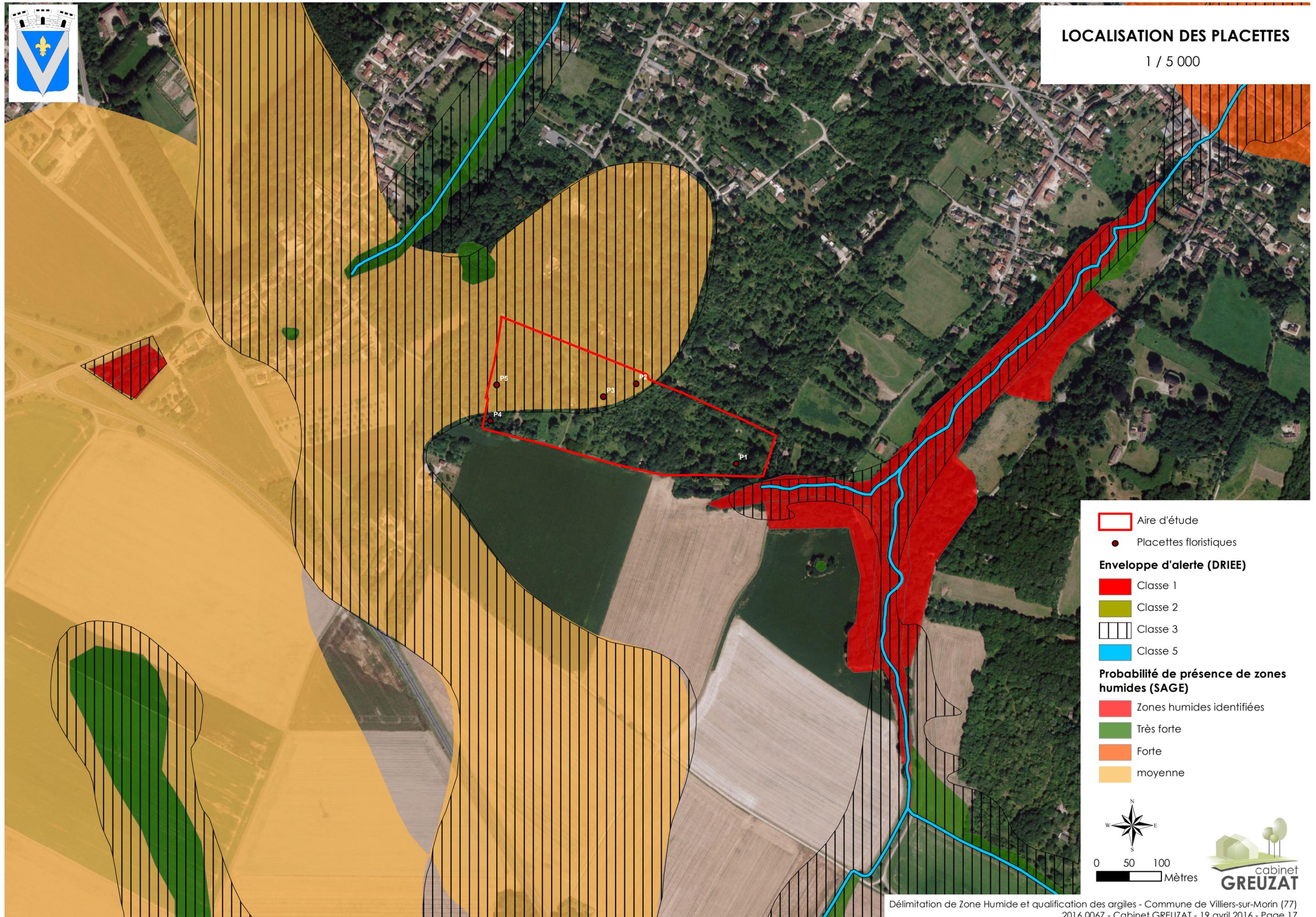
2.2.2 Limites de la méthode

Les prospections ont été réalisées en période hivernale peu propice à l'observation d'un maximum d'espèces. L'anthropisation mais aussi le reboisement de la plupart des parcelles (fauches ou surpâturage) laissent supposer que seules les espèces les plus compétitives sont présentes, au détriment des espèces spécialisées des zones humides.



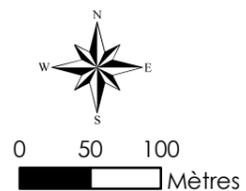
LOCALISATION DES PLACETTES

1 / 5 000



- Aire d'étude
- Placettes floristiques
- Enveloppe d'alerte (DRIEE)**
- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 5

- Probabilité de présence de zones humides (SAGE)**
- Zones humides identifiées
- Très forte
- Forte
- moyenne



III - RESULTATS

III.1 - CRITERES PEDOLOGIQUES

III.1.1. ANALYSE DU CONTEXTE GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE

D'après la notice de la carte géologique du BRGM (feuille de Lagny), les terrains reposent principalement sur les formations affleurantes des marnes vertes et glaises à Cyrènes qui sont caractérisées par une coloration verte intense.

D'après le référentiel pédologique d'île de France à l'échelle 1/250 000, les terrains se situent :

- en partie sur des sols très argileux, vertiques, humides, épais à substrat d'argile et/ou calcaire ;
- en partie sur des sols limono-argileux et argilo-limoneux caillouteux, calcaires, peu épais ;
- en partie sur des sols limoneux et limono-sableux caillouteux, le plus souvent hydromorphes, moyennement épais à substrat d'argile caillouteuse parfois de marne.

III.1.2. INVESTIGATIONS DE TERRAIN

Quinze sondages ont été investigués le 16 février 2016 sur l'ensemble du périmètre. De manière générale, nous pouvons retenir :

- La partie Nord-Ouest est zone humide :
 - ✓ les sondages (1, 4, 5, 8) ont présenté de l'hydromorphie entre 0 et 30/50 cm puis plus d'hydromorphie jusque 1,2 m. Ces sondages caractérisent un sol de zone humide
 - ✓ les sondages (2,6, 9, 10) ont présenté de l'hydromorphie débutant à moins de 25 cm et qui se sont prolongés en profondeur jusque 1,2 m lorsque ce fut possible ; ces sondages caractérisent un sol de zone humide.
- Le reste des sondages investigués a présenté des traces d'hydromorphie débutant à plus de 25 cm et n'a pas présenté de traces de réduction à 80 cm. Ces sondages ne caractérisent donc pas de sol zone humide

Dans un second temps et au vu des résultats des premières investigations, 2 autres sondages ont été investigués le 18 mars 2016 dans le prolongement Ouest au niveau du Chamois. Ils n'ont pas mis en évidence de présence de zone humide.

Selon les critères pédologiques, une zone humide a été identifiée au Nord-Ouest dans 8 sondages et délimitée au niveau de l'aire d'étude, elle concerne une superficie d'environ 1,5 ha.

Tableau 1: Résultats des sondages effectués les 16 février et 18 mars 2016

N° SONDAGE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Profondeur cm	10	g	g	N	g	g	g	N	g	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	20	g	g	N	g	g	g	N	g	N	g	N	N	N	N	N	N	N
	25	g	g	N	g	g	g	N	g	g	g	N	N	N	N	N	N	N
	30	g	g	N	g	g	g	N	g	g	g	N	N	N	N	N	N	N
	40	g	g	N	N	g	g	N	g	g	g	g	N	N	g	N	N	N
	50	g	g	g	N	N	g	N	N	g	g	g	N	N	g	N	g	N
	60	N	g	g	N	N	g	g	N	g	g	g	N	g	g	N	g	N
	70	N	g	g	N	N	g	g	N	g	g	g	g	g	g		g	N
	80	N		g	N	N	g	g	N	g	g	g	g	g	g		g	N
	90	N		g	N	N	g	g	N	g	g	g	g	g	g		g	N
	100	N		g	N	N	g	g	N	g	g	g	g		g		g	N
	110	N		g	N	N	g	g	N	g	g	g	g				g	g
	120	N		g	N	N	g		N	g	g	g	g				g	g
	Classe hydromorphie (GEPPA)		Va	Va	IIIb	Va	Va	Va	IIIb	Va	Va	Va	IIIb	IIIb	IIIb	IIIb	IIIb	IIIb
Sol hydromorphe		Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non

Légende :

N : pas de critère

g : caractère rédoxique

III.2 - CRITERES FLORISTIQUES

III.2.1. RECUEIL DE DONNEES

L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir :

- soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 de l'arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région ;
- soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

III.2.2. DONNEES ECOMOS

L'Île-de-France dispose d'une cartographie des milieux naturels répertoriés dans la base de données régionale des milieux naturels d'Île-de-France « ECOMOS 2008 », réalisée en partenariat entre l'IAU et Natureparif, en complémentarité des postes détaillés du MOS (mode d'occupation du sol). Cette base de données est propre à l'Île-de-France. La nomenclature Ecomos reprend la nomenclature CORINE Land Cover à son niveau 3 (CLC3) et la détaille en niveaux 4, 5 et 6.

Le niveau CLC4, différenciant les milieux, répertorie 16 postes humides 1: prairie humide ; prairie humide en friche ; feuillus humides ; forêt marécageuse ; peupleraie ; lande humide ; grève d'étang ; roselière ; magnocaricaie ; mégaphorbiaie ; zone marécageuse avec saules ; autre type de zone humide intérieure ; tourbière ; plan d'eau avec végétation aquatique ; plan d'eau avec nénuphar ; mouillère.

Les plans d'eau permanents libres sont une indication complémentaire.

Le niveau CLC5, détaillant ces milieux humides en fonction de leur structure (densité, présence de strates différentes...), distingue 24 postes.

Le niveau CLC6, détaillant ces milieux humides en fonction d'informations sur l'environnement et l'anthropisation, propose 33 postes.

D'après cette base de données régionale, la majeure partie du terrain étudié est définie comme :

Des forêts de feuillus denses xéro à mésophiles : Forêt dont les arbres sont à feuilles caduques. Les sujets sont matures, leurs frondaisons bien développées sont jointives. Xérophile : forêt sèche. Mésophile : forêt sur sol neutre et conditions moyennes de température et d'humidité.

Des prairies mésophiles avec arbres sont également présentes. Ces formations herbacées hautes, denses et continues installées sur sol épais et fertile présentent des conditions moyennes de température et d'humidité. Il peut y avoir également quelques arbrisseaux. Ce type de formation peut éventuellement présenter une végétation dite de zone humide.

III.2.3. CORRESPONDANCE AVEC LES HABITATS DE CORINE BIOTOPES

Les forêts de feuillus denses xéro à mésophiles sont identifiées sous les n° **41 à 41.F11 – Forêts caducifoliées dans la classification des habitats CORINE Biotopes.**

Les prairies mésophiles sont identifiées sous les n° **38.1 à 38.13 – Pâtures mésophiles, dans la classification des habitats CORINE Biotopes.**

D'après l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié en 2009, qui définit la liste des habitats caractéristiques de zones humides, les forêts caducifoliées sont à la fois considérées P (pro parte) et comme zones humides. En revanche, les prairies mésophiles sont uniquement considérées comme P (Pro parte)

Une expertise plus approfondie des espèces végétales est donc nécessaire.

III.2.4. INVESTIGATIONS DE TERRAIN

Le bilan des relevés de faciès floristiques sont les suivants :

Placette n°1 : aucune espèce n'est indicatrice de zone humide. Ce faciès n'est donc pas considéré comme déterminant de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Placette n°2 : seule une espèce est indicatrice de zone humide (*Salix alba*) cependant son taux de recouvrement n'est que de 20% de la strate arborée. Ce faciès n'est donc pas considéré comme déterminant de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Placette n°3 : l'espèce identifiée n'est pas indicatrice de zone humide. Ce faciès n'est donc pas considéré comme déterminant de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Placette n°4 : aucune espèce n'est indicatrice de zone humide. Ce faciès n'est donc pas considéré comme déterminant de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Placette n°5 : aucune espèce n'est indicatrice de zone humide. Ce faciès n'est donc pas considéré comme déterminant de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Au regard de la visite du site et des inventaires réalisés sur 5 placettes représentatives des terrains étudiés, il apparaît que tous présentent des espèces végétales de sols frais à humides (Frênaie, Carex des bois,...) mais peu d'espèces sont indicatrices de zone dite humide et ce sur un faible taux de recouvrement (quelques saules sont présents). Le critère floristique n'est donc pas retenu pour la délimitation de zone humide au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

III.3 - SYNTHESE

Les investigations floristiques ne permettent pas de confirmer la délimitation d'une zone humide au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Les investigations pédologiques ont permis de définir une zone humide présente au niveau du périmètre.

Elle est principalement représentée au Nord-Ouest du site et concerne une superficie d'environ 1,5 ha.

La carte de synthèse en page suivante présente la zone humide effective et la zone non humide effective identifiées lors de nos investigations du 15, 16, 19 février et 18 mars 2016.

Rappelons que le terrain investigué ne se situe pas dans les zones à enjeux définies dans le SAGE des 2 Morins ; ainsi il n'est pas concerné par le règlement de l'article 5 du SAGE.

Toutefois, en cas de projet visant à assécher, mettre en eau, imperméabiliser ou remblayer la zone humide identifiée, celui-ci sera soumis à autorisation ou déclaration, au titre des articles L214 -1 à L214 - 3 du code de l'environnement, en vertu de la rubrique 3.3.1.0 annexée à l'article R.214-1 du même code.

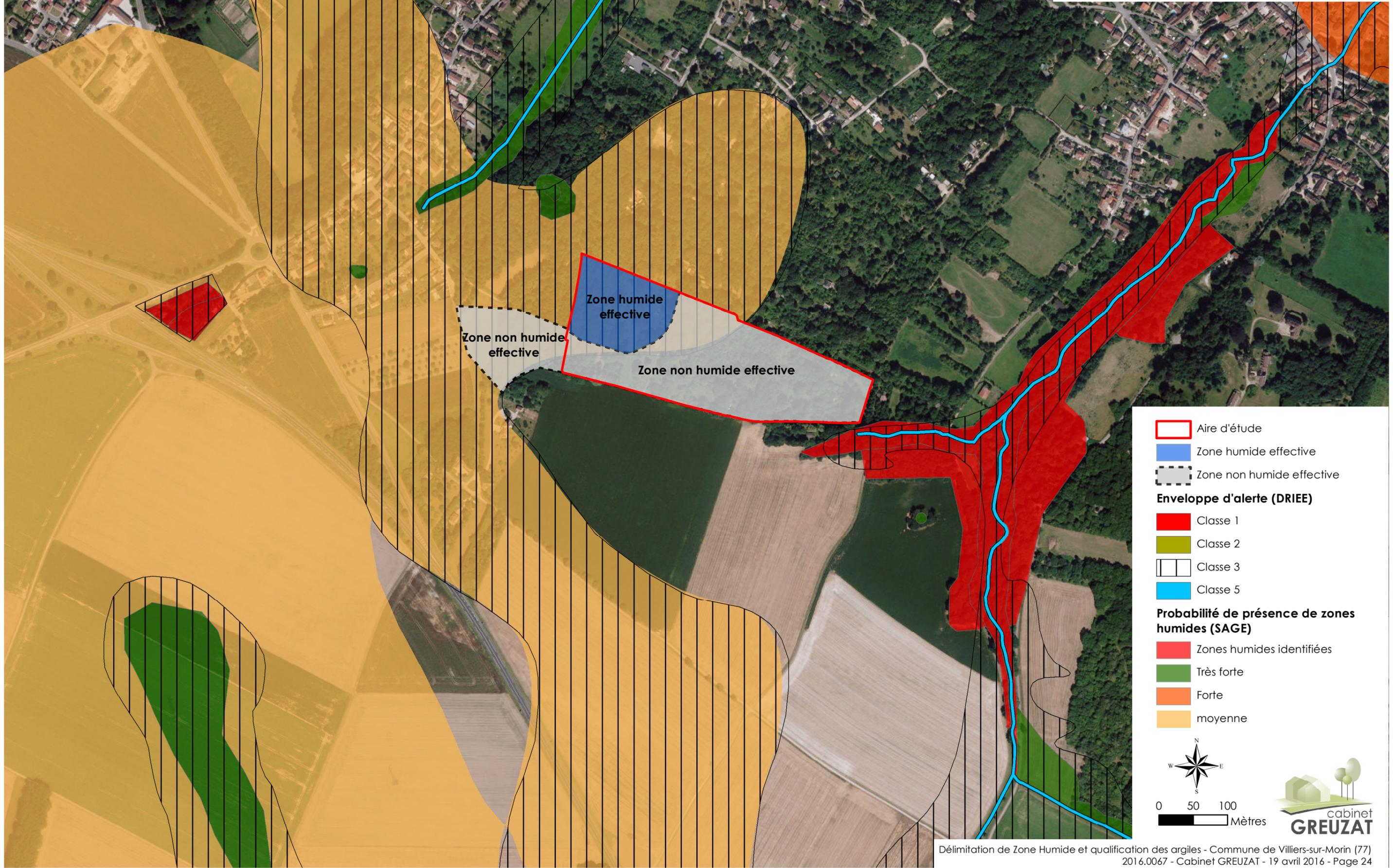
Rubrique 3.3.1.0 : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

- Supérieure ou égale à 1 ha (Autorisation)
- Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (Déclaration)

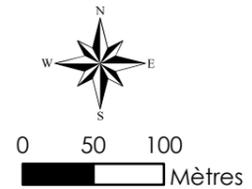


CARTE DE SYNTHÈSE DE ZONE HUMIDE SUITE AUX INVESTIGATIONS EFFECTUÉES LES 15,16 FEVRIER ET 18 MARS 2016

1 / 5 000



- Aire d'étude
- Zone humide effective
- Zone non humide effective
- Enveloppe d'alerte (DRIEE)**
- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 5
- Probabilité de présence de zones humides (SAGE)**
- Zones humides identifiées
- Très forte
- Forte
- moyenne



B. QUALIFICATION DES ARGILES

L'étude a été réalisée par le bureau d'études ICSEO ; seules les conclusions sont insérées dans la présente étude. Il convient de se référer à l'étude spécifique, jointe en annexe, pour prendre connaissance de l'ensemble de l'étude de qualification des argiles.

La présente étude concerne la qualification des argiles du site afin de vérifier la sensibilité au retrait-gonflement de ces matériaux sur diverses parcelles et dans un but de création de logements sur la commune de Villiers-sur-Morin. On supposera les maisons de type R+0 à R+1 sans sous-sol.

I - RECONNAISSANCE

I.1 - RECONNAISSANCE IN-SITU

Le programme de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- 11 sondages géologiques à la tarière notés ST1 à ST11 de 6,00 m de profondeur ou poussés au refus jusqu'à 1,10 à 3,10 m de profondeur ;
- 11 essais au pénétromètre dynamique notés P1 à P11 de 6,00 m de profondeur ou poussés au refus jusqu'à 1,40 à 5,00 m de profondeur

I.2 - ESSAIS EN LABORATOIRE

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

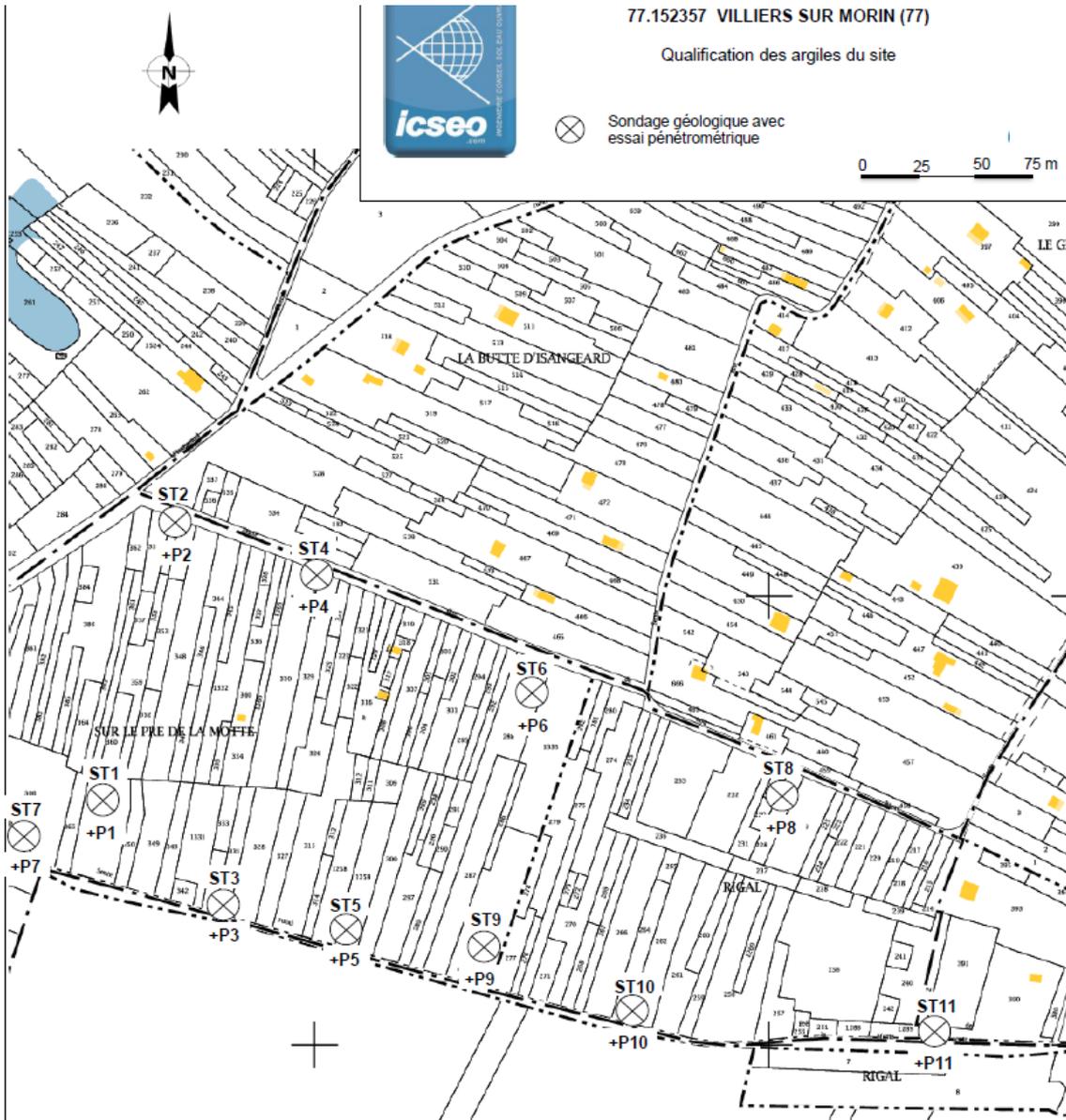


Figure 9: Localisation des sondages géologiques (ICSEO)

II - RESULTATS

■ Terre végétale

« L'épaisseur de cet horizon est d'environ 10 à 20 cm.

■ Remblais

Cet horizon, rencontré jusqu'à 0,30 à 0,90 m de profondeur, est constitué de remblais de limon sableux à argileux gris brun à brun ocre clair grisâtre à nombreux débris de briques et de scories ainsi que d'argile marneuse brun beige ocre grisâtre à quelques débris de briques.

■ Limons+/- argileux

Cet horizon, rencontré jusqu'à 0,90 à 2,50 m de profondeur, est constitué de limon +/- argileux brun clair orangé à brun ocre clair à quelques taches rouille et à granules ferrugineux et cailloutis de silex.

Localement les plus argileux de ces terrains peuvent être sujets au retrait-gonflement.

■ Argile sableuse

Cet horizon, rencontré jusqu'à 1,10 à 3,00 m de profondeur, est constitué d'argile sableuse brun clair orangé à cailloutis de meuliers et siliceux.

Les argiles du site sont plastiques et sujettes aux phénomènes de retrait gonflement.

■ Argile plastique marneuse

Cet horizon, rencontré jusqu'à 2,80 à 3,90 m de profondeur, est constitué d'argile plastique +/- marneuse gris vert clair à vert clair.

Les argiles du site sont extrêmement plastiques et sujettes aux phénomènes de retrait gonflement.

■ Marne

Cet horizon, rencontré jusqu'à 5,50 à 6,00 m de profondeur, est constitué d'argile plastique marneuse brun jaune clair ainsi que de marne argileuse +/- plastique beige ocre, beige à mastic à quelques blocs calcaires.

Les argiles du site sont plastiques et sujettes aux phénomènes de retrait gonflement.

■ Marne argileuse plastique

Cet horizon, rencontré jusqu'à 6,00 m de profondeur, est constitué de marne argileuse plastique gris bleu à bleu.

Les argiles du site sont réputées plastiques et sujettes aux phénomènes de retrait-gonflement ».

III - PRECONISATIONS

III.1 - AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES FONDATIONS

Il est possible d'envisager les systèmes de fondation suivants :

Type de fondation	Semelles filantes ou massifs	Semelles filantes ou massifs
Horizon d'ancrage	Limon +/- argileux	Marne argileuse - Argile plastique marneuse
Sondages concernés	ST3, ST5, ST7, ST11	ST1, ST2, ST4, ST6, ST8, ST9, ST10
Conditions d'ancrage	30 cm dans l'horizon d'ancrage avec une fiche minimale de 1,20 m/TN afin de s'affranchir de la frange d'altération des sols et de 0,80 m/niveau extérieur fini afin d'assurer la mise hors gel	30 cm dans l'horizon d'ancrage avec une fiche minimale de 1,20 m/TN afin de s'affranchir de la frange d'altération des sols et de 1,50 m/niveau extérieur fini afin de s'affranchir des variations volumétriques saisonnières.

III.2 - AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES TERRASSEMENTS

« L'extraction des argiles plastiques 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 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) ».

III.3 - 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 nécessaire d'envisager une solution de dallage porté par les fondations décrites précédemment avec un vide entre la sous-face du dallage et le terrain réputé gonflant ».

III.4 - AVIS GEOTECHNIQUE SUR LA MISE HORS D'EAU

« Les niveaux d'eau mesurés ne sont représentatifs qu'au jour de la mesure. Ils ne permettent pas de juger des variations saisonnières du niveau d'eau qui pourra varier de manière importante notamment en période pluvieuse.

Nous rappelons que nos reconnaissances ont mis en évidence des arrivées d'eau à très faible profondeur et que la carte IGN au 1/25000 indique la présence d'une source dans le secteur du sondage ST1.

Dans ce contexte, il conviendrait de capter la source afin de l'évacuer vers un exutoire. Les terrassements seront réalisés en période de beau temps sec. Dans le cas où des circulations temporaires d'eau interfèreraient avec le Projet, un pompage pourra être envisagé ».

IV - BIBLIOGRAPHIE

IV.1 - LEGISLATION

Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement

Arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant les l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement.

Circulaire relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement.

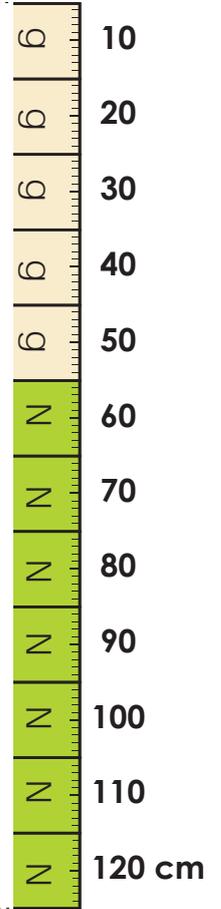
IV.2 - AUTRES

Carte pédologique de France à 1/100 000. Jacques Roque – Meaux.

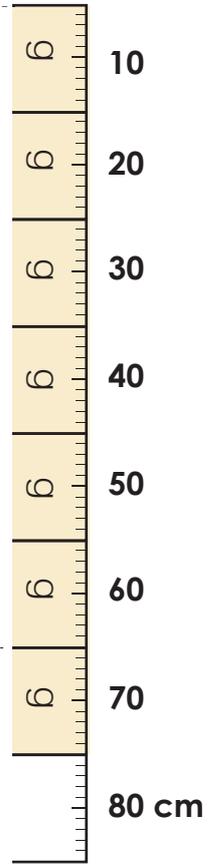
Site internet du BRGM : <http://infoterre.brgm.fr/>

Site internet de la DRIEE : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

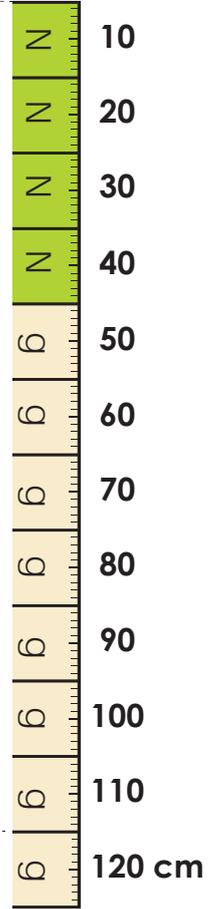
ANNEXE 1 : ILLUSTRATIONS DES SONDAGES PEDOLOGIQUES



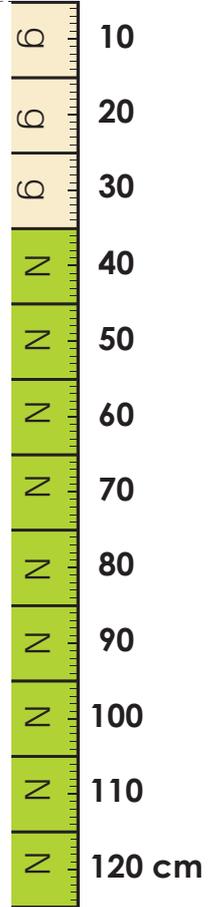
Localisation du sondage



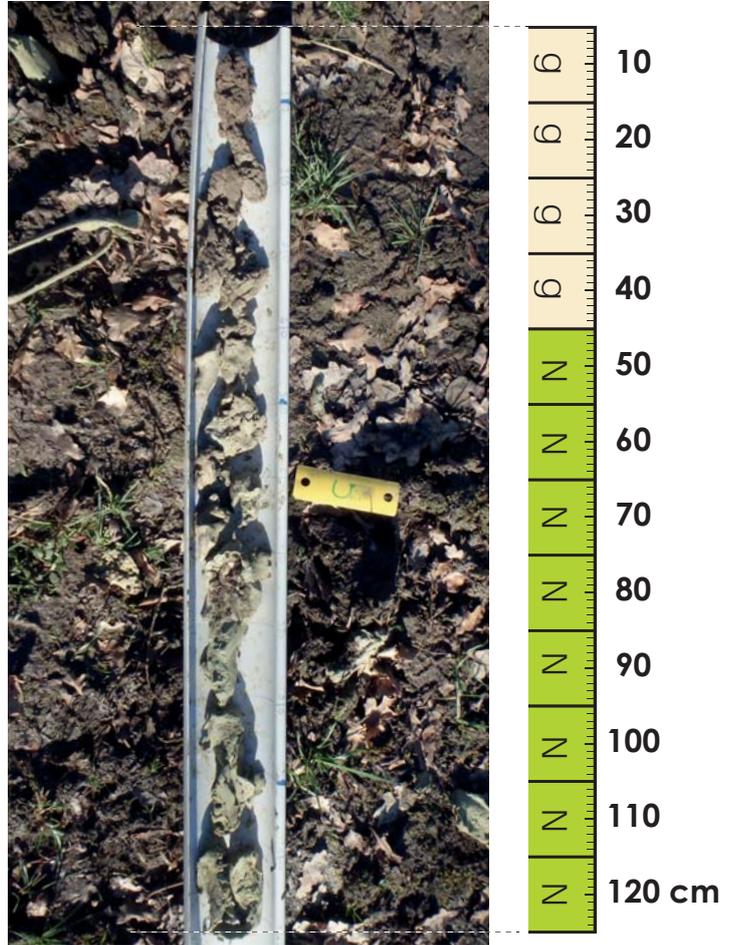
Localisation du sondage



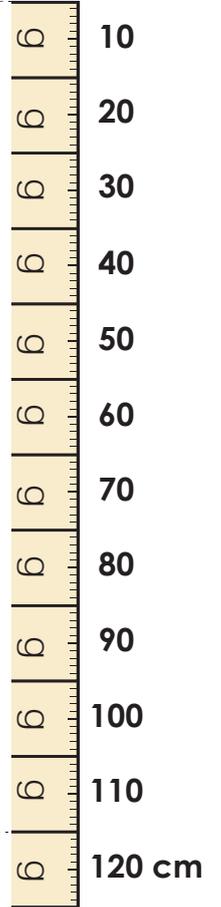
Localisation du sondage



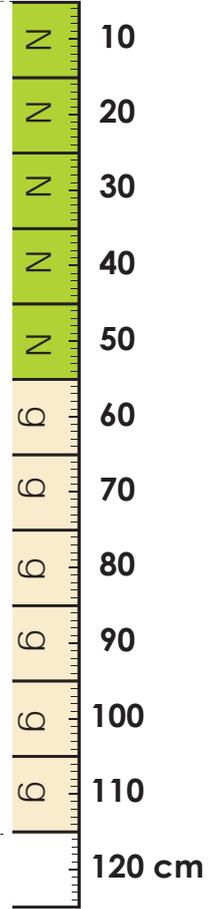
Localisation du sondage



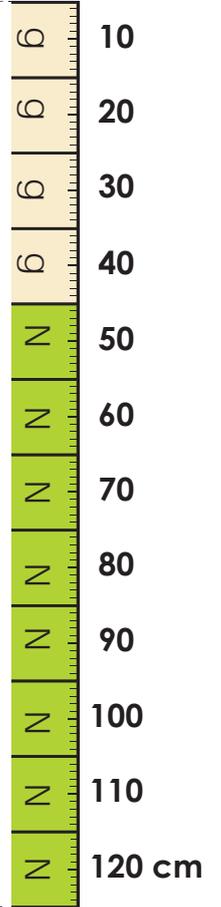
Localisation du sondage



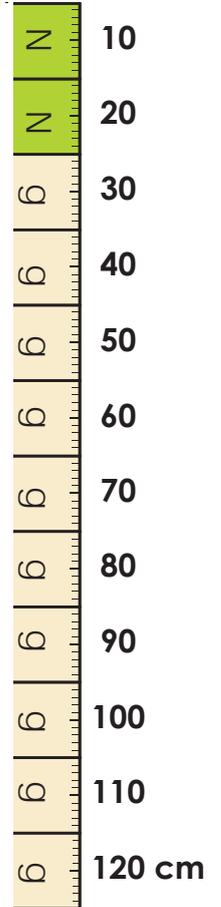
Localisation du sondage



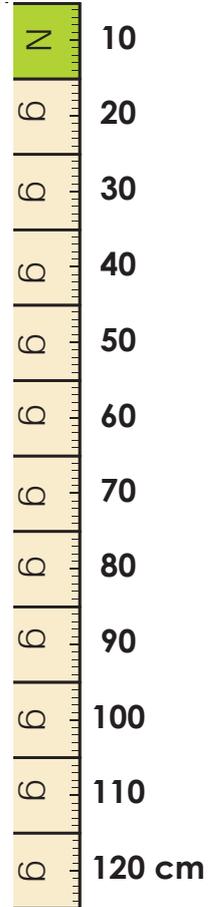
Localisation du sondage



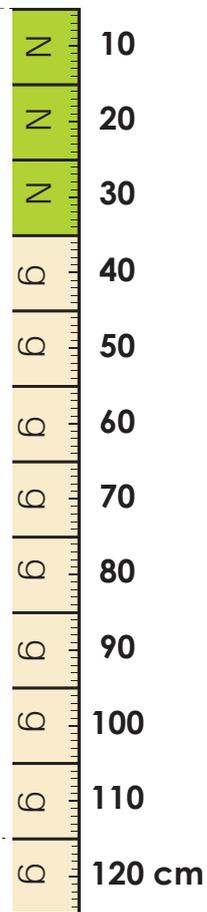
Localisation du sondage



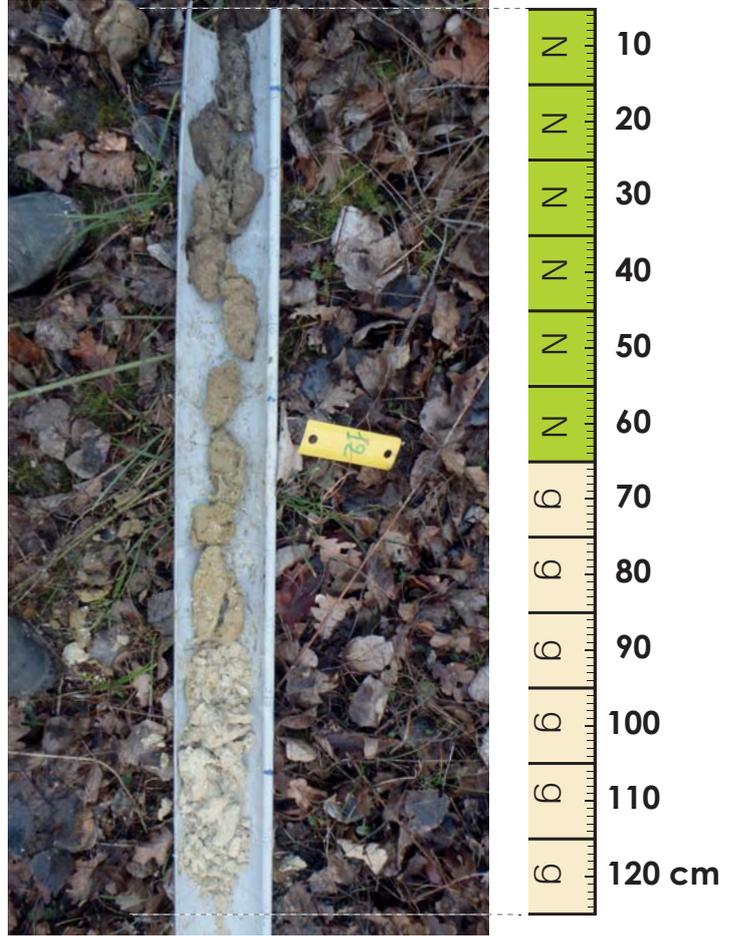
Localisation du sondage



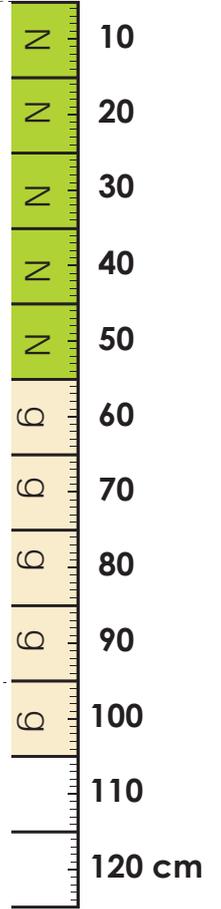
Localisation du sondage



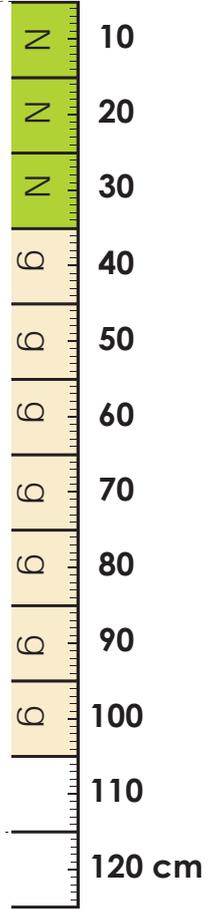
Localisation du sondage



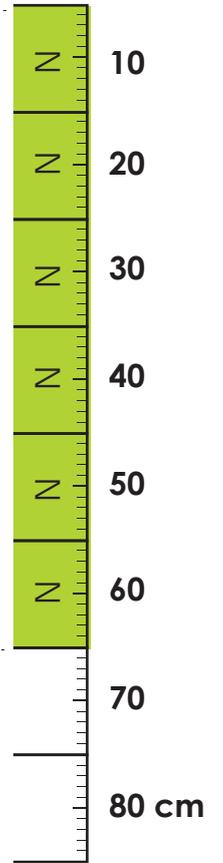
Localisation du sondage



Localisation du sondage



Localisation du sondage



Localisation du sondage

ANNEXE 2 : INVENTAIRES FLORISTIQUES DES PLACETTES

RELEVÉ FLORISTIQUE

Site de Villers-sur Morin

Le 19/02/2016

Placette n° 1

Rayon de la placette : environ 12 pas

Surface prospectée : environ 315 m²

	Recouvrement total de la végétation	Recouvrement des strates en pourcentages		
		Strate H	Strate B	Strate A
Placette 1	190%	80%	20%	90%

Strate	Taxons ¹ latin	Dénomination française	R (%) ²	Indice de R ³
A	<i>Quercus robur</i>	Chêne rouvre	60%	4
A	<i>Ulmus campestris</i>	Orme champêtre	20%	2
A	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	10%	2
B	<i>Rubus sp</i>	Roncier	10 %	2
B	<i>Ulmus campestris</i>	Orme (gaulis)	5%	1
B	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	5%	1
H	<i>Hedera helix</i>	Lierre	70%	4
H	<i>Carex sylvatica</i>	Laiche des bois	10%	2
H	<i>Arum maculatum</i>	Arum tacheté	5%	1

Au regard de l'inventaire de la placette n°1, aucune espèce n'est indicatrice de zone humide. Ce faciès n'est donc pas considéré comme déterminant de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Placette n° 1



¹ Les espèces indicatrices de zones humides mentionnées dans l'annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié en 2009 apparaissent en gras dans les tableaux

² La liste des espèces dominantes est constituée uniquement à partir des espèces dont le recouvrement cumulé atteint 50% et les quelques espèces dont le taux de recouvrement est > ou = à 20%. Les espèces à faible taux de recouvrement (<20%) ne sont pas prises en compte dans le classement mais apparaissent néanmoins à titre informatif.

³ Indice d'abondance-dominance de Braun-Blanquet, 1952

RELEVÉ FLORISTIQUE

Site de Villers-sur Morin

Le 19/02/2016

Placette n° 2

Rayon de la placette : environ 12 pas

Surface prospectée : environ 315 m²

	Recouvrement total de la végétation	Recouvrement des strates en pourcentages		
		Strate H	Strate B	Strate A
Placette 2	240%	80%	90%	70%

Strate	Taxons ⁴ latin	Dénomination française	R (%) ⁵	Indice de R ⁶
A	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	40%	3
A	<i>Salix alba</i>	Saule blanc	20%	2
A	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	5%	1
A	<i>Juglans regia</i>	Noyer	5%	1
B	<i>Clematis vitalba</i>	Clématite	80%	5
B	<i>Rubus</i> sp	Roncier	5 %	1
B	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	5%	1
H	<i>Hedera helix</i>	Lierre	80%	5

Au regard de l'inventaire de la placette n°2, seule une espèce n'est indicatrice de zone humide (*Salix alba*) et son taux de recouvrement n'est que de 20% de la strate arborée. Ce faciès n'est donc pas considéré comme déterminant de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Placette n° 2



⁴ Les espèces indicatrices de zones humides mentionnées dans l'annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié en 2009 apparaissent en gras dans les tableaux

⁵ La liste des espèces dominantes est constituée uniquement à partir des espèces dont le recouvrement cumulé atteint 50% et les quelques espèces dont le taux de recouvrement est > ou = à 20%. Les espèces à faible taux de recouvrement (<20%) ne sont pas prises en compte dans le classement mais apparaissent néanmoins à titre informatif.

⁶ Indice d'abondance-dominance de Braun-Blanquet, 1952

RELEVÉ FLORISTIQUE

Site de Villers-sur Morin

Le 19/02/2016

Placette n° 3

Rayon de la placette : environ 3 pas

Surface prospectée : environ 15 m²

	Recouvrement total de la végétation	Recouvrement des strates en pourcentages		
		Strate H	Strate B	Strate A
Placette 3	100%	100%	/	/

Strate	Taxons ⁷ latin	Dénomination française	R (%) ⁸	Indice de R ⁹
H	<i>Elymus repens</i>	Chiendent rampant	100%	5

Au regard de l'inventaire de la placette n°3, l'espèce identifiée n'est pas indicatrice de zone humide. Ce faciès n'est donc pas considéré comme déterminant de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Placette n° 3



⁷ Les espèces indicatrices de zones humides mentionnées dans l'annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié en 2009 apparaissent en gras dans les tableaux

⁸ La liste des espèces dominantes est constituée uniquement à partir des espèces dont le recouvrement cumulé atteint 50% et les quelques espèces dont le taux de recouvrement est > ou = à 20%. Les espèces à faible taux de recouvrement (<20%) ne sont pas prises en compte dans le classement mais apparaissent néanmoins à titre informatif.

⁹ Indice d'abondance-dominance de Braun-Blanquet, 1952

RELEVÉ FLORISTIQUE

Site de Villers-sur Morin

Le 19/02/2016

Placette n° 4

Rayon de la placette : environ 12 pas
Surface prospectée : environ 315 m²

	Recouvrement total de la végétation	Recouvrement des strates en pourcentages		
		Strate H	Strate B	Strate A
Placette 4	220%	100%	20%	100%

Strate	Taxons ¹⁰ latin	Dénomination française	R (%) ¹¹	Indice de R ¹²
A	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	50%	4
A	<i>Ulmus campestris</i>	Orme champêtre	20%	2
A	<i>Quercus robur</i>	Chêne rouvre	10%	2
A	<i>Carpinus betulus</i>	Charme	10%	2
A	<i>Juglans regia</i>	Noyer	10%	2
B	<i>Rubus sp</i>	Roncier	20 %	2
B	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	5%	1
H	<i>Hedera helix</i>	Lierre	80%	5
H	<i>Mercuriale perenis</i>	Mercuriale vivace	10%	2
H	<i>Arum maculatum</i>	Arum tacheté	10%	2

Au regard de l'inventaire de la placette n°4, aucune espèce n'est indicatrice de zone humide. Ce faciès n'est donc pas considéré comme déterminant de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Placette n° 4



¹⁰ Les espèces indicatrices de zones humides mentionnées dans l'annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié en 2009 apparaissent en gras dans les tableaux

¹¹ La liste des espèces dominantes est constituée uniquement à partir des espèces dont le recouvrement cumulé atteint 50% et les quelques espèces dont le taux de recouvrement est > ou = à 20%. Les espèces à faible taux de recouvrement (<20%) ne sont pas prises en compte dans le classement mais apparaissent néanmoins à titre informatif.

¹² Indice d'abondance-dominance de Braun-Blanquet, 1952

RELEVÉ FLORISTIQUE

Site de Villers-sur Morin

Le 19/02/2016

Placette n° 5

Rayon de la placette : environ 12 pas

Surface prospectée : environ 315 m²

	Recouvrement total de la végétation	Recouvrement des strates en pourcentages		
		Strate H	Strate B	Strate A
Placette 5	230%	80%	50%	100%

Strate	Taxons ¹³ latin	Dénomination française	R (%) ¹⁴	Indice de R ¹⁵
A	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	80%	5
A	<i>Quercus robur</i>	Chêne rouvre	20%	2
B	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne (gaulis)	40 %	3
B	<i>Crataegus sp</i>	Aubépine	5%	1
B	<i>Prunus spinosa</i>	Prunelliers	5%	1
H	<i>Hedera helix</i>	Lierre	70%	4
H	<i>Carex sylvatica</i>	Laiche des bois	5%	1
H	<i>Arum maculatum</i>	Arum tacheté	5%	1

Au regard de l'inventaire de la placette n°5, aucune espèce n'est indicatrice de zone humide. Ce faciès n'est donc pas considéré comme déterminant de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Placette n° 5



¹³ Les espèces indicatrices de zones humides mentionnées dans l'annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié en 2009 apparaissent en gras dans les tableaux

¹⁴ La liste des espèces dominantes est constituée uniquement à partir des espèces dont le recouvrement cumulé atteint 50% et les quelques espèces dont le taux de recouvrement est > ou = à 20%. Les espèces à faible taux de recouvrement (<20%) ne sont pas prises en compte dans le classement mais apparaissent néanmoins à titre informatif.

¹⁵ Indice d'abondance-dominance de Braun-Blanquet, 1952

ANNEXE 3 : ÉTUDE DE QUALIFICATION DES ARGILES



VILLIERS-SUR-MORIN (77)

MAIRIE DE VILLIERS-SUR-MORIN

Qualification des argiles du site

ETUDE GEOTECHNIQUE

PARIS, le 15 Avril 2016

N° Affaire		DEPT 77	ANNEE 15	N°ORDRE 2357	Obs :		
Version	Date	Nb pages		Révisions	Rédact.	Contrôle	
		Texte	Annexes				
1	01/04/2016	16	27	Rapport complet	LBR	-	RRA
2	15/04/2016	16	27	Rapport complet modifié suite au courriel de M. VALET en date du 14/04/2016	LBR	-	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	5
3.3. RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS	5
3.4. HYDROGEOLOGIE	9
3.5. RISQUE SISMIQUE	9
4. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES FONDATIONS	10
5. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES TERRASSEMENTS	10
6. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES DALLAGES	10
7. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LA MISE HORS D'EAU	11

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

ANNEXES

Le présent rapport comprend 16 pages et 27 pages d'annexe.



1. PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1. Généralités

Lieu :	VILLIERS-SUR-MORIN (77 580)
Adresse :	Chemin du Pré de la Motte
Désignation :	Qualification des argiles du site
Donneur d'ordre :	MAIRIE DE VILLIERS-SUR-MORIN commande par courrier du 15/02/2016
Maître d'ouvrage :	MAIRIE DE VILLIERS-SUR-MORIN 38 rue de Paris 77580 VILLIERS-SUR-MORIN
Maître d'œuvre :	CABINET GREUZAT 40 RUE MOREAU DUCHESNE 77910 VARREDDDES
Intervention in situ :	Du 02/03 au 10/03/2016

1.2. Le Projet

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

- plan de situation du Projet ;
- extrait cadastral des parcelles.

D'après ces documents et les renseignements qui nous ont été fournis, la présente étude concerne la qualification des argiles du site afin de vérifier la sensibilité au retrait-gonflement de ces matériaux sur diverses parcelles et dans un but de création de logements sur la commune de VILLIERS-SUR-MORIN (77). On supposera les maisons de type R+0 à R+1 sans sous-sol.

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 sentier de Rigal, sur la commune de VILLIERS-SUR-MORIN (77).

Sa superficie est de l'ordre de 6,5 ha.

Il présente une pente vers le Sud-Est.

Le jour de notre intervention, le site correspond à une zone boisée.

L'implantation de la reconnaissance a été réalisée en fonction de l'accessibilité du site et des parcelles d'études en présence d'un agent de la Mairie de VILLIERS-SUR-MORIN (77).

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

2. MISSION

Conformément à notre devis référencé 77.152357 du 15/12/2015 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 futures constructions

- **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.

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 leur parcelle quand leur Projet sera défini.



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 :

- **11 sondages géologiques à la tarière** notés ST1 à ST11 de 6,00 m de profondeur ou poussés au refus jusqu'à 1,10 à 3,10 m de profondeur. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm et ont permis :
 - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
 - de prélever des échantillons remaniés pour d'éventuelles analyses en laboratoire.
- **11 essais au pénétromètre dynamique** notés P1 à P11 de 6,00 m de profondeur ou poussés au refus jusqu'à 1,40 à 5,00 m de profondeur. Ils ont permis de caractériser en continu la résistance dynamique de pointe des différentes couches rencontrées.

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 :

- **12 identifications GTR 92 complètes** (teneur en eau et limites d'Atterberg pour les sols fins).

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 végétale

L'épaisseur de cet horizon est d'environ 10 à 20 cm.

- 2. Remblais

Cet horizon, rencontré jusqu'à 0,30 à 0,90 m de profondeur, est constitué de remblais de limon sableux à argileux gris brun à brun ocre clair grisâtre à nombreux débris de briques et de scories ainsi que d'argile marneuse brun beige ocre grisâtre à quelques débris de briques.

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</i>	<i>2</i>



- 3. Limon +/- argileux

Cet horizon, rencontré jusqu'à 0,90 à 2,50 m de profondeur, est constitué de limon +/- argileux brun clair orangé à brun ocre clair à quelques taches rouille et à granules ferrugineux et cailloutis de silex. D'après la carte géologique au 1/50 000 de LAGNY, il s'agit de formations superficielles issues des limons des Plateaux et des argiles à meulières.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)</i>	1	10

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

Sondage N°			ST3	ST5	ST7	ST11	
Profondeur de prélèvement			0,50 – 0,90	0,90 – 2,50	0,50 – 2,30	0,00 – 1,10	
Teneur en eau	W	%	20,0	23,3	23,2	24,9	
Limites d'Atterberg							
	<i>Limite de Liquidité</i>	WI	%	40,0	43,9	41,4	45,6
	<i>Limite de Plasticité</i>	Wp	%	21,9	20,2	21,5	22,0
	<i>Indice de plasticité</i>	Ip	%	18,1	23,7	19,9	23,6
	<i>Indice de consistance</i>	Ic		1,11	0,87	0,92	0,88
Classe GTR 92			A2m	A2th	A2h	A2th	

Ce qui classe ces matériaux en A₂ selon le GTR 92. Il s'agit de matériaux fins, sensibles aux variations de teneur en eau. En période pluvieuse, ceux-ci se gorgent d'eau, perdant ainsi toute portance.

Localement les plus argileux de ces terrains peuvent être sujets au retrait-gonflement.

- 4. Argile sableuse

Cet horizon, rencontré jusqu'à 1,10 à 3,00 m de profondeur, est constitué d'argile sableuse brun clair orangé à cailloutis de meulières et siliceux. D'après la carte géologique au 1/50 000 de LAGNY, il s'agit de la formation des argiles à meulières de Brie colluvionnées.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)</i>	7	≥ 35*

*refus sur blocs



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

Sondage N°				ST10
Profondeur de prélèvement				0,00 – 1,00
Teneur en eau	W	%		26,6
Limites d'Atterberg				
	<i>Limite de Liquidité</i>	Wl	%	65,8
	<i>Limite de Plasticité</i>	Wp	%	25,4
	<i>Indice de plasticité</i>	Ip	%	40,4
	<i>Indice de consistance</i>	Ic		0,97
Classe GTR 92				A₄

Ce qui classe ces matériaux en A₄ selon le GTR 92. Les argiles du site sont plastiques et sujettes aux phénomènes de **retrait gonflement**.

Au sein de cette formation, des grosses meulières et bancs calcaires sont signalés par la carte géologique.

- 5. Argile plastique marneuse

Cet horizon, rencontré jusqu'à 2,80 à 3,90 m de profondeur, est constitué d'argile plastique +/- marneuse gris vert clair à vert clair. D'après la carte géologique au 1/50 000 de LAGNY, il s'agit de la formation des argiles vertes de Romainville.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)	3	5

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

Sondage N°			ST1	ST2	ST4	
Profondeur de prélèvement			1,50 – 2,40	0,30 – 1,00	0,30 – 1,10	
Teneur en eau	W	%	27,6	36,7	36,1	
Limites d'Atterberg						
	<i>Limite de Liquidité</i>	Wl	%	62,7	81,0	84,6
	<i>Limite de Plasticité</i>	Wp	%	22,3	30,9	34,3
	<i>Indice de plasticité</i>	Ip	%	40,4	50,1	50,2
	<i>Indice de consistance</i>	Ic		0,87	0,88	0,97
Classe GTR 92			A₄	A₄	A₄	

Sondage N°			ST6	ST4	
Profondeur de prélèvement			0,50 – 1,00	1,10 – 1,80	
Teneur en eau	W	%	33,7	27,1	
Limites d'Atterberg					
	<i>Limite de Liquidité</i>	Wl	%	78,1	93,6
	<i>Limite de Plasticité</i>	Wp	%	30,2	32,7
	<i>Indice de plasticité</i>	Ip	%	47,9	60,9
	<i>Indice de consistance</i>	Ic		0,93	1,09
Classe GTR 92			A4	A4	

Ce qui classe ces matériaux en A₄ selon le GTR 92. Les argiles du site sont extrêmement plastiques et sujettes aux phénomènes de **retrait gonflement**.

- 6. Marne

Cet horizon, rencontré jusqu'à 5,50 à 6,00 m de profondeur, est constitué d'argile plastique marneuse brun jaune clair ainsi que de marne argileuse +/- plastique beige ocre, beige à mastic à quelques blocs calcaires. D'après la carte géologique au 1/50 000 de LAGNY, il s'agit de la formation des marnes blanches de Pantin.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)</i>	2	≥ 35*

*refus sur blocs

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

Sondage N°			ST8	ST9	
Profondeur de prélèvement			0,90 – 1,50	1,00 – 1,60	
Teneur en eau	W	%	22,7	28,3	
Limites d'Atterberg					
	<i>Limite de Liquidité</i>	Wl	%	71,1	70,7
	<i>Limite de Plasticité</i>	Wp	%	24,8	24,4
	<i>Indice de plasticité</i>	Ip	%	46,4	46,3
	<i>Indice de consistance</i>	Ic		1,05	0,92
Classe GTR 92			A4	A4	

Ce qui classe ces matériaux en A₄ selon le GTR 92. Les argiles du site sont plastiques et sujettes aux phénomènes de **retrait gonflement**.



- 7. Marne argileuse plastique

Cet horizon, rencontré jusqu'à 6,00 m de profondeur, est constitué de marne argileuse plastique gris bleu à bleu. D'après la carte géologique au 1/50 000 de LAGNY, il s'agit de la formation des marnes bleues d'Argenteuil.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)</i>	2	4

Les argiles du site sont réputées plastiques et sujettes aux phénomènes de **retrait gonflement**.

3.4. Hydrogéologie

Lors de notre intervention, des arrivées d'eau ont été rencontrées au droit de nos sondages aux profondeurs et cotes suivantes :

Sondage N°	Profondeur/TN (m)
ST1	4,40
ST7	1,40

Les niveaux d'eau mesurés et rappelés ci-dessus ne sont représentatifs qu'au jour de la mesure. Ils ne permettent pas de juger des variations saisonnières du niveau d'eau qui pourra varier de manière importante notamment en période pluvieuse.

Compte tenu du contexte géologique du site, et notamment de la présence d'argiles plastiques imperméables, des circulations d'eau erratiques et aléatoires pourront être rencontrées. Ces circulations sont directement reliées à la pluviométrie du secteur.

D'après la carte IGN au 1/25000, une source est indiquée à proximité du sondage ST1.

Une nappe est présente au sein de la formation de Brie, au toit des argiles vertes imperméables. Une nappe est également présente au sein de la formation des marnes blanches de Pantin, au toit des marnes d'Argenteuil qui constituent un niveau imperméable.

La détermination du niveau des plus hautes eaux nécessite une enquête éventuellement complétée par un suivi de piézomètres à long terme qui ne fait pas partie de notre mission.

Il appartient aux Responsables du Projet de mener les enquêtes nécessaires à la détermination du niveau des plus hautes eaux connu. 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 VILLIERS-SUR-MORIN (77) est situé en zone de sismicité 1 d'après le décret du 22 octobre 2010.



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 :

Type de fondation	Semelles filantes ou massifs	Semelles filantes ou massifs
Horizon d'ancrage	Limon +/- argileux	Marne argileuse – Argile plastique marneuse
Sondages concernés	ST3, ST5, ST7, ST11	ST1, ST2, ST4, ST6, ST8, ST9, ST10
Conditions d'ancrage	30 cm dans l'horizon d'ancrage avec une fiche minimale de 1,20 m/TN afin de s'affranchir de la frange d'altération des sols et de 0,80 m/niveau extérieur fini afin d'assurer la mise hors gel	30 cm dans l'horizon d'ancrage avec une fiche minimale de 1,20 m/TN afin de s'affranchir de la frange d'altération des sols et de 1,50 m/niveau extérieur fini afin de s'affranchir des variations volumétriques saisonnières.
Contrainte de calcul à l'ELS	$0,08 \leq q_{ELS1} \leq 0,10$ MPa	$0,10 \leq q_{ELS2} \leq 0,20$ MPa

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.

5. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES TERRASSEMENTS

L'extraction des argiles plastiques 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 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).

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 nécessaire d'envisager une solution de dallage porté par les fondations décrites précédemment avec un vide entre la sous-face du dallage et le terrain réputé gonflant.



7. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LA MISE HORS D'EAU

Les niveaux d'eau mesurés ne sont représentatifs qu'au jour de la mesure. Ils ne permettent pas de juger des variations saisonnières du niveau d'eau qui pourra varier de manière importante notamment en période pluvieuse.

Nous rappelons que nos reconnaissances ont mis en évidence des arrivées d'eau à très faible profondeur et que la carte IGN au 1/25000 indique la présence d'une source dans le secteur du sondage ST1.

Dans ce contexte, il conviendrait de capter la source afin de l'évacuer vers un exutoire.

Les terrassements seront réalisés en période de beau temps sec. Dans le cas où des circulations temporaires d'eau interfèreraient avec le Projet, un pompage pourra être envisagé.



Ce rapport correspond aux missions G1 (étude géotechnique préalable – ancienne mission G11) qui nous a été confiée 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 – ancienne mission G2).

Fait à Paris, le 15 Avril 2016

L. BRUMENT
Ingénieur géotechnicien

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.

Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6 de la norme.

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



Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

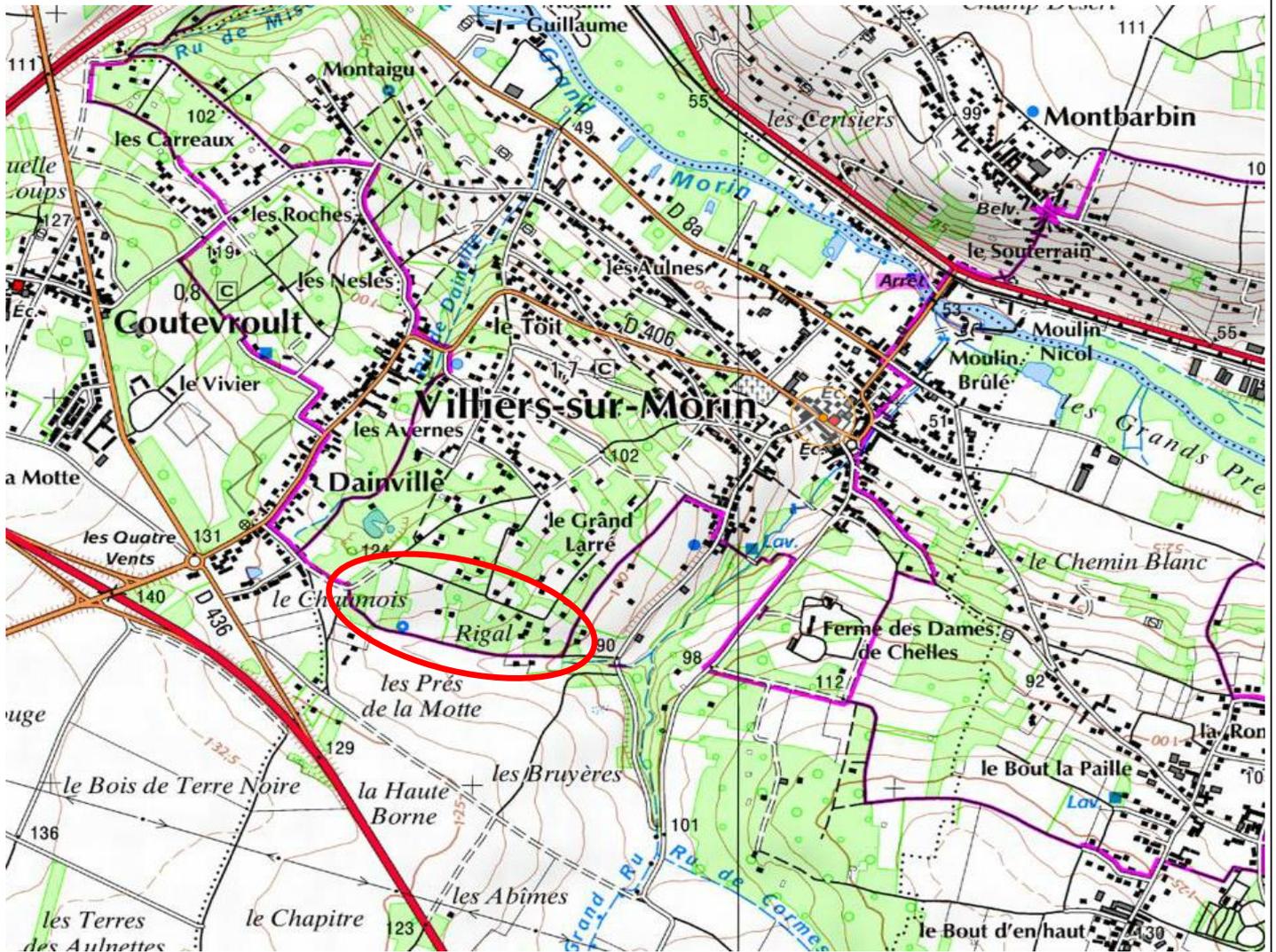
- plan de situation de l'étude
- plan d'implantation des sondages
- sondages géologiques
- sondages pénétrométriques
- analyses en laboratoire



PLAN DE SITUATION DE L'ÉTUDE

77.152357 VILLIERS-SUR-MORIN (77)

Qualification des argiles du site



PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

77.152357 VILLIERS SUR MORIN (77)

Qualification des argiles du site



 Sondage géologique avec
essai pénétrométrique

Echelle 1/2500

0 25 50 75 m





Forage : ST1

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
 Qualification des argiles du site
 Affaire : **77.152357**

X :
 Y :
 Z :

Date : 03/03/2016
 Echelle : 1 / 50
 Page : 1 / 1

RBO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Ech. Labo.	Remarque
0.00	0.00	Limon argileux brun beige ocre grisâtre				
-0.50	0.50	Limon argileux brun ocre clair				
-0.90	0.90	Marne argileuse beige orangé				
-1.50	1.50	Argile plastique marneuse beige verdâtre à vert pâle				
-2.40	2.40	Argile plastique marneuse beige ocre à passées verdâtres		THC Ø63 mm		
-3.30	3.30	Marne argileuse plastique gris bleu à bleu horizon				
-4.60	4.60	Marne argileuse plastique gris bleu pâle	4.40 ~			
-6.00	6.00					

Observation : Eboulement du forage à 5.75 m de profondeur



Forage : ST2

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
 Qualification des argiles du site
 Affaire : **77.152357**

X :
 Y :
 Z :

Date : 02/03/2016
 Echelle : 1 / 50
 Page : 1 / 1

RBO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Ech. Labo.	Remarque
0.00	0.00	Limon argilo-terreux gris brun ocre	Eboulement du forage à 5.50 m de profondeur	THC Ø63 mm		
-0.30	0.30	Argile plastique marneuse gris vert clair à vert clair				
-1.00	1.00	Argile plastique marneuse vert clair				
-1.70	1.70	Argile plastique marneuse brun beige ocre à taches orangées				
-3.80	3.80	Marne beige à blocs calcaires				
-4.60	4.60	Marne ± argileuse beige jaune à verdâtre				
-6.00	6.00					

Observation :



Forage : ST3

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
 Qualification des argiles du site
 Affaire : **77.152357**

X :
 Y :
 Z :

Date : **03/03/2016**
 Echelle : **1 / 50**
 Page : **1 / 1**

RBO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Ech. Labo.	Remarque
0.00	0.00	Terre végétale limono-argileuse brun ocre clair grisâtre	Sec le 03/03/2016	THC Ø63 mm		
-0.50	0.50	Limons argileux brun clair orangé à granules ferrugineux				
-1.80	1.80	Argile plastique marneuse brun jaune clair				
-2.20	2.20	Marne beige ocre à beige				
-3.30	3.30	Marne argileuse beige ocre à mastic				
-4.50	4.50	Marne argileuse plastique beige				
-5.50	5.50					

Observation : Refus du forage à 5,50 m de profondeur



Forage : ST4

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
 Qualification des argiles du site
 Affaire : **77.152357**

X :
 Y :
 Z :

Date : 02/03/2016
 Echelle : 1 / 50
 Page : 1 / 1

RBO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Ech. Labo.	Remarque
0.00	0.00					
-0.30	0.30	Remblai : limon sableux gris brun à nombreux débris de briques et de scories				
-1.10	1.10	Argile plastique marneuse vert clair				
-1.80	1.80	Argile plastique marneuse gris vert clair				
-2.80	2.80	Marne argileuse plastique brun jaune clair verdâtre				
-3.50	3.50	Marne ± argileuse beige ocre à beige				
-4.80	4.80	Marne beige jaunâtre à blocs calcaires et siliceux				
-6.00	6.00	Marne légèrement argileuse beige				
			Eboulement du forage à 5.60 m de profondeur	THC Ø63 mm		

Observation :



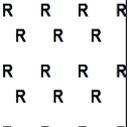
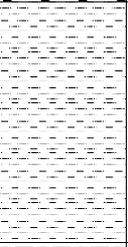
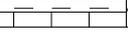
Forage : ST5

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
 Qualification des argiles du site
 Affaire : **77.152357**

X :
 Y :
 Z :

Date : **08/03/2016**
 Echelle : **1 / 50**
 Page : **1 / 1**

RBO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Ech. Labo.	Remarque
0.00	0.00	 Remblai : limon argileux brun ocre clair grisâtre à quelques granules ferrugineux	Sec le 08/03/2016	THC Ø63 mm		
-0.90	0.90	 Limon légèrement argileux brun ocre clair à quelques taches rouille				
-2.50	2.50	 Argile limoneuse brun ocre clair				
-3.00	3.00	 Argile marneuse brun beige ocre				
-3.50 -3.60	3.50 3.60	 Calcaire				

Observation : Refus du forage à 3,60 m de profondeur sur calcaire



Forage : ST6

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
 Qualification des argiles du site
 Affaire : **77.152357**

X :
 Y :
 Z :

Date : **02/03/2016**
 Echelle : **1 / 50**
 Page : **1 / 1**

RBO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Ech. Labo.	Remarque
0.00	0.00	Remblai : argile marneuse brun beige ocre grisâtre à quelques débris de briques	Eboulement du forage à 5.40 m de profondeur	THC Ø63 mm		
-0.50	0.50	Argile plastique marneuse beige vert				
-1.00	1.00	Marne argileuse plastique brun beige ocre à cailloutis siliceux				
-1.50	1.50	Marne beige grisâtre à cailloutis et blocs				
-2.00	2.00	Marne beige légèrement verdâtre				
-6.00	6.00					

Observation :



Forage : ST7

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
 Qualification des argiles du site
 Affaire : **77.152357**

X :
 Y :
 Z :

Date : 03/03/2016
 Echelle : 1 / 50
 Page : 1 / 1

RBO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Ech. Labo.	Remarque
0.00	0.00	Limon argileux brun ocre				
-0.50	0.50	Limon argileux brun ocre clair orangé	1.40			
-2.30	2.30	Argile plastique légèrement marneuse vert clair		THC Ø63 mm		
-3.90	3.90	Marne argileuse beige ocre				
-5.10	5.10	Marne beige				
-6.00	6.00					

Observation : Eboulement du forage à 4.40 m de profondeur



Forage : ST8

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
 Qualification des argiles du site
 Affaire : **77.152357**

X :
 Y :
 Z :

Date : 02/03/2016
 Echelle : 1 / 50
 Page : 1 / 1

RBO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Ech. Labo.	Remarque
-0.00	0.00	Terre végétale	Eboulement du forage à 5.70 m de profondeur	THC Ø63 mm		
		Argile marneuse beige ocre				
-0.90	0.90	Marne argileuse plastique beige ocre orangé				
-1.50	1.50	Marne beige ocre à beige				
-3.00	3.00	Marne argileuse beige				
-6.00	6.00					

Observation :



Forage : ST9

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
 Qualification des argiles du site
 Affaire : **77.152357**

X :
 Y :
 Z :

Date : **08/03/2016**
 Echelle : **1 / 50**
 Page : **1 / 1**

RBO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Ech. Labo.	Remarque
-0.00	0.00	Terre végétale	Sec le 08/03/2016	THC Ø63 mm		
		Argile marneuse beige ocre grisâtre				
-1.00	1.00	Marne ± argileuse beige ocre				
-1.60	1.60	Marne argileuse beige légèrement verdâtre				
-3.10	3.10					

Observation : Refus du forage à 3.10 m de profondeur sur calcaire



Forage : ST10

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
Qualification des argiles du site
Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 08/03/2016
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

RBO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Ech. Labo.	Remarque
0.00	0.00	 Argile légèrement limoneuse brun orangé à cailloutis siliceux	Sec le 08/03/2016	THC Ø63 mm		
-1.00	1.00	Calcaire				

Observation : Refus du forage à 1.10 m de profondeur sur calcaire



Forage : ST11

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
 Qualification des argiles du site
 Affaire : **77.152357**

X :
 Y :
 Z :

Date : 09/03/2016
 Echelle : 1 / 50
 Page : 1 / 1

RBO

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Ech. Labo.	Remarque
-0.00	0.00	Terre végétale	Sec le 09/03/2016	THC Ø63 mm		
		Limons argileux brun clair orangé à cailloutis de silex				
-1.10	1.10	Limons argileux orangé à cailloutis de silex				
-1.70	1.70	Argile sableuse brun clair orangé à cailloutis de meulières				
-2.30	2.30					

Observation : Refus du forage à 2,30 m de profondeur sur silex



Forage : P1

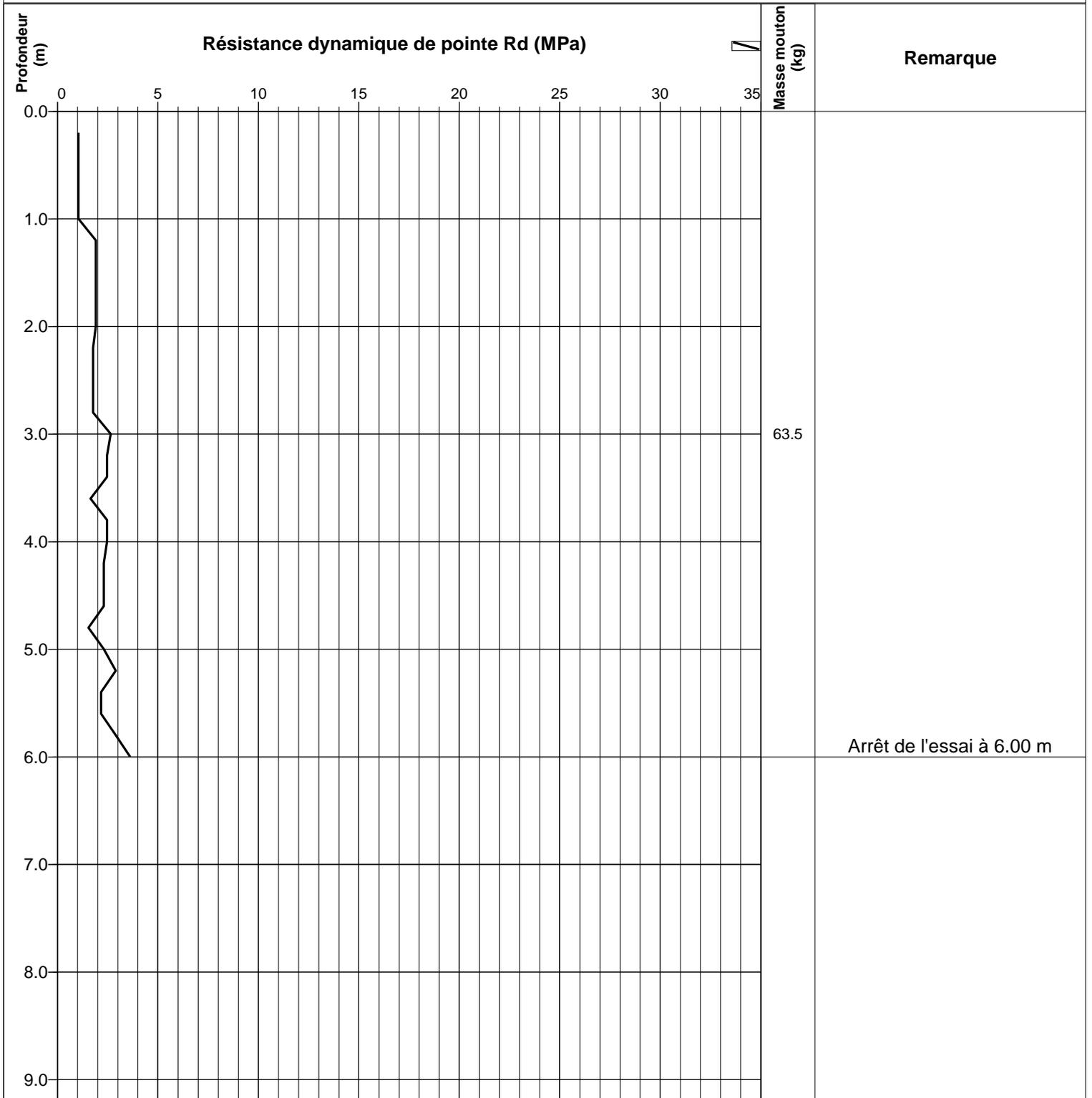
Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
Qualification des argiles du site
Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 09/03/2016
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

RBO



Caractéristiques du pénétromètre dynamique type LM75 GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²

Hauteur de chute du mouton : 0,75m

Masse enclume : 0,8565 kg

Masse d'une tige : 6,1523 kg

Masse de la pointe : 1,0022 kg



Forage : P2

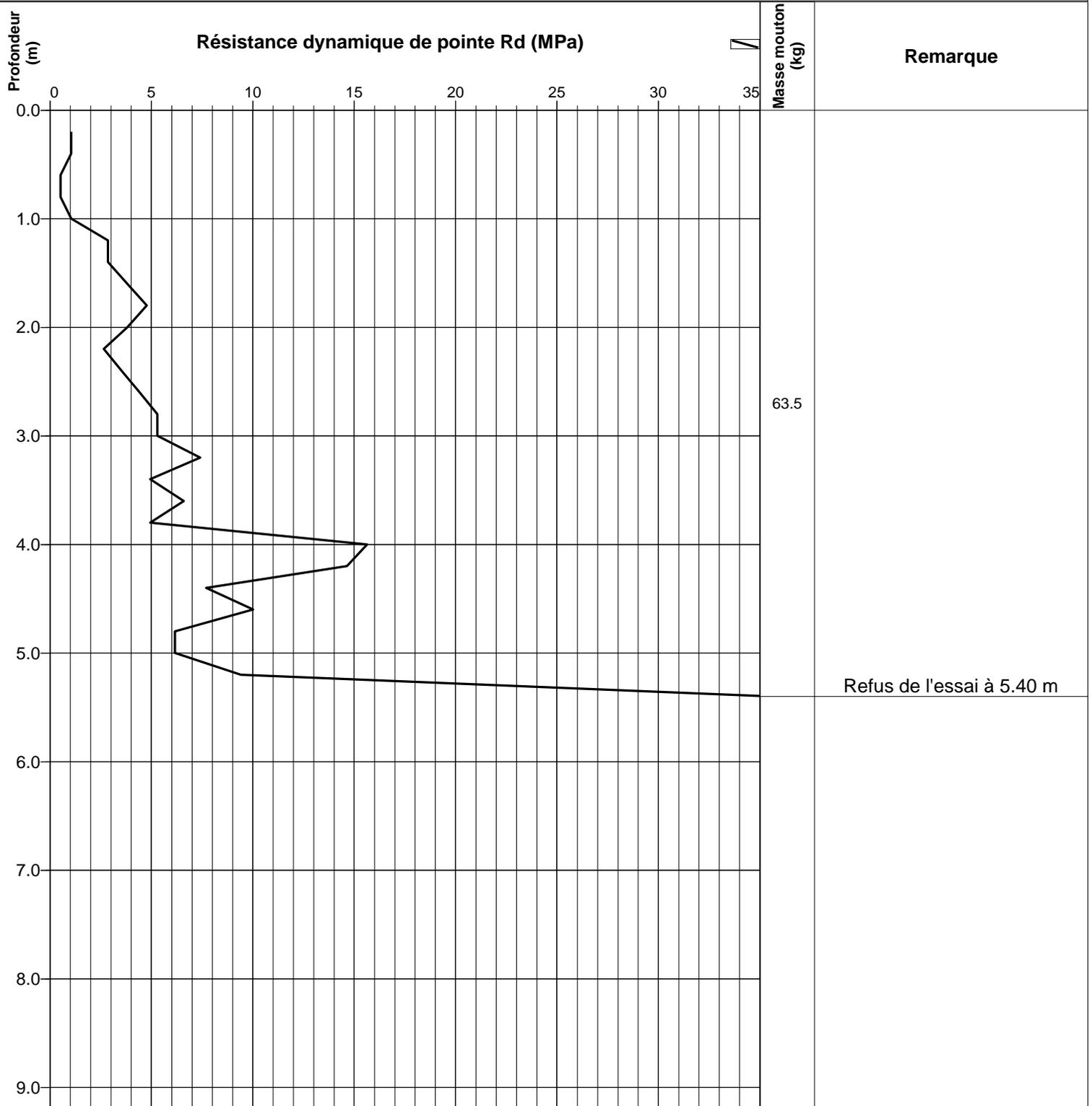
Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
Qualification des argiles du site
Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 09/03/2016
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

RBO



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type LM75 GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²

Hauteur de chute du mouton : 0,75m

Masse enclume : 0,8565 kg

Masse d'une tige : 6,1523 kg

Masse de la pointe : 1,0022 kg



Forage : P3

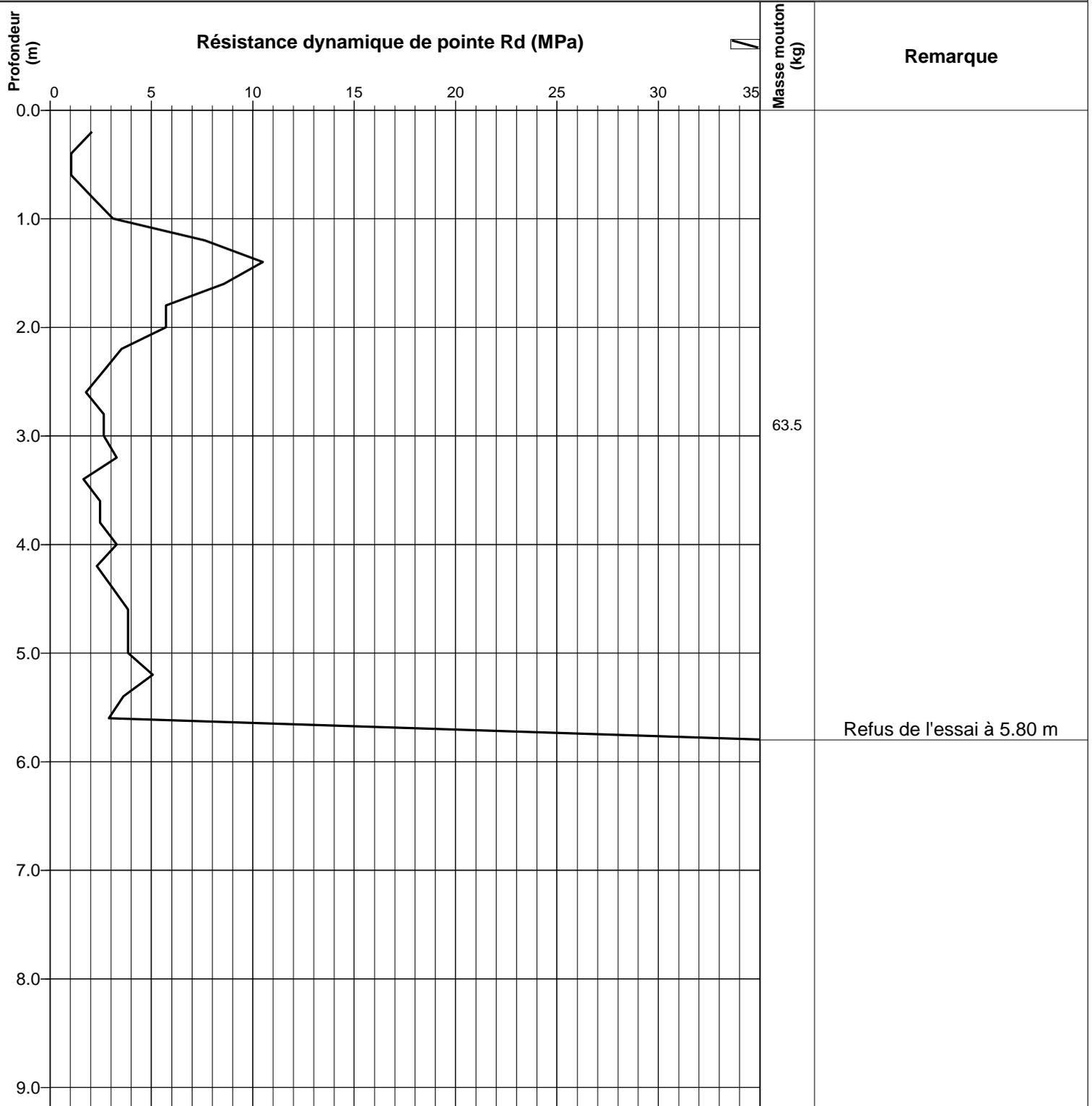
Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
Qualification des argiles du site
Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 09/03/2016
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

RBO



Caractéristiques du pénétromètre dynamique type LM75 GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²

Hauteur de chute du mouton : 0,75m

Masse enclume : 0,8565 kg

Masse d'une tige : 6,1523 kg

Masse de la pointe : 1,0022 kg

Refus de l'essai à 5.80 m



Forage : P4

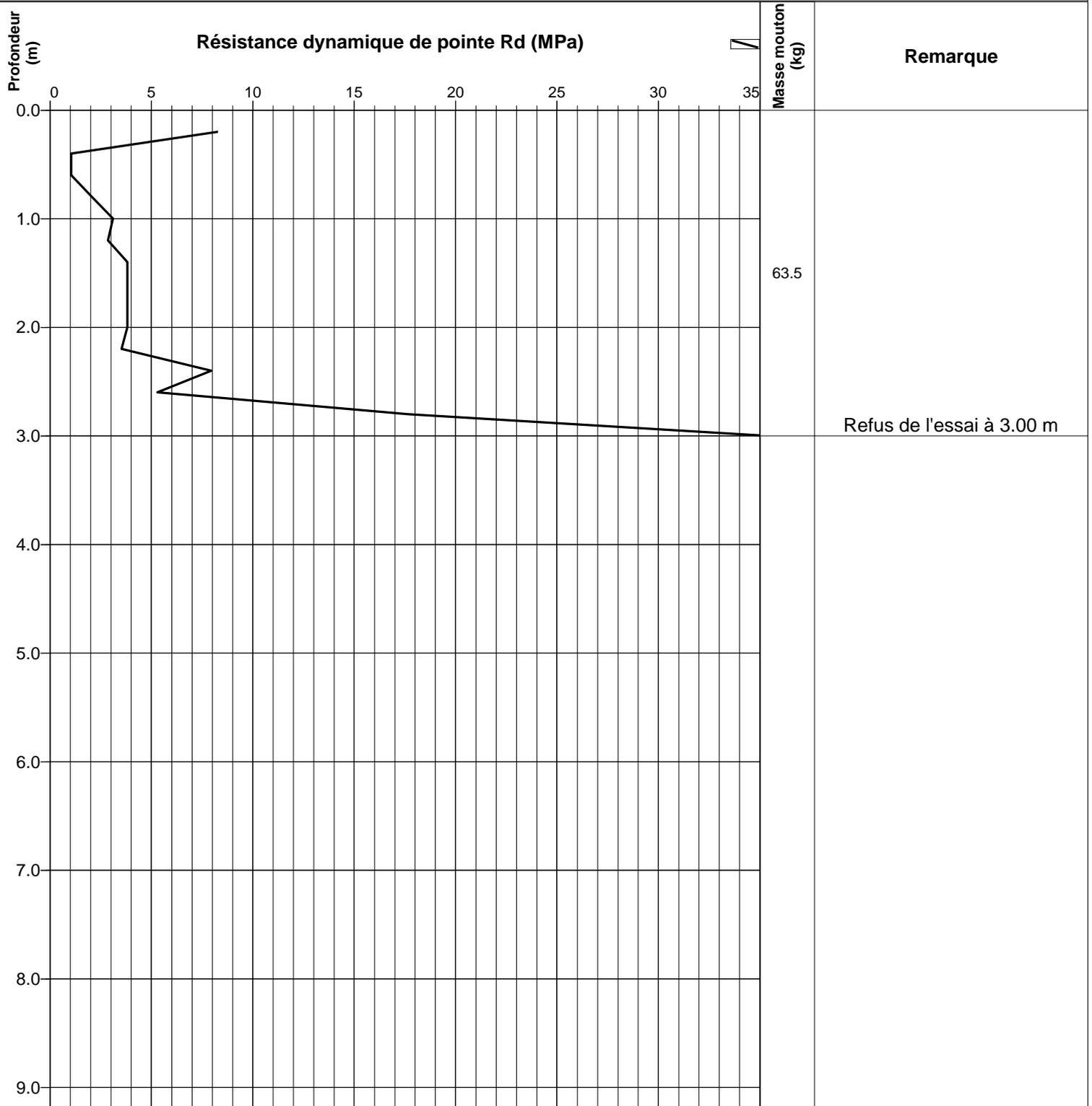
Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
Qualification des argiles du site
Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 09/03/2016
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

RBO



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type LM75 GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²

Hauteur de chute du mouton : 0,75m

Masse enclume : 0,8565 kg

Masse d'une tige : 6,1523 kg

Masse de la pointe : 1,0022 kg



Forage : P5

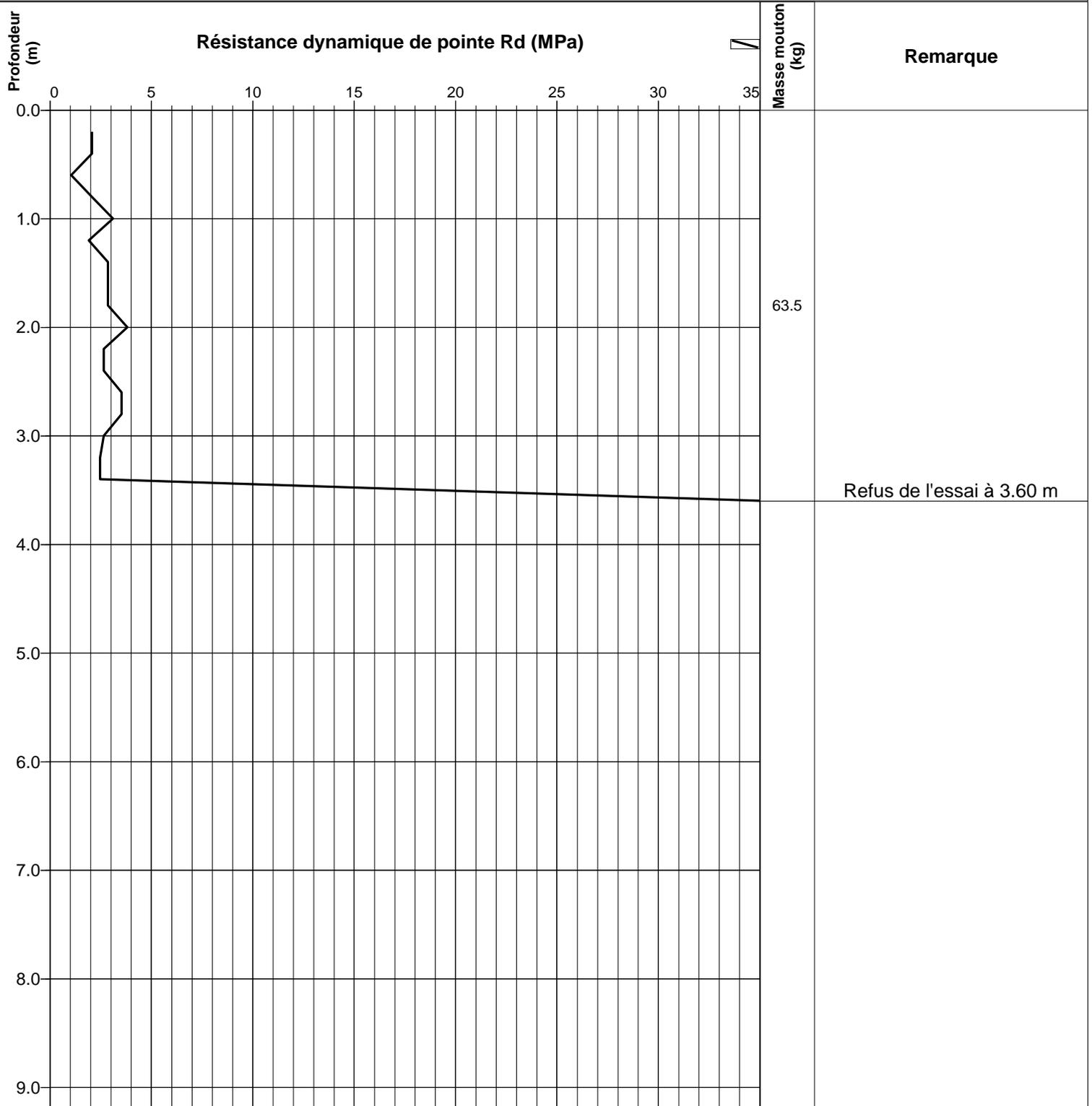
Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
Qualification des argiles du site
Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 10/03/2016
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

RBO



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type LM75 GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²

Hauteur de chute du mouton : 0,75m

Masse enclume : 0,8565 kg

Masse d'une tige : 6,1523 kg

Masse de la pointe : 1,0022 kg



Forage : P6

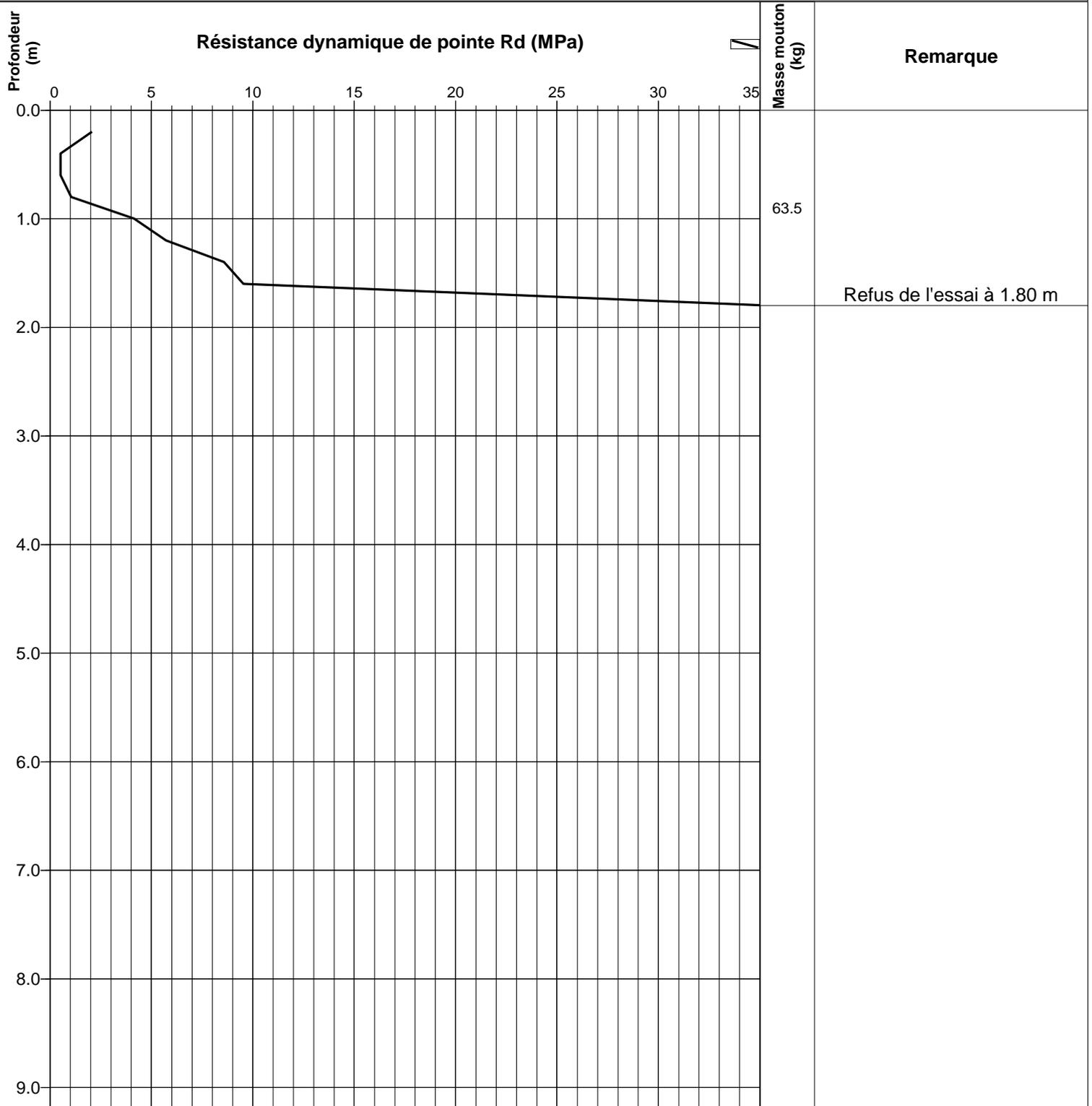
Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
Qualification des argiles du site
Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 09/03/2016
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

RBO



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type LM75 GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²

Hauteur de chute du mouton : 0,75m

Masse enclume : 0,8565 kg

Masse d'une tige : 6,1523 kg

Masse de la pointe : 1,0022 kg



Forage : P7

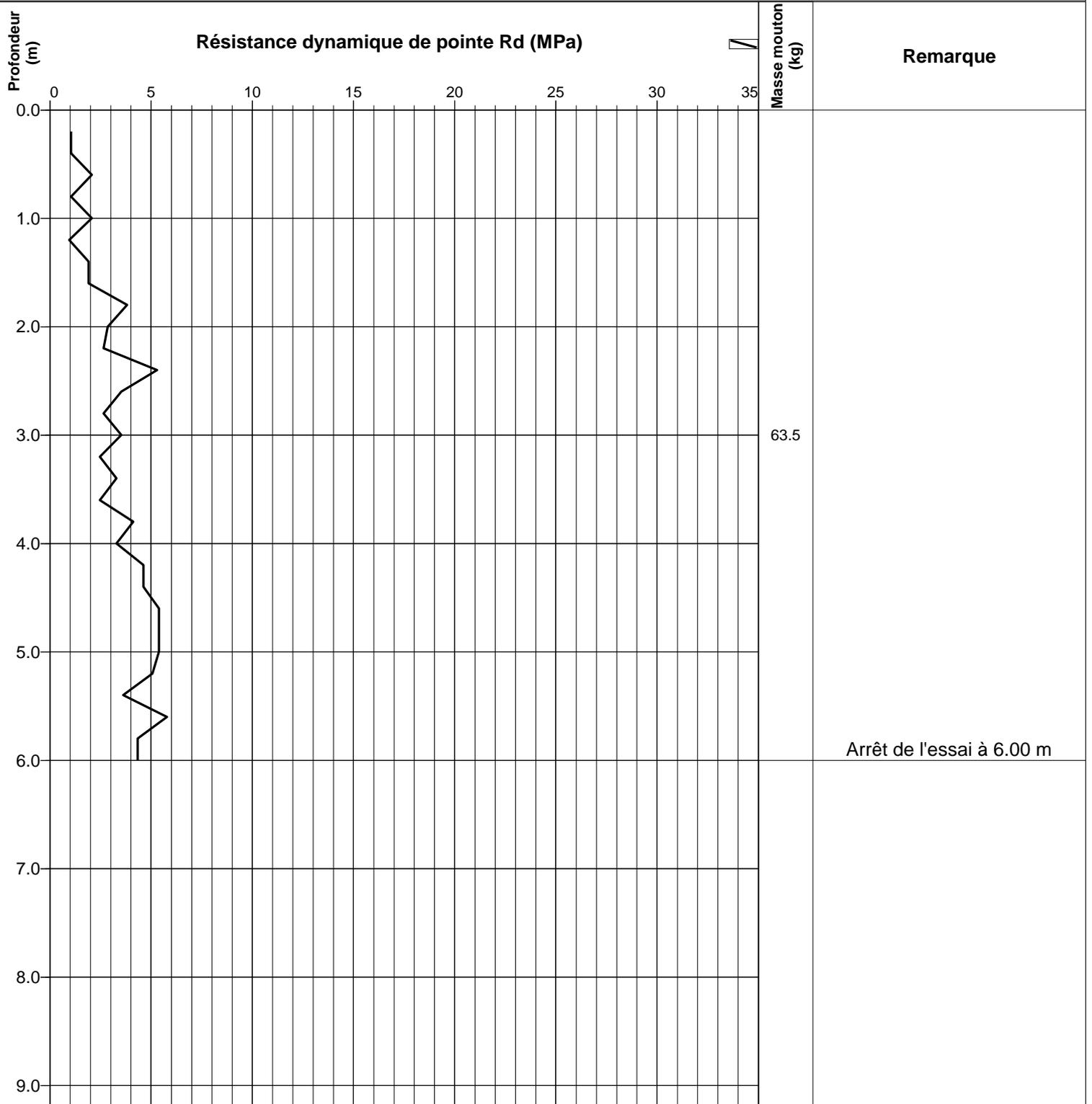
Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
Qualification des argiles du site
Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 09/03/2016
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

RBO



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type LM75 GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²

Hauteur de chute du mouton : 0,75m

Masse enclume : 0,8565 kg

Masse d'une tige : 6,1523 kg

Masse de la pointe : 1,0022 kg



Forage : P8

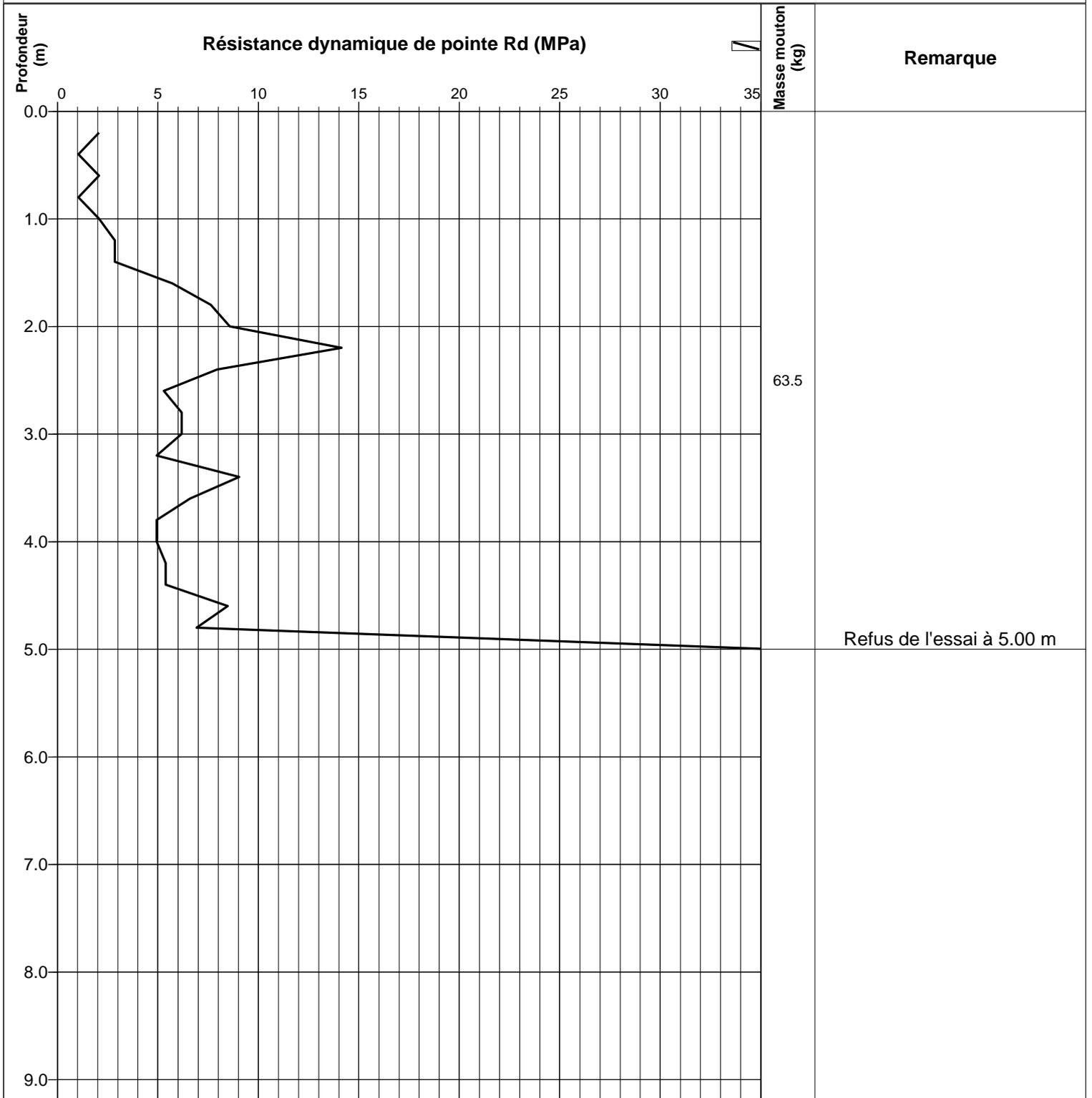
Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
 Qualification des argiles du site
 Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 09/03/2016
 Echelle : 1 / 50
 Page : 1 / 1

RBO



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type LM75 GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²

Hauteur de chute du mouton : 0,75m

Masse enclume : 0,8565 kg

Masse d'une tige : 6,1523 kg

Masse de la pointe : 1,0022 kg



Forage : P9

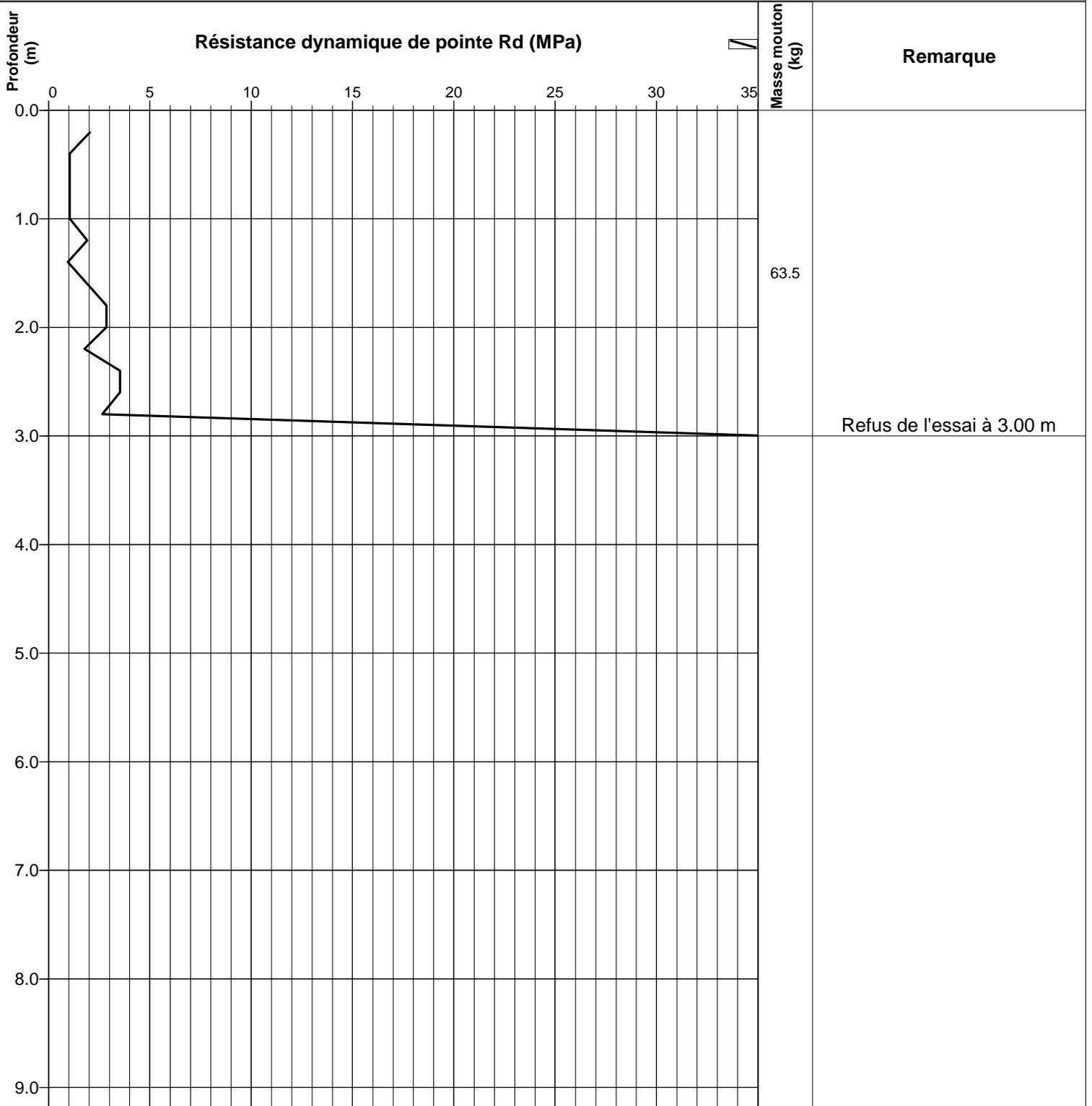
Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
Qualification des argiles du site
Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 10/03/2016
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

RBO



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type LM75 GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²

Hauteur de chute du mouton : 0,75m

Masse enclume : 0,8565 kg

Masse d'une tige : 6,1523 kg

Masse de la pointe : 1,0022 kg



Forage : P10

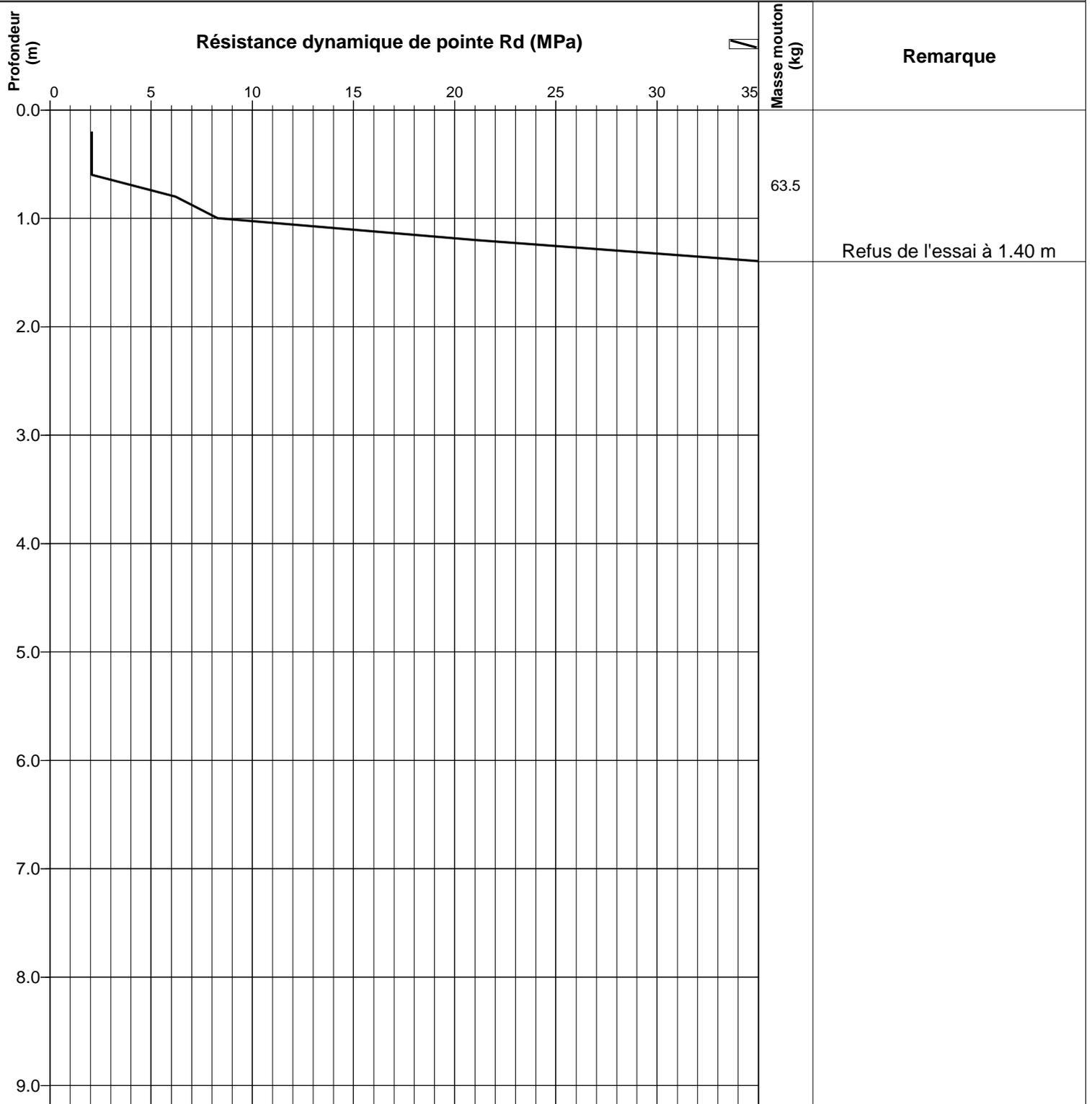
Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
Qualification des argiles du site
Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 10/03/2016
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

RBO



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type LM75 GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²

Hauteur de chute du mouton : 0,75m

Masse enclume : 0,8565 kg

Masse d'une tige : 6,1523 kg

Masse de la pointe : 1,0022 kg



Forage : P11

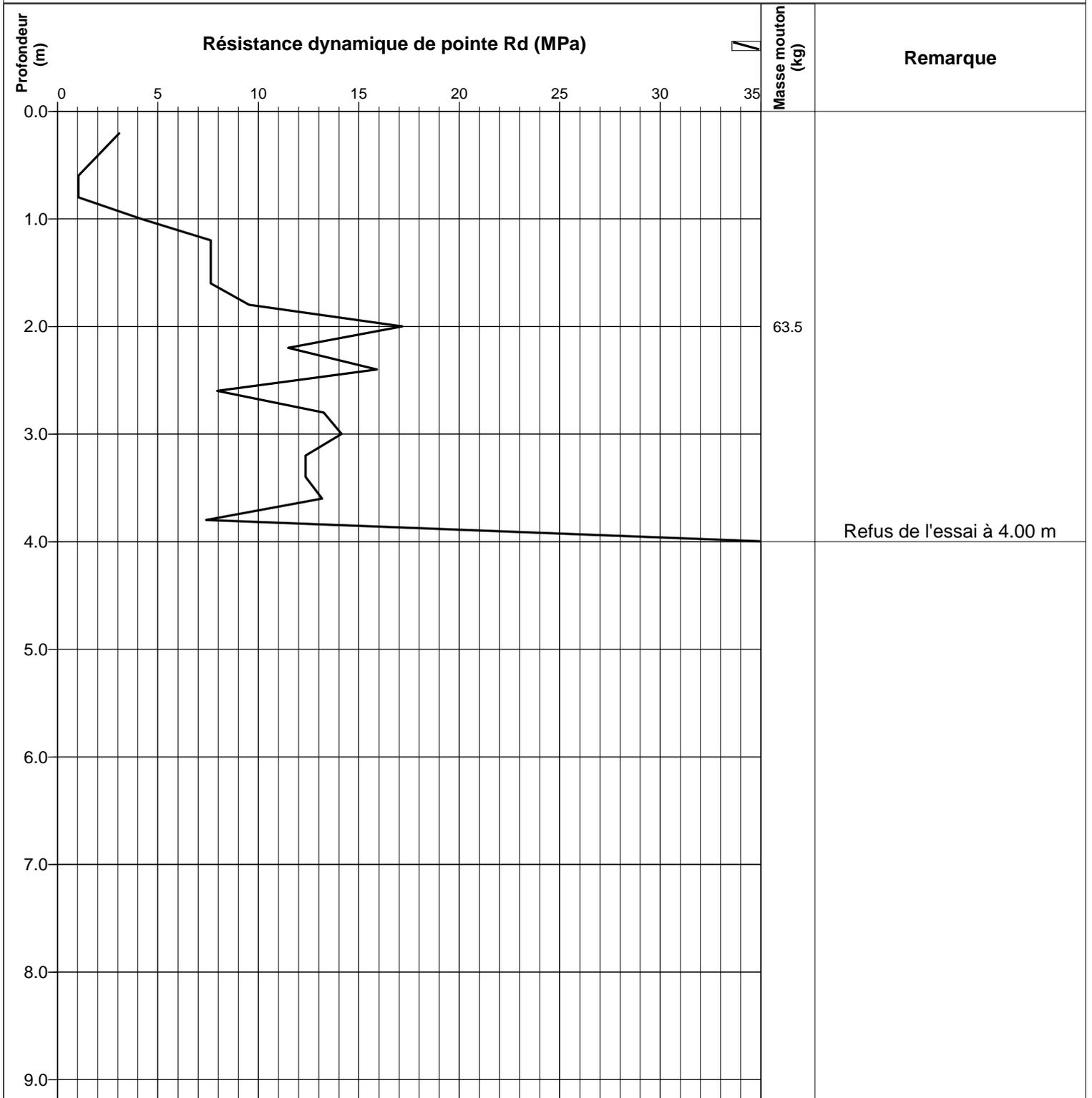
Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLIERS-SUR-MORIN (77)**
Qualification des argiles du site
Affaire : **77.152357**

X :
Y :
Z :

Date : 09/03/2016
Echelle : 1 / 50
Page : 1 / 1

RBO



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type LM75 GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²

Hauteur de chute du mouton : 0,75m

Masse enclume : 0,8565 kg

Masse d'une tige : 6,1523 kg

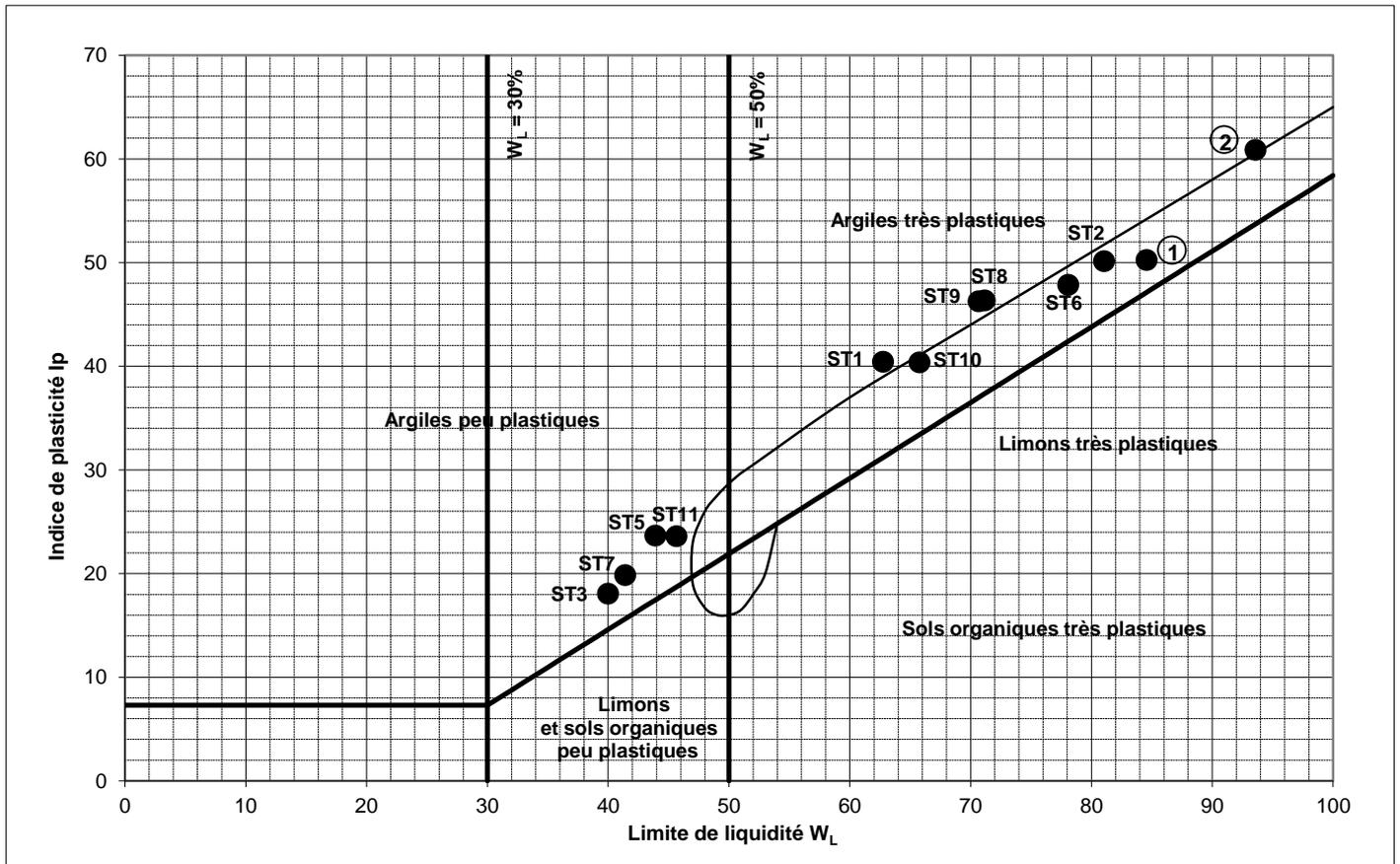
Masse de la pointe : 1,0022 kg



Diagramme de Casagrande

Dossier : VILLIERS SUR MORIN

Affaire : 77.152357



Sondage	Profondeur (m)	Nature du terrain	Classe GTR	W (%)	W _L (%)	W _P (%)	Ip	Ic
ST1	1,50 - 2,40	Argile plastique marneuse beige verdâtre à vert pâle	A₄	27,6	62,7	22,3	40,4	0,87
ST2	0,30 - 1,00	Argile plastique marneuse vert clair	A₄	36,7	81,0	30,9	50,1	0,88
ST3	0,50 - 0,90	Limon argileux brun clair orangé à granules ferrugineux	A_{2m}	20,0	40,0	21,9	18,1	1,11
① ST4	0,30 - 1,10	Argile plastique marneuse vert clair	A₄	36,1	84,6	34,3	50,2	0,97
② ST4	1,10 - 1,80	Argile plastique marneuse gris vert clair	A₄	27,1	93,6	32,7	60,9	1,09
ST5	0,90 - 2,50	Limon légèrement argileux brun ocre clair à quelques taches rouille	A_{2th}	23,3	43,9	20,2	23,7	0,87
ST6	0,50 - 1,00	Argile plastique marneuse beige vert	A₄	33,7	78,1	30,2	47,9	0,93
ST7	0,50 - 2,30	Limon argileux brun ocre clair orangé	A_{2h}	23,2	41,4	21,5	19,9	0,92
ST8	0,90 - 1,50	Marne argileuse plastique beige ocre orangé	A₄	22,7	71,1	24,8	46,4	1,05

ST9	1,00 - 1,60	Marne plus ou moins argileuse beige ocre	A₄	28,3	70,7	24,4	46,3	0,92
ST10	0,00 - 1,00	Argile légèrement limoneuse brun orangé à cailloutis siliceux	A₄	26,6	65,8	25,4	40,4	0,97
ST11	0,00 - 1,10	Limon argileux brun clair orangé à cailloutis de silex	A_{2th}	24,9	45,6	22,0	23,6	0,88

