

PARIS ÎLE DE France OUEST

Bâtiment A2

18-22 rue d'Arras

92 000 NANTERRE

☎ 01.30.25.93.20

paris-idf-ouest@groupefondasol.com

DIRECTION GENERALE DE L'AVIATION CIVILE

Installation d'un pylône pour un radar Mitry-Mory (77)

Etude géotechnique G2 AVP

PR.95GT.26.0163 – 001 – 1ère diffusion

Rév.	*Date*	*Nb pages**	*Modifications*	*Rédacteur*	*Contrôleur*	*Approbateur*
-	**15/09/2026**	**27 + Annexes**	1ère diffusion	**K. OUHAJOU**	**P. A. NDIAYE**	**P. A. NDIAYE**
A						
B						
C						

** Nombre de pages hors annexes, paginées séparément.*

SOMMAIRE

A. Présentation de notre mission 4

A.1. Généralités 4

A.2. Intervenants 4

A.3. Mission selon la norme NF P94-500 4

A.4. Documents à notre disposition pour cette étude 5

B. Le projet 6

B.1. Localisation 6

B.2. Caractéristiques du projet 6

C. Résultats de l'enquête documentaire 9

C.1. Contexte géologique général 9

C.2. Contexte hydrogéologique global 9

C.3. Enquête documentaire sur les risques naturels recensés 9

C.4. Données statistiques SOLSCORE 13

C.5. Eléments d'historique 14

D. Résultats des investigations 16

D.1. Lithologie 16

D.2. Données géomécaniques – Essais pressiométriques 17

D.3. Essais et analyses en laboratoire 18

D.4. Données hydrogéologiques 20

E. Principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques 21

E.1. Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques 21

E.2. Exposition au risque de retrait-gonflement des sols argileux 21

E.3. Modes de fondations 22

F. Etude de fondation superficielles 23

F.1. Type et niveaux d'assise des fondations 23

F.2. Modèle et hypothèses géotechniques 23

F.3. Ebauches dimensionnelles - première approche des tassements 24

F.4. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution 24

G. Conclusion - Suites à donner 26

G.1. Projet des ouvrages géotechniques phase AVP et aléas identifiés 26

G.2. Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO 26

G.3. Enchainement des missions normalisées 27

ANNEXES

1. **Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) – 1 page**
2. **Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) – 1 page**
3. **Résultats des investigations in-situ – 07 pages**
4. **Procès verbaux des Essais en laboratoire – 14 pages**

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Généralités

La Direction Générale de l'Aviation Civile/ Direction des services de la Navigation Aérienne (DGAC/SNA-RP) envisage l'installation d'un nouveau pylône, situé en Zone Réservée au droit de la plateforme aéroportuaire de Charles de Gaulle.

La présente étude a été confiée à Fondasol à la suite de l'acceptation du devis SQ.95GT.26.05.055 du 03/06/2026 par le bon de commande n°323342 (marché n° 2026.002.0000227.00.00) du 24/06/2026.

Le rapport est constitué d'une seule pièce dont ce document en constitue la première version.

A.2. Intervenants

Les principaux intervenants sont les suivants :

- Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)
  Direction des Services de la Navigation Aérienne (DSNA)
  Direction de la Technique et de l'Innovation
  Communication, Navigation et Surveillance
  CS 53584
  1, avenue du Dr Maurice Grynfogel
  31035 Toulouse Cedex 1
  M. Alfred HARTER

- FONDASOL
  Agence Paris Ile-de-France Ouest
  18 rue d'Arras
  92000 Nanterre
  K. OUHAJOU

A.3. Mission selon la norme NF P94-500

Etude géotechnique G2 AVP selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013), en vue du projet : « installation d'un pylône pour un radar ».

Le présent rapport comprend :

- L'étude préliminaire du site,
- Les résultats des investigations et leur analyse,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet, y compris analyse des données SOLSCORE,
- La caractérisation de l'agressivité du sol et de la nappe vis-à-vis des bétons,
- L'approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG),
- Les principes d'adaptation au site,
- Les hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques,

- L'ébauche dimensionnelle géotechnique des éléments de fondation.

Notre mission ne comprend pas notamment :

- L'étude d'éventuels ouvrages de soutènement,
- L'étude de voiries,
- L'étude d'éventuels ouvrages de gestion des eaux pluviales,

Remarques importantes :

Cette étude géotechnique ne concerne pas les aspects géothermiques ; des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, doivent être menées pour en définir les potentialités et analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants, etc.). Le département Hydrogéologie de FONDASOL peut prendre en charge ces prestations sur la base d'une offre de service spécifique.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales ne sont pas intégrés à cette étude. Si besoin, FONDASOL est disponible pour établir un devis spécifique.

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais.

Le cas échéant, le service Environnement de FONDASOL est disponible pour établir un devis de diagnostic environnemental.

A.4. Documents à notre disposition pour cette étude

A.4.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

Nous disposons pour cette étude des documents suivants, transmis par mail le 19/05/2026 :

1. Cahier des charges d'étude de sol, version V0R1 du 25/03/2020 « Nouveau pylône 5eme radar sol ».

Les descentes de charges ainsi que les tassements absolus et différentiels admissibles ne nous ont pas été communiqués.

A.4.2. Autres sources d'information

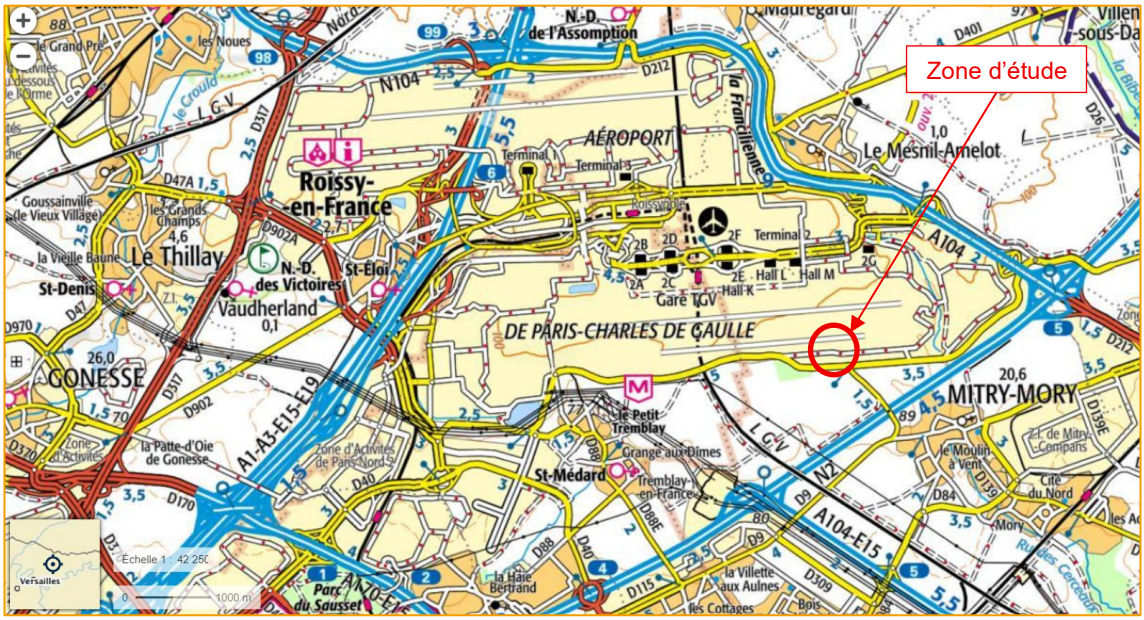
Notre étude s'est également basée sur les sources d'information suivantes :

- La carte IGN du secteur,
- Les données du BRGM,
- La carte géologique du secteur,
- Les données publiées sur le site georisques.gouv.fr,
- Les vues aériennes du secteur disponibles sur remonterletemps.ign.fr.

B. LE PROJET

B.1. Localisation

La zone d'étude se situe au droit de la plateforme aéroportuaire de Charles de Gaulle, sur la commune de Mitry-Mory (77).



Extrait de la carte topographique du site (source http://www.geoportail.gouv.fr)

B.2. Caractéristiques du projet

Le futur pylône sera implanté sur le site de l'aéroport de CDG au sud des pistes du doublet sud en zone réservée. Ce nouveau pylône pour un 5ème radar se situera à environ 400m à l'est d'un radar identique dénommé « SAAB sud ». Il aura pratiquement la même hauteur, c'est-à-dire 30 mètres avec une plateforme au sommet.

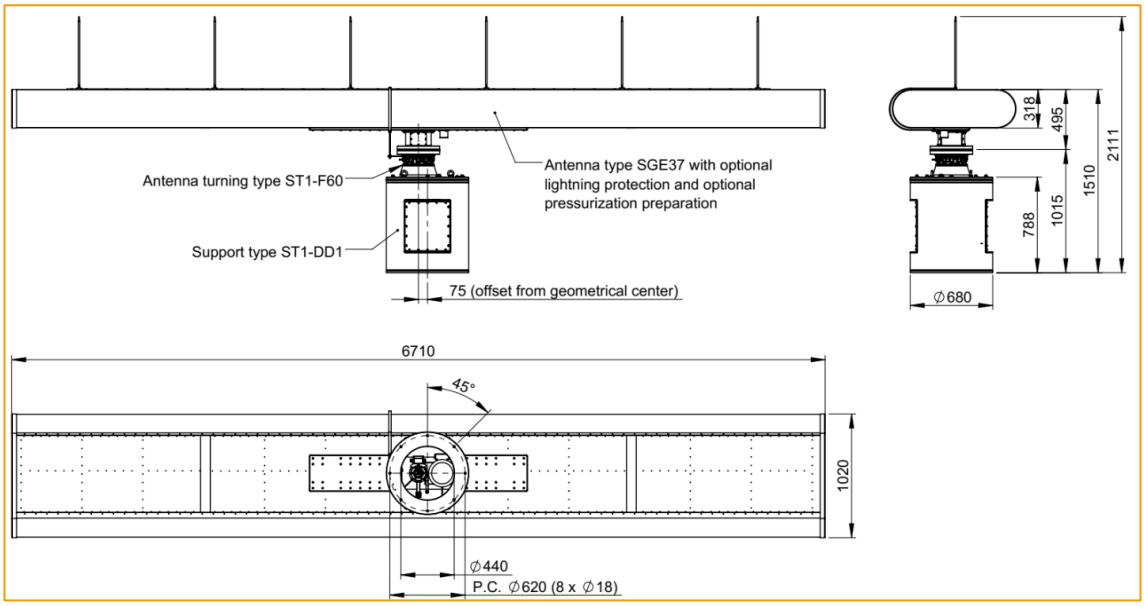


Il sera scellé sur un massif en béton d'environ 5m de côté.

Ce pylône sera surmonté d'une antenne radar d'un poids d'environ 500 kg qui tournera à une vitesse de 60 tours / minutes.



Le futur pylone sera scellé sur un massif en béton d'environ 5m de côté.



Cette antenne sera installée au sommet du pylône via un mât support de 1mètre.

B.2.1. Le site et son environnement

Lors de notre intervention, le terrain était vierge de toute construction apparente.

Il était couvert d'une végétation herbacée basse au moment des reconnaissances.

Le site se distingue par la présence d'une butte formant un terrain surélevé par rapport à la route située au sud du projet.

Aucun aménagement particulier ni indice manifeste de construction ancienne n'a été observé en surface lors de la visite.

Les parcelles environnantes sont principalement occupées par des espaces ouverts à caractère naturel.









C. RESULTATS DE L'ENQUETE DOCUMENTAIRE

C.1. Contexte géologique général

D'après la carte géologique de DAMMARTIN-EN-GOELE au 50 000ème, le contexte géologique est le suivant :

- Les Limons des Plateaux,
- Les Sables et Marnes Infragypseux,
- Les Marnes et Calcaires de St-Ouen
- Les Sables de Beauchamp au-delà.



Extrait de la carte géologique de DAMMARTIN-EN-GOELE (source : BRGM ©)

C.2. Contexte hydrogéologique global

D'un point de vue hydrogéologique, le site est concerné par la nappe du Bartonien, nappe libre baignant les Marnes et Calcaires de St-Ouen et les Sables de Beauchamp.

C.3. Enquête documentaire sur les risques naturels recensés

LISTE DES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS (PPRN)

La commune de Mitry-Mory n'est soumise à aucun Plan de Prévention des Risques naturels.

LISTE DES ARRETES DE CATASTROPHE NATURELLE PUBLIES SUR LA COMMUNE

La commune de Mitry-Mory a fait l'objet de 20 arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle :

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
IOME2333648A	Inondations et/ou Coulées de Boue	28/07/2023	28/12/2023
IOME2316198A	Sécheresse	01/04/2022	14/09/2023
INTE2127287A	Inondations et/ou Coulées de Boue	13/07/2021	28/09/2021
INTE2122514A	Inondations et/ou Coulées de Boue	02/06/2021	01/08/2021
INTE2118485A	Sécheresse	01/04/2020	09/07/2021
INTE1824833A	Inondations et/ou Coulées de Boue	20/07/2018	20/10/2018
INTE2002330A	Sécheresse	01/07/2018	13/02/2020
INTE1818802A	Inondations et/ou Coulées de Boue	11/06/2018	27/07/2018
INTE0600904A	Inondations et/ou Coulées de Boue	13/05/2006	23/11/2006
INTE0600952A	Inondations et/ou Coulées de Boue	06/05/2006	08/12/2006
INTE0100678A	Inondations et/ou Coulées de Boue	26/06/2001	19/12/2001
INTE9900627A	Inondations et/ou Coulées de Boue Mouvement de Terrain	25/12/1999	30/12/1999
INTE9500748A	Inondations et/ou Coulées de Boue	23/08/1995	28/01/1996
INTE9500410A	Inondations et/ou Coulées de Boue	11/07/1995	08/09/1995
INTE9200533A	Inondations et/ou Coulées de Boue	28/05/1992	16/01/1993
INTE9900026A	Sécheresse	01/01/1992	05/02/1999
INTE9200482A	Sécheresse	01/05/1989	05/11/1992
NOR19831005	Inondations et/ou Coulées de Boue	23/06/1983	08/10/1983
NOR19830516	Inondations et/ou Coulées de Boue	01/04/1983	18/05/1983
NOR19830111	Inondations et/ou Coulées de Boue	08/12/1982	13/01/1983

Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle publiés (source : Géorisques)

RISQUE INONDATION / REMONTEE DE NAPPE

Le site n'est pas concerné par les risques d'inondation.

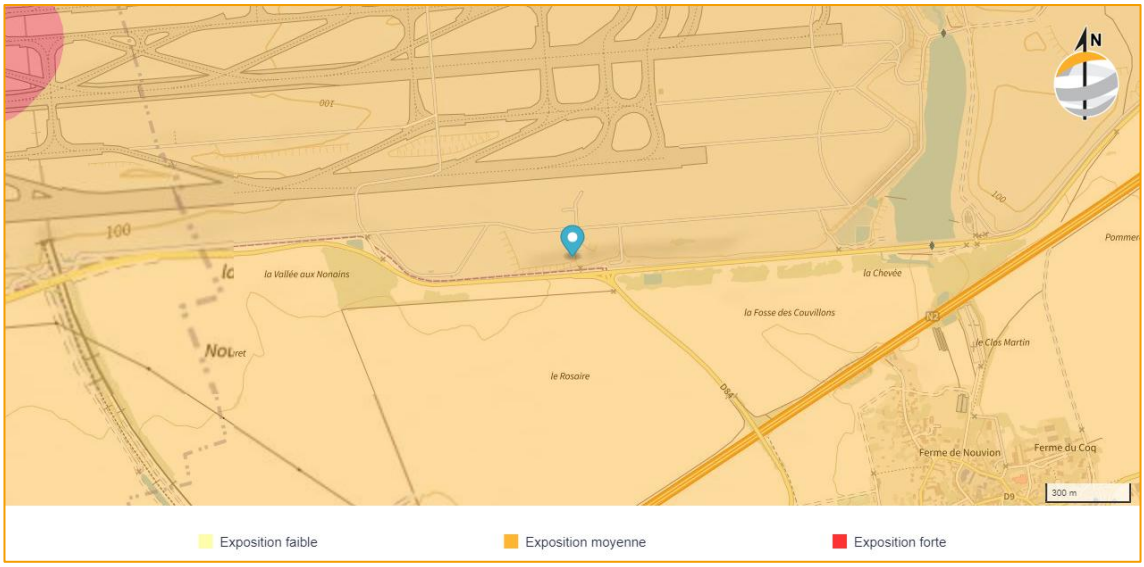
Le site n'est pas sujet au débordement de nappe ni d'inondation de cave (fiabilité faible) :



Extrait de la carte d'exposition aux remontées de nappes avec niveau de fiabilité (source : Georisques)

RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

D'après les données du BRGM, le site du projet se trouve dans une zone d'exposition **moyenne** vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles.



Extrait de la carte de sensibilité au retrait-gonflement des argiles (source Géorisques)

RISQUE SISMIQUE

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- Décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- Arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

La région d'Ile de France est située en zone de sismicité très faible (zone sismique 1) suivant cette réglementation.

SYNTHESES DES RISQUES NATURELS RECENSES SUR LA COMMUNE

Risque	Aléa / sensibilité	Document réglementaire et date de prescription
Inondations	Terrain non concerné	/
Remontées de nappe	Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave (fiabilité faible)	/
Retrait-gonflement	Exposition moyenne	Arrêté du 9 janvier 2026, JORF n°0026 du 31 janvier 2026
Cavités souterraines	La zone d'étude se situe hors zone à risque d'anciennes carrières souterraines ou à ciel ouvert.	/
Mouvements de terrain	Commune soumise à un plan de prévention des mouvements de terrain : Non Pas de mouvements de terrain recensés dans un rayon de 500 m autour du projet	/
Risque sismique	Zone de sismicité 1	Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010. Code de l'Environnement, article D.563-8-1
Risque Radon	1	Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002

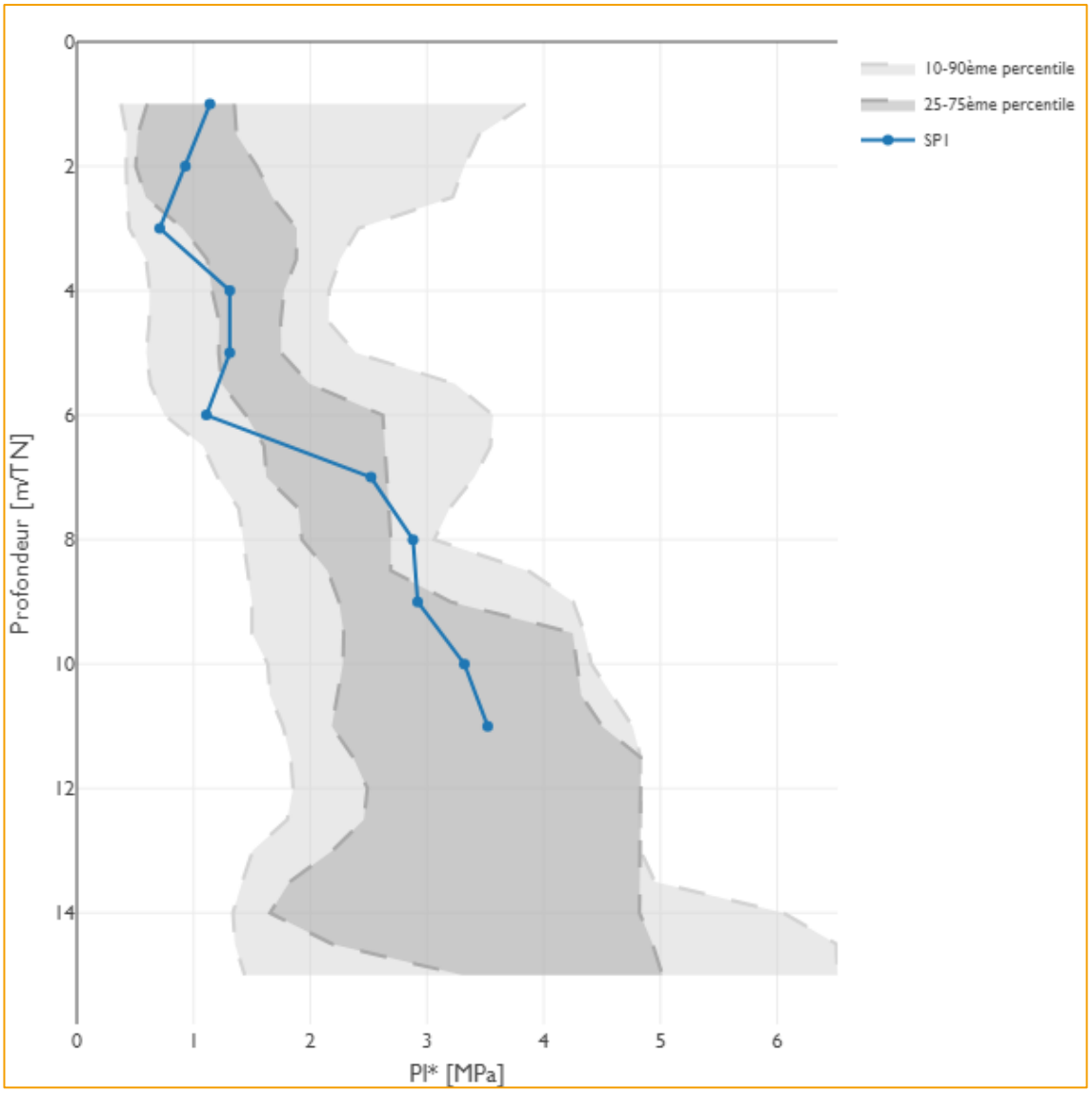
Cette liste n'est pas exhaustive. Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte des prescriptions liées à l'ensemble des risques, y compris non géotechniques.

C.4. Données statistiques SOLSCORE

Une consultation de données issues de campagnes de reconnaissances effectuées dans le cadre d'études antérieures réalisées par FONDASOL sur le secteur d'étude et à proximité (à moins de 2 km dans un contexte géotechnique et topographique identique), en tenant compte de l'altimétrie moyenne du terrain de l'ordre 96 m NGF, a été réalisée. Cette consultation fait ressortir une base de 20 sondages pressiométriques significatifs et représentatifs de la zone d'étude.

L'exploitation statistique de ces données permet d'établir les enveloppes probabilistes correspondant aux pressions limites mesurées lors de ces campagnes antérieures et permet la comparaison avec les données provenant des sondages réalisés au droit du site d'étude.

Le fuseau géotechnique établi à partir des données d'archives est globalement en adéquation avec les résultats obtenus au droit du sondage SP1. Les faibles valeurs de pression limite observées jusqu'à environ 6 à 7 m de profondeur sont cohérentes avec la présence de remblais déjà identifiés dans le secteur. Au-delà de cette profondeur, une amélioration progressive des caractéristiques mécaniques est observée, traduisant l'atteinte des terrains en place. Les résultats s'inscrivent dans les enveloppes statistiques définies et confirment la représentativité du contexte géotechnique local.

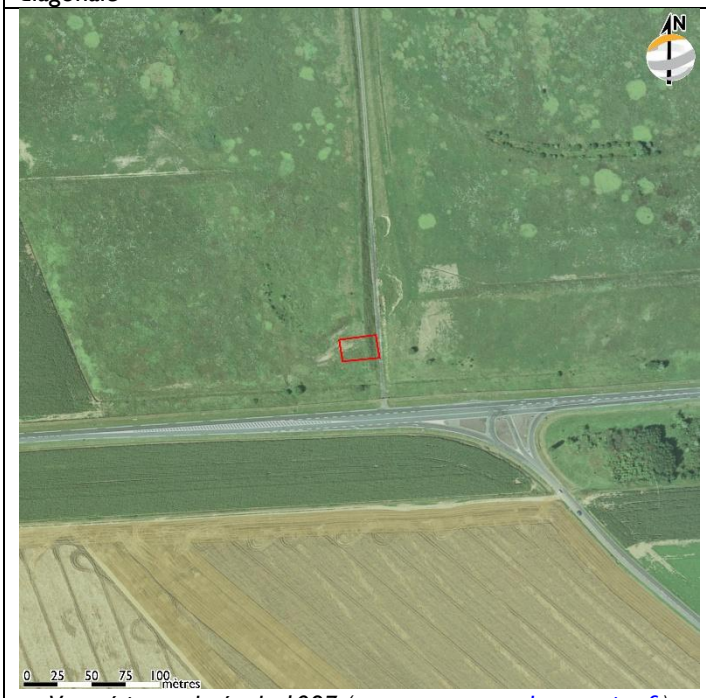


C.5. Eléments d'historique

Les informations données ci-après concernant l'historique du site sont issues de vues aériennes disponibles sur remonterletemps.ign.fr et https://www.google.fr/maps/preview.

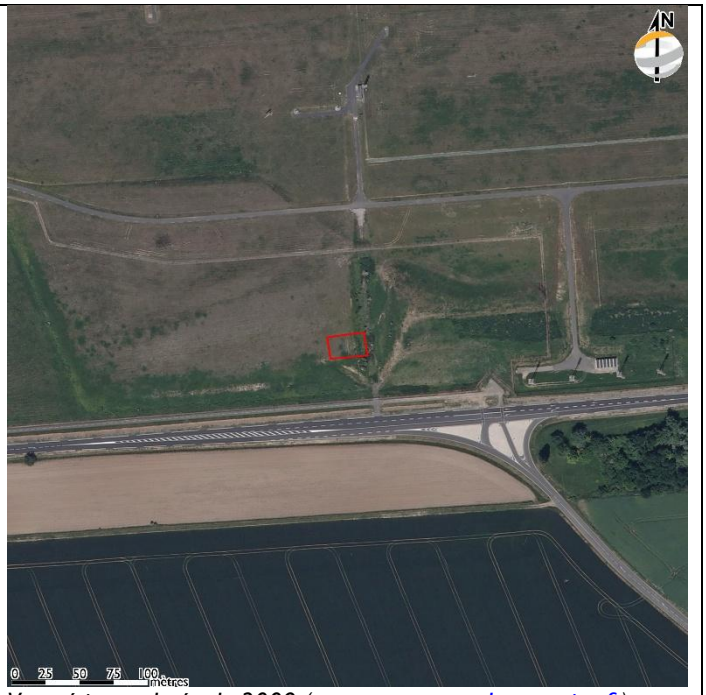
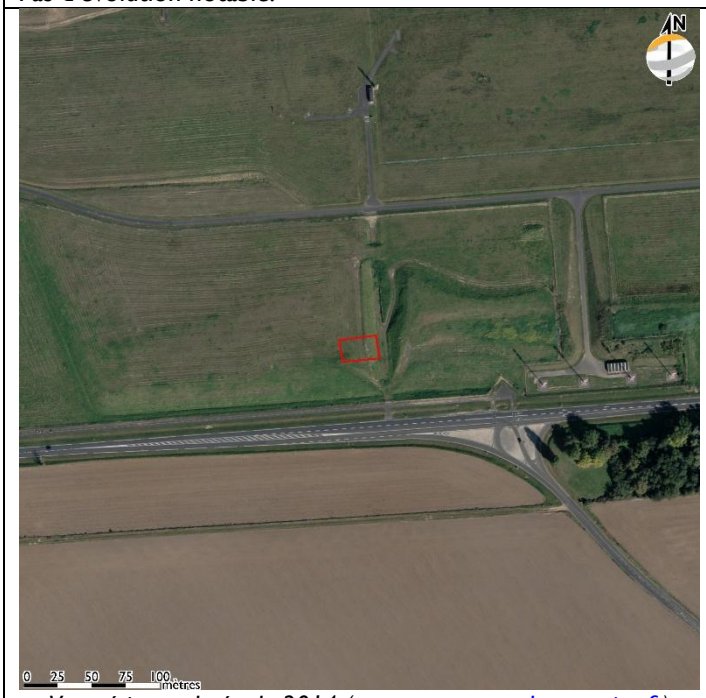
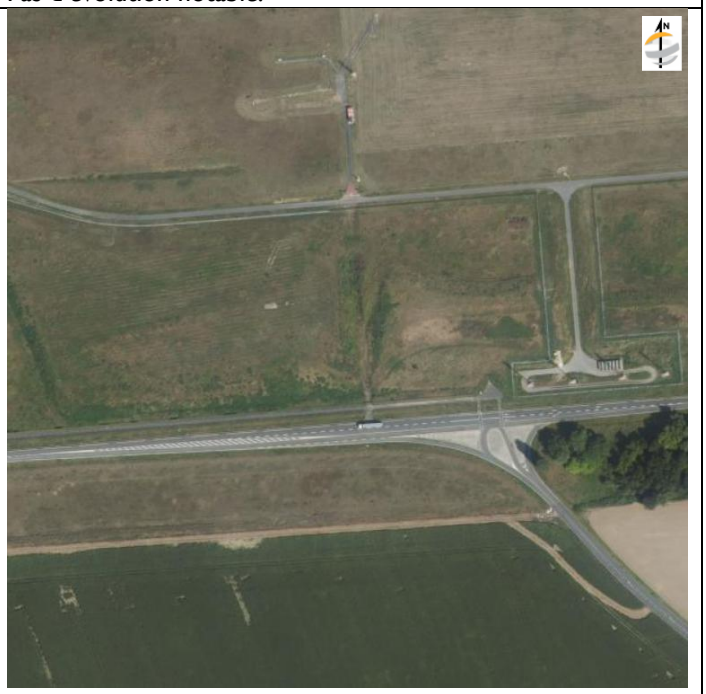
<table>
<tr><td>

Vue aérienne datée de 1933 (source : remonterletemps.ign.fr)</td><td>

Vue aérienne datée de 1949 (source : remonterletemps.ign.fr)</td></tr>
<tr><td>La présence d'une route traversant la zone du projet en diagonale</td><td>Pas d'évolution notable.</td></tr>
<tr><td>

Vue aérienne datée de 1987 (source : remonterletemps.ign.fr)</td><td>

Vue aérienne datée de 1996 (source : remonterletemps.ign.fr)</td></tr>
<tr><td>Entre 1949 et 1987, le site a été aménagé. Nous notons la présence d'une butte au droit du site d'étude.</td><td>Pas d'évolution notable.</td></tr>
</table>

	
Vue aérienne datée de 1999 (source : remonterletemps.ign.fr)	*Vue aérienne datée de 2009 (source : remonterletemps.ign.fr)*
Pas d'évolution notable.	Pas d'évolution notable.
	
Vue aérienne datée de 2014 (source : remonterletemps.ign.fr)	*Vue aérienne datée de 2025 (source : remonterletemps.ign.fr)*
La butte de remblais semble un peu plus large.	Pas d'évolution notable.

D. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

D.1. Lithologie

Les sondages ont permis de mettre en évidence la coupe lithologique suivante :

- **Horizon 1 : Remblais**

  Il s'agit de sols hétérogènes constitués d'argiles limoneuses à graveleuses, de limons à limons marneux, ainsi que de marnes à marnes argileuses, présentant des teintes variées allant du marron au beige, du noir, du verdâtre, du jaunâtre au blanchâtre. Plusieurs niveaux et passages de calcaire ainsi que de gypse ont été rencontrés au sein de cet horizon.

- **Horizon 2 : Calcaire de Saint-Ouen**

  Cet horizon est constitué par des marnes blanchâtres avec des blocs / passages calcaires.

Nous présentons ci-dessous les profondeurs et cotes de bases de chaque formation au droit des sondages réalisés :

		SP1	SC1
Cote tête des sondages (m NGF)		***+96.1***	***+96.1***
N°	**Nature de la formation**	**Prof. (m)** ***Cote (m NGF)***	
H1	Remblais	6.9 *+89.2*	7.0 *+89.1*
H2	Calcaire de Saint-Ouen	≥ 12.0 *≤+84.1*	-

NOTE :

- Nous rappelons que d'après les informations transmises, les sites d'études se trouvent au droit des bâtiments/ouvrages déjà existants.
- La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En outre, elle ne permet pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers (blocs, …).
- Nous attirons l'attention sur la présence de blocs de calcaire et/ou de bancs calcaires abrasifs dans le Calcaire de Saint-Ouen.
- Tenant compte des aménagements passés, il n'est pas exclu de rencontrer des remblais de manière très localisée et/ou des vestiges de fondation ou de réseaux enterrés.

D.2. Données géomécaniques – Essais pressiométriques

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées in situ à partir des essais pressiométriques.

Les tableaux ci-après présentent l'analyse statistique par formation réalisée sur la base du sondage pressiométrique SP1 réalisé au droit de la zone d'étude.

	Horizon 0				**Horizon 1**			
	RB				**CSO**			
	EM (MPa)	pl* (MPa)	Pf* (MPa)	EM/pl*	EM (MPa)	pl* (MPa)	Pf* (MPa)	EM/pl*
Nombre de valeurs	6	6	6	6	5	5	5	5
Minimum	14.1	0.71	0.33	17.7	13.4	2.52	1.31	5.3
Maximum	37.3	1.31	0.73	40.1	174.8	3.52	2.23	61.1
Moyenne m	26.6	1.09	0.52	25.0	79.9	3.03	1.66	26.1
Moyenne géométrique	NC	**1.06**	**0.50**	NC	NC	**3.01**	**1.63**	NC
Moyenne harmonique	**24.0**	NC	NC	NC	**38.7**	NC	NC	NC
Médiane	25.0	1.13	0.49	21.7	80.1	2.92	1.63	22.8
Écart-type s	8.5	0.23	0.17	8.9	61.7	0.40	0.38	21.4
Coefficient de variation Cv	32%	21%	32%	35%	77%	13%	23%	82%
m - s	18.1	0.85	0.35	16.2	18.2	2.63	1.28	4.7
m + s	35.2	1.32	0.69	33.9	141.6	3.42	2.05	47.5
m - 0.5s	22.3	0.97	0.44	20.6	49.0	2.83	1.47	15.4
m + 0.5s	30.9	1.20	0.60	29.5	110.7	3.23	1.85	36.8

Conformément à l'annexe B de la norme NF P94-261, ces valeurs pressiométriques caractérisent les classes de sol suivantes :

- **H1 : Remblais hétérogènes :** des argiles fermes à raides. *Ces terrains sont hétérogènes aussi bien en nature qu'en compacité.*
- **H2 : Calcaire de Saint-Ouen :** des marnes et calcaire marneux raides à très raides.

.

D.3. Essais et analyses en laboratoire

D.3.1. Essais d'identification

Les résultats des essais d'identifications réalisés sur les échantillons prélevés au droit des sondages carottés sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Nature	Formation	Prof. Moy. (m)	w_n (%)	W_L (%)	W_P (%)	I_P (%)	VBS	D_{max} (mm)	Passant					Classe GTR 2000	Classe GTR 2023
										63 mm (%)	2 mm (%)	80 µm (%)	63 µm (%)	2 µm (%)		
SC1-a	Argile limoneuse marron	RB	1.50	19.3	50	32	19	-	18	100	85.1	72.2	71.3	85.1	A2s	F2ts
SC1-b	Limon argileux crème		3.30	25.1	58	31	27	-	35	100	93.6	85.4	84.9	93.6	A3m	F3s
SC1-c	Argile limoneuse crème		6.25	27.2	59	29	30	-	28	100	94.7	79.6	78.2	94.7	A3h	F3h

Légende :

w_n teneur en eau ;
D_{max} diamètre du plus gros élément ;
VBs Valeur Bleu méthylène ;

Les PV des essais d'identification sont présentés en **Annexes 8.**

D'après le GTR 2023 :

Les sols de classes GTR « F2 » sont des sols qui se prêtent à l'emploi de la plus large gamme d'outils de terrassement si la teneur en eau n'est pas trop élevée.

Les sols de classes GTR « F3 » sont des sols cohérents et peu perméables, difficiles à manipuler à l'état humide ; leurs variations de teneur en eau sont lentes et nécessitent des changements importants pour modifier leur consistance.

Suivant le diagramme de Casagrande, les échantillons SC1-a etSC1-c se situent dans la zone des argiles gonflantes (en rouge). Il s'agit principalement d'argiles plastiques à moyennement plastiques. Quant à l'échantillon SC1-b, il se situe à la limite de la zone des argiles gonflantes et il s'agit principale de limons argileux plastiques.

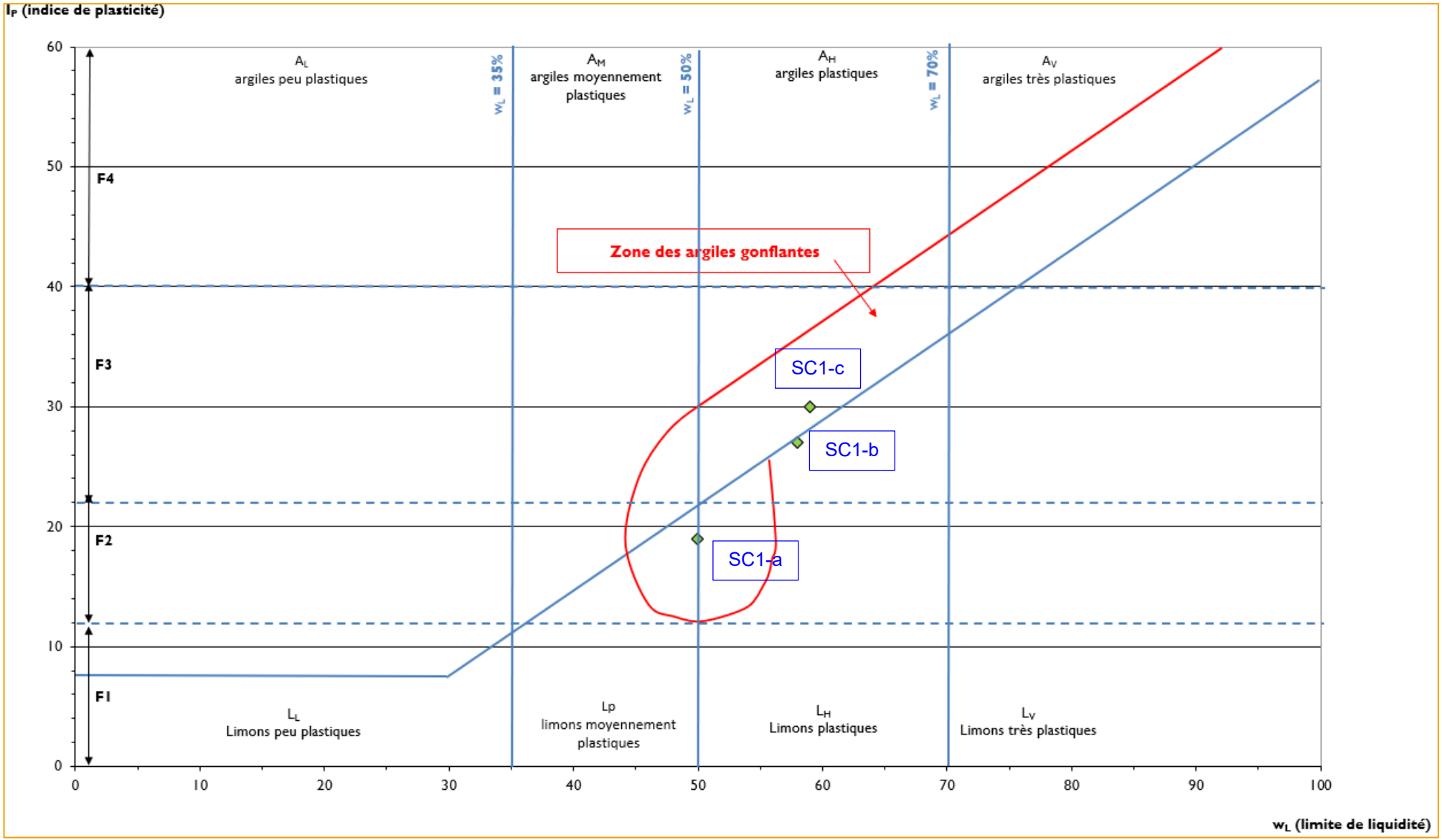


Diagramme de Casagrande

D.3.2. Résultats physico-chimiques

D.3.2.1. Agressivité des sols sur les bétons

Les résultats des analyses physico-chimiques concernant les teneurs en sulfates et l'agressivité des sols sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Sondage	Profondeur (m/TN)	Formation	Sulfates (SO_4) (mg/kg)	Classe de Sol
SC1	1.0 – 2.0	RBL	5 040	XA2
SC1	3.0 – 3.6		13 810	XA3
SC1	6.0 – 6.5		47 270	>XA3*

Avec :

XA1 : faible agressivité chimique ;
XA2 : agressivité chimique modérée ;
XA3 : forte agressivité chimique.

** Les teneurs élevées en sulfates observées sont attribuables à la présence de gypse naturel dans le terrain rencontré dans le sondage carotté à cette profondeur.*

Les seuils délimitant les différentes classes sont rappelés dans le tableau suivant :

Paramètres	Unité	Seuil d'agressivité béton (norme EN206-1)		
		XA1	XA2	XA3
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	≥ 2 000 et ≤ 3 000	≥ 3 000 et ≤ 12 000	≥ 12 000 et ≤ 24 000
Degré d'acidité	ml/kg MS	> 200	N'est pas rencontré dans la pratique	

***Conclusion :* Conformément à la note g de la NF EN 206/CN, un dépassement du seuil habituel de sulfates du au gypse peut être admis sous réserve de la mise en œuvre d'un béton de classe d'exposition XA3 formulé avec un ciment ou un mélange ciment + additions respectant les prescriptions du FD P 18-011 applicables aux milieux acides et eaux pures, afin d'assurer la durabilité des ouvrages vis-à-vis des attaques sulfatiques.**

Les autres classes d'exposition (XCi, XSi, XDi, XFi) seront à évaluer par le maitre d'œuvre.

Les procès-verbaux des essais sont présentés en **Annexe 8**.

D.4. Données hydrogéologiques

D.4.1. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention en août 2026, un niveau d'eau **non stabilisé** a été observé en fin de forage au droit du sondage pressiométrique SP1 (destructif avec injection d'eau) à **6 m de profondeur soit vers la cote +90.1 m NGF**.

Aucun niveau d'eau n'a été observé au droit du sondage carotté arrêté à 7 m de profondeur soit la cote +89.1 m NGF.

Néanmoins, le niveau d'eau ci-avant correspondent à des observations réalisées lors de notre intervention sur site ; ils peuvent être influencés par le fluide utilisé pour le forage, la durée d'observation dans le cas de terrains peu perméables, les conditions pluviométriques ayant précédé ces relevés…

Nous rappelons qu'il est toujours possible de recouper des circulations d'eau à faible profondeur à la faveur de passage plus perméable.

E. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

E.1. Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques

Des contraintes spécifiques liées au projet et au site ont été mises en évidence au droit des différents projets :

- La présence de remblais hétérogènes tant qu'en nature qu'en compacité sur une profondeur assez importante, soit jusqu'à 7 m de profondeur soit +89.1 m NGF,
- La présence de blocs de calcaires et de gypse dans l'horizon des Remblais,
- Le site a fait l'objet de plusieurs terrassements et stockage de remblais,
- L'agressivité des sols est comprise entre XA2 et >XA3. ***Conformément à la note g de la NF EN 206/CN, un dépassement du seuil habituel de sulfates du au gypse peut être admis sous réserve de la mise en œuvre d'un béton de classe d'exposition XA3 formulé avec un ciment ou un mélange ciment + additions respectant les prescriptions du FD P 18-011 applicables aux milieux acides et eaux pures, afin d'assurer la durabilité des ouvrages vis-à-vis des attaques sulfatiques***

E.2. Exposition au risque de retrait-gonflement des sols argileux

Les sols de surface étant sensibles aux variations hydriques, l'ensemble des dispositions suivantes devra être respecté pour s'affranchir des risques de mouvements différentiels des fondations :

- Rigidification des fondations et du soubassement et/ou de la structure, permettant d'assurer un comportement le plus monolithique possible de la construction ;
- Profondeur minimale d'assise des fondations d'au moins 1,5 m sous le niveau extérieur actuel et définitif du terrain, et la plus uniforme possible ;
- Profondeur minimale d'assise des fondations d'au moins 0,5 m sous le niveau intérieur fini d'un éventuel vide sanitaire ;
- Mise en place d'une membrane étanche, non altérable et non putrescible, dans le vide sanitaire, lestée par des blocs, une couche de béton ou de sable ;
- Mise en place d'un trottoir périphérique étanche ou d'une géomembrane enterrée étanche et imputrescible recouverte de graves ou de terre végétale, d'au moins 2,0 m de large autour de la construction avec une pente orientée vers l'extérieur conjuguée à un système de récupération et d'évacuation des eaux loin de toute construction ;
- Aucune plantation d'arbre ou arbuste à proximité directe des constructions (sur une distance à la construction égale au moins à 1,5 fois la hauteur de l'arbre à maturité) ;
- Récupération des eaux de toiture par des gouttières et rejet des eaux pluviales dans un collecteur étanche, ou dans un fossé suffisamment éloigné des fondations ;
- Mise en œuvre de canalisations flexibles (avec raccord souples, etc.) et des entrées et sorties qui s'effectueront de la manière la plus directe possible (de préférence perpendiculairement à la construction).

E.3. Modes de fondations

Compte tenu du contexte géotechnique et du projet, le pylône pourra être fondé sur :

- Fondation superficielle de type semelle isolés assise à 3 m de profondeur au sein de l'horizon de remblais soit la cote +93.1 m NGF.

La mise hors gel des fondations (0.6 m de profondeur/TN extérieur fini) est automatiquement respectée.

F. ETUDE DE FONDATION SUPERFICIELLES

F.1. Type et niveaux d'assise des fondations

Compte tenu de la nature du projet et du contexte géotechnique du site, on pourra fonder le pylône sur une semelle isolée, assise à 3 m de profondeur au sein des Remblais soit vers la cote +93.1 m NGF.

Un encastrement minimal de 1.5 m/TN et la mise hors gel des fondations (0.6 m de profondeur/TN extérieur fini) est automatiquement respectée.

F.2. Modèle et hypothèses géotechniques

Le modèle géotechnique et l'ébauche dimensionnelle présentés ci-après sont établis vis-à-vis des sollicitations statiques et sous charges verticales centrées.

F.2.1. Modèle géotechnique pour les fondations

Au stade de l'avant-projet, nous avons retenu pour l'ébauche dimensionnelle des fondations, le modèle géotechnique et les valeurs caractéristiques pressiométriques suivantes :

La cote du terrain considérée à ce stade est +96.1 m NGF.

N°	Formation	Prof. (m)	Cote approx de la base (m NGF)	PL* (MPa)	Pf* (MPa)	EM (MPa)	α
H1	Remblais	7.0	+89.1	1.0	0.5	24	2/3
H2	Calcaire de Saint-Ouen	12.0	+84.1	3.0	1.6	38	2/3

α : coefficient rhéologique du sol considéré
TA : niveau du terrain actuel

F.2.2. Contraintes de calcul pour les fondations

Pour une fondation superficielle telle que définie ci-avant, les contraintes de calcul peuvent être déterminées par la méthode pressiométrique (cf. NF P94-261) à partir de la pression limite nette équivalente p_{le}* calculée sous la base de la fondation et du facteur de portance k_p.

Au stade de l'ébauche dimensionnelle, pour **une semelle isolée assise** à la cote **+93.1 m NGF dans les Remblais**, il est possible de retenir :

ple* = 0.8 MPa
kp = 0.8
q0 = 0 MPa

Les contraintes de calcul sont alors de :

q'_{ELS} = 0.232 (en MPa)

q'_{ELU} = 0.381 (en MPa)

Ces contraintes de calculs s'entendent pour des fonds de fouilles sains et non remaniés.

Nota : dans le cas d'une charge inclinée par rapport à la verticale, ou bien d'une fondation réalisée à proximité d'un talus, les coefficients respectivement i_δ et i_β seront inférieurs à 1.

F.3. Ebauches dimensionnelles - première approche des tassements

Dans le cadre de la phase AVP de la mission G2, nous nous limiterons à la reprise des charges verticales centrées ; la stabilité au glissement et à l'excentrement des charges devra être étudiée en phase PRO.

L'application de la contrainte de calcul aux ELS déterminée ci-avant, conduit pour quelques charges types aux dimensions de fondation et aux tassements associés suivants :

Pour une fondation assise à la cote +93.1 m NGF :

Type de semelles	Appui isolée
Charge ELS	5 797
Dimensions (m)	5 m x 5 m
Tassement estimé	
Ordre de grandeur du tassements (mm)	4

Nous rappelons qu'il s'agit de valeurs estimatives, et que les tassements réels dépendront du soin porté à l'exécution des fondations, qui devra être conforme aux règles de l'art et aux prescriptions de l'étude de sol. Un exemple de calcul est présenté en annexe.

Nous rappelons que dans le cas d'un pylône, les sollicitations transversales (moments de renversement et efforts horizontaux) sont généralement dimensionnant. Ils devront être intégrés dans le cadre de la justification en G2PRO.

F.4. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique de conception G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la phase AVP à lister les principes généraux.

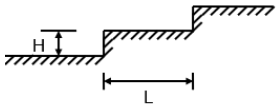
Les analyses de caractérisation de l'agressivité potentielle du milieu (sol) réalisées à ce jour conduisent à retenir un béton de fondation de classe XA3.

F.4.1. Dimensions minimales - Dispositions en cas de niveaux décalés

La hauteur des semelles ne doit pas être inférieure à 0,3 m.

En cas de niveaux d'assise décalés entre fondations voisines, on limitera les redans ou le décalage d'assise entre fondations en respectant les schémas suivants :

Semelles filantes en redans



$\frac{H}{L} \leq 1/3$ et $H \leq 0{,}5$ m

Schéma de principe de la règle relative aux fondations posées à différents niveaux

F.4.2. Conditions de réalisation des fondations

Les terrassements des fondations superficielles pourront se faire avec un engin de terrassement puissant traditionnel (pelle hydraulique, par exemple).

CONDITIONS DE TERRASSEMENT

- Les terrassements des fondations superficielles pourront se faire avec un engin de terrassement puissant traditionnel (pelle hydraulique, par exemple). Cependant, la rencontre de blocs ou niveaux indurés pourra nécessiter l'utilisation d'outils spéciaux (BRH ou autres).
- Bien vérifier les fonds de fouilles et purger toute poche de sol douteux (poche de limon ou de sable très mous, remblais, sol comportant des éléments végétaux …) au niveau d'assise retenu. Tout sol douteux détecté à l'ouverture des fouilles sera purgé, remplacé par du gros béton coulé pleine fouille.
- Les fondations seront coulées pleine-fouille immédiatement après ouverture.

RISQUES LIES A L'EAU (PLUIE, NAPPE…)

- Les travaux seront réalisés en dehors des périodes de pluie.
- Le bétonnage interviendra immédiatement après la réalisation de la fouille de fondation.
- Malgré cette précaution, en cas de pluie avant le bétonnage des fouilles, les fonds de fouilles remaniés par l'eau et les matériaux effondrés des parois devront être bien curés et bien nettoyés avant le coulage.
- En cas de venue d'eau en fond de fouille, un drainage sera nécessaire pour travailler à sec.

Ces dispositifs seront adaptés et contrôlés pour s'assurer de l'absence de tout départ de fines.

G. CONCLUSION - SUITES A DONNER

G.1. Projet des ouvrages géotechniques phase AVP et aléas identifiés

Des contraintes spécifiques liées au projet et au site ont été mises en évidence au droit des différents projets :

- La présence de remblais hétérogènes tant qu'en nature qu'en compacité sur une profondeur assez importante, soit jusqu'à 7 m de profondeur soit +89.1 m NGF,
- La présence de blocs de calcaires et de gypse dans l'horizon des Remblais,
- Le site a fait l'objet de plusieurs terrassements et stockage de remblais,
- L'agressivité des sols est comprise entre XA2 et >XA3. ***Conformément à la note g de la NF EN 206/CN, un dépassement du seuil habituel de sulfates du au gypse peut être admis sous réserve de la mise en œuvre d'un béton de classe d'exposition XA3 formulé avec un ciment ou un mélange ciment + additions respectant les prescriptions du FD P 18-011 applicables aux milieux acides et eaux pures, afin d'assurer la durabilité des ouvrages vis-à-vis des attaques sulfatiques***

Un niveau d'eau **non stabilisé** a été observé en fin de forage au droit du SP1 à **6 m de profondeur soit vers la cote +90.1 m NGF**.

Le pylône pourra être fondé sur fondation superficielle de type semelle isolés assise à 3 m de profondeur au sein de l'horizon de remblais soit la cote +93.1 m NGF.

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique de conception G2.

G.2. Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO

Devrons-nous être transmis avec l'ordre de service de démarrage de la mission G2 PRO :

- Mise à jour des plans du projet,
- Combinaisons suivant les Eurocodes des descentes de charges aux états limites,
- Seuils de déformations admissibles.

G.3. Enchainement des missions normalisées

Le présent rapport conclut la phase AVP de la mission d'étude géotechnique de conception G2 confiée à Fondasol.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et **ne constituent pas un dimensionnement du projet.**

Selon la norme NF P94-500, cette phase est insuffisante pour consulter les entreprises ; elle doit être suivie des phases PRO de prédimensionnement des ouvrages géotechniques, et DCE/ACT visant notamment à vérifier avant l'envoi du DCE aux entreprises, que les préconisations de l'étude G2 sont bien prises en compte dans les paragraphes du CCTP relatifs aux ouvrages géotechniques.

Il conviendra également de missionner un géotechnicien pour la supervision d'exécution des travaux géotechniques dans le cadre d'une mission G4. L'étude et le suivi d'exécution de ces travaux est à confier à l'entreprise dans le cadre d'une mission G3.

FONDASOL est à la disposition du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre pour réaliser les missions d'étude G2 phases PRO et DCE/ACT et la mission G4.



ANNEXES

1. ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500) – 1 PAGE

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 à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement des missions G1 à G4	**Phases de la maîtrise d'œuvre**	**Mission d'ingénierie géotechnique 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	**Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : 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	**Études géotechniques 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)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	**Étude de 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'exécutions (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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

2. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500) – 1 PAGE

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 G4, 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.

A TOUTES ETAPES : 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).

Février 2014

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN-SITU – 07 PAGES

fondasol

Installation d'un pylône pour un radar - Mitry-Mory (77)

(N° Projet: PR.95GT.26.0163)
Mitry-Mory (77)

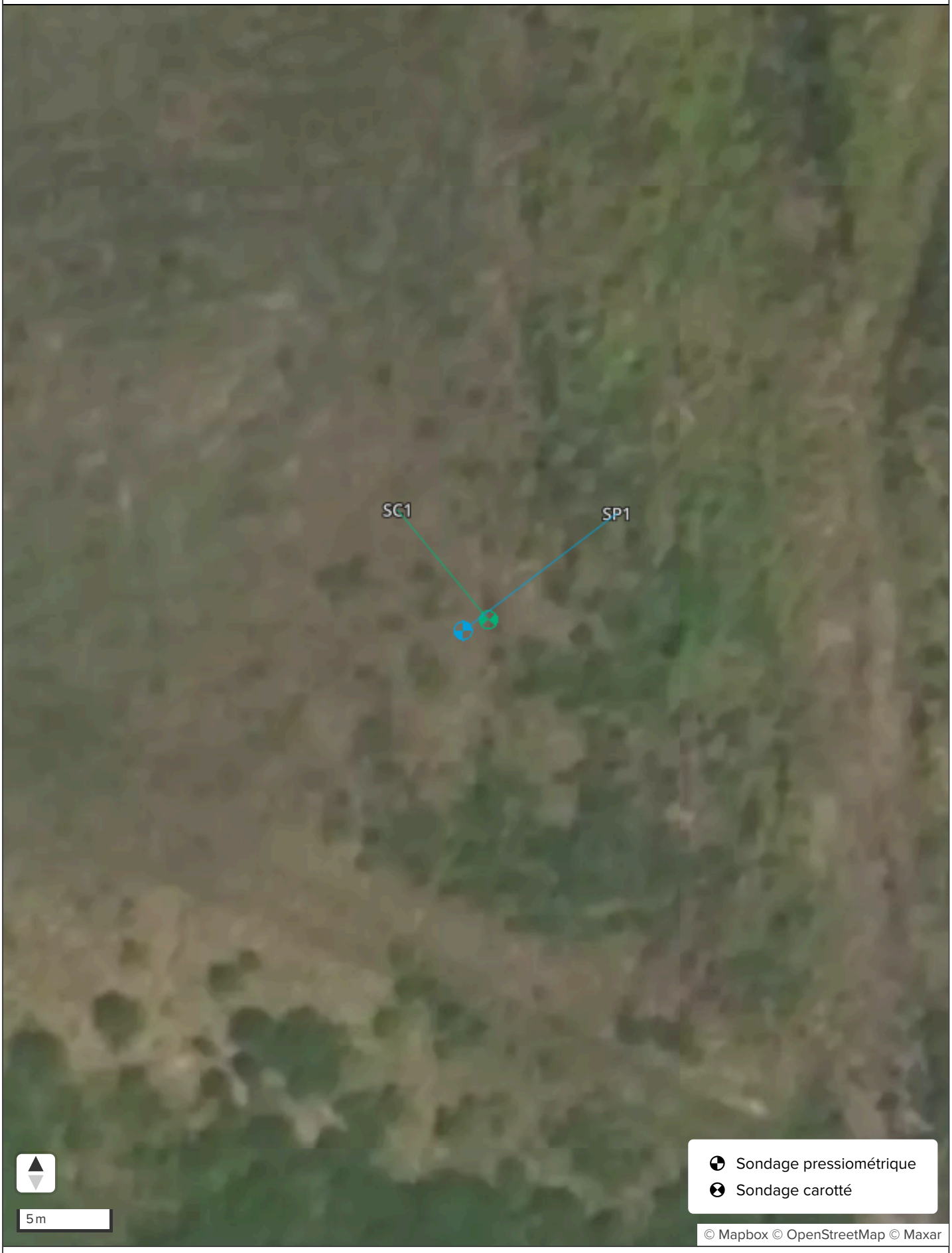
PLAN DE LOCALISATION



Installation d'un pylône pour un radar - Mitry-Mory (77)

(N° Projet: PR.95GT.26.0163)
Mitry-Mory (77)

PLAN D'IMPLANTATION



PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Non renseigné	Non
Système de coordonnées du projet	**Nivellement**
WGS 84	m NGF

	WGS 84		
Nom	**Longitude**	**Latitude**	**Élévation** [m]
SC1	2,5981	48,9917	96,1
SP1	2,5981	48,9917	96,1

Installation d'un pylône pour un radar - Mitry-Mory (77)

(N° Projet: PR.95GT.26.0163)
Mitry-Mory (77)

SC1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés
2,5981	48,9917	WGS 84			Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+96,1 m	6,0 m	-	-	m NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/08/2026	13/08/2026	GEO305	HAVENEL Florent

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Niveau d'eau
96,1	0		Terre végétale argileuses et argile contenant des graves moyennes calcaires 0,4 m	Carottier roto-percussion Ø 114 mm	A sec	Voir commentaire
95,7			Limon marron à passages limoneux sableux 1,4 m			
94,7	1		Limon (potentiellement traité) marneux contenant graves fines à moyennes noir de silex 2,3 m			
93,8	2		Argile beige verdâtre 2,6 m			
93,5			Argile marron 2,8 m			
93,3			Marne argileuses beige jaunâtre à passage verdâtre avec quelques passage argileux marron 3,6 m			
92,5	3		Alternance argile marron et marne jaunâtre avec quelques graves calcaires 4 m			
92,1	4		Marne jaunâtre à verdâtre 4,4 m			
91,7			Alternance de passage gypseux de 5 cm et de sable fin légèrement argileux blanc de 2 cm 4,8 m			
91,3			Marnes jaunâtres et verdâtres contenant des graves de gypse 5,1 m			
91	5		Gypse / calcaire / sables fin argileux blanc déstructuré 5,4 m			
			Calcaire blanc 5,5 m			
90,6			Argile limoneux marron 6 m			
90,1	6		Marne blanchâtre jaunâtre voir verdâtre contenant quelques passages argileux marron 6,8 m			
89,3			Argile limoneuse noire (odeur de matière organique) 7 m	7 m	7 m	
89,1	7					

Pas d'eau fin de forage

Installation d'un pylône pour un radar - Mitry-Mory (77)

(N° Projet: PR.95GT.26.0163)
Mitry-Mory (77)

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
SC1	+96,1 mm NGF	6,0 m

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

0,0 m



SC1 - 1/4

2,0 m



SC1 - 2/4

4,0 m



SC1 - 3/4

6,0 m

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
SC1	+96,1 mm NGF	6,0 m

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

6,0 m



7,0 m

SC1 - 4/4

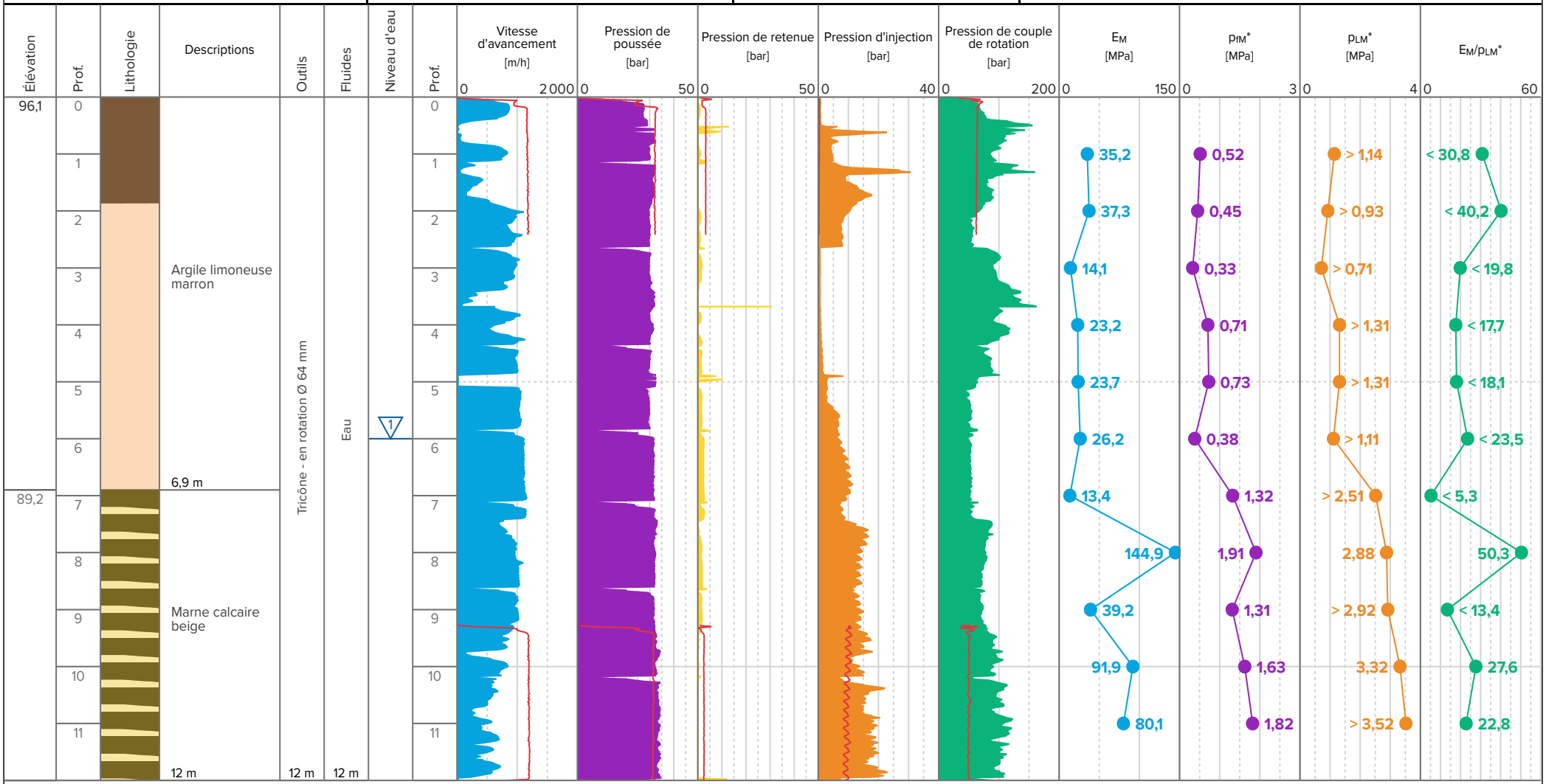
Installation d'un pylône pour un radar - Mitry-Mory (77)

(N° Projet: PR.95GT.26.0163)
Mitry-Mory (77)

SP1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
2,5981	48,9917	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+96,1 m	m NGF	-	-	12,0 m

Début	Fin	Machine	Opérateur
12/08/2026	12/08/2026	GEO305	HAVENEL Florent



[1] 12/08/2026 - Niveau d'eau fin de forage - 6m

4. PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE – 14 PAGES

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Projet N° :	Nom du projet :	Demandeur :	Responsable laboratoire :	Date :
95GT.26.0163	Installation d'un pylône pour un radar - MITRY-MORY	L. MARCE-SCHNEEBELI	PHOMMARATH Boris	03/09/2026

Sondage	Prof. moyenne (m)	Nature	w	ρ	ρ_d	ρ_s	w_L	w_P	I_P	V_{BS}	C_{MOC}	Ca CO_3	D_{max}	Passant à 63 mm 0 / D	Passant à 50 mm 0 / D	Passant à 2 mm 0 / D	Passant à 80 µm 0 / D	Passant à 63 µm 0 / D	Passant à 2 µm 0 / D	Passant à 2 mm 0 / 63	Passant à 63 µm 0 / 63	IPI	Proctor w_{opn}	Proctor ρ_{dopn}	Cisaillement CD ϕ'	Cisaillement CD c'	Triax CU+u ϕ'	Triax CU+u c'	Oedomètre C_C	Oedomètre C_s	Classification GTR 2000	Classification GTR 2023
			%	Mg/m³	Mg/m³	Mg/m³	%	%	-	-	%	%	mm	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	Mg/m³	°	kPa	°	kPa	-	-		
Remarques :																																
Nombre d'essais			3				3	3	3				3	3	3	3	3	3	3	3	3											
SC1	1.50	argile limoneuse marron	19.3				50	32	19				18	100.0	100.0	85.1	72.2	71.3	19.1	85.1	71.3										A2s	F2ts
SC1	3.30	argile crème	25.1				58	31	27				35	100.0	100.0	93.6	85.4	84.9	41.2	93.6	84.9										A3m	F3s
SC1	6.25	argile limoneuse crème	27.2				59	29	30				28	100.0	100.0	94.7	79.6	78.2	25.6	94.7	78.2										A3h	F3h

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet :	Installation d'un pylône pour un radar - MITRY-MORY	Date :	25/08/2026
Référence :	95GT.26.0163	Opérateur :	PHOMMARATH Franck
Laboratoire :	EPONE	Approbateur :	PHOMMARATH Boris

Informations sur l'échantillon

Sondage :	SC1					Date de prélèvement :	-
Profondeur :	1.00	à	2.00	m		Date de réception :	18/08/2026
						Mode de prélèvement :	SC
Profondeur moyenne :	1.50	m				Mode de conservation :	Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : argile limoneuse marron

D_{max} : 18 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 26 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	19.3	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104

PROCES VERBAL D'ESSAI

Conforme à la NF EN ISO 17892-12

Reconnaissance et essais géotechniques

Essais de laboratoire sur les sols

Partie 12 : Détermination des limites de liquidité et de plasticité

Informations générales

Projet :	Installation d'un pylône pour un radar - MITRY-MORY	Date :	25/08/2026
Référence :	95GT.26.0163	Opérateur :	PHOMMARATH Franck
Laboratoire :	EPONE	Approbateur :	PHOMMARATH Boris

Informations sur l'échantillon

Sondage :	SC1					Date de prélèvement :	-
Profondeur :	1.00	à	2.00	m		Date de réception :	18/08/2026
						Mode de prélèvement :	SC
Profondeur moyenne :	1.50	m				Mode de conservation :	Sac

Préparation du matériau

Description :	argile limoneuse marron						
Matériau testé, type d'écrêtage :	Tamisage par voie humide			à 0.4 mm		Température de la salle d'essai :	26 °C
Type de fluide :	Eau du robinet					Mode de séchage des matériaux :	105 °C
Proportion de matériau < 0.4 mm :			K =	78.4	%		
Teneur en eau après écrêtage :			w(<0.4) =	24.6	%		
Teneur en eau avant essai :			w =	19.3	%		
D_{max} :	18 mm						
Coupure :	20 mm						

Résultats d'essai : limite de liquidité

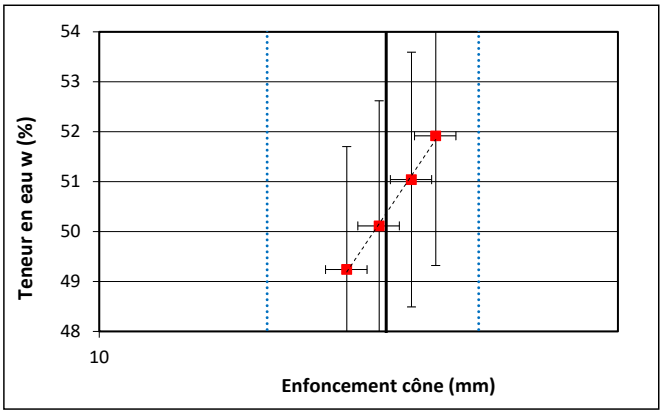
Méthode utilisée : Cône de pénétration

Type de cône : 80g / 30°

Méthode, Nombre de point : 4 points

Variation de la teneur en eau pendant l'essai : Croissante

Mesure N°	Enfoncement (mm)	w (%)
1	18.2	49.2
2	19.7	50.1
3	21.3	51.0
4	22.5	51.9



Résultats d'essai : limite de plasticité

Mesure N°	1	2	3	
w (%)	31.8	31.7	31.4	

Synthèse des résultats

Résultats :

Limite de liquidité :	w_L =	50	%
Limite de plasticité :	w_P =	32	%
Indice de plasticité :	I_P =	19	

Paramètres d'état :

Indice de liquidité :	I_L =	-0.4
Indice de consistance :	I_C =	1.4

Observations

Limite de liquidité à l'enfoncement modifiée à 20 mm au lieu de 17 mm entre normes NF EN ISO 17892-12 et NF P94-052-1

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-106

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-4
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Informations générales

Projet : Installation d'un pylône pour un radar - MITRY-MORY
Référence : 95GT.26.0163
Laboratoire : EPONE

Date : 25/08/2026
Opérateur : PHOMMARATH Franck
Approbateur : PHOMMARATH Boris

Informations sur l'échantillon

Sondage : SC1
Profondeur : 1.00 à 2.00 m
Profondeur moyenne : 1.50 m

Date de prélèvement : -
Date de réception : 18/08/2026
Mode de prélèvement : SC
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : données générales

Description : argile limoneuse marron
D_{max} : 18 mm
Coupure du matériau : 20 mm
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 26 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C
Densité des grains, ρ_s : 2.70 Mg/m³ estimée

Résultats d'essai : granulométrie et sédimentométrie

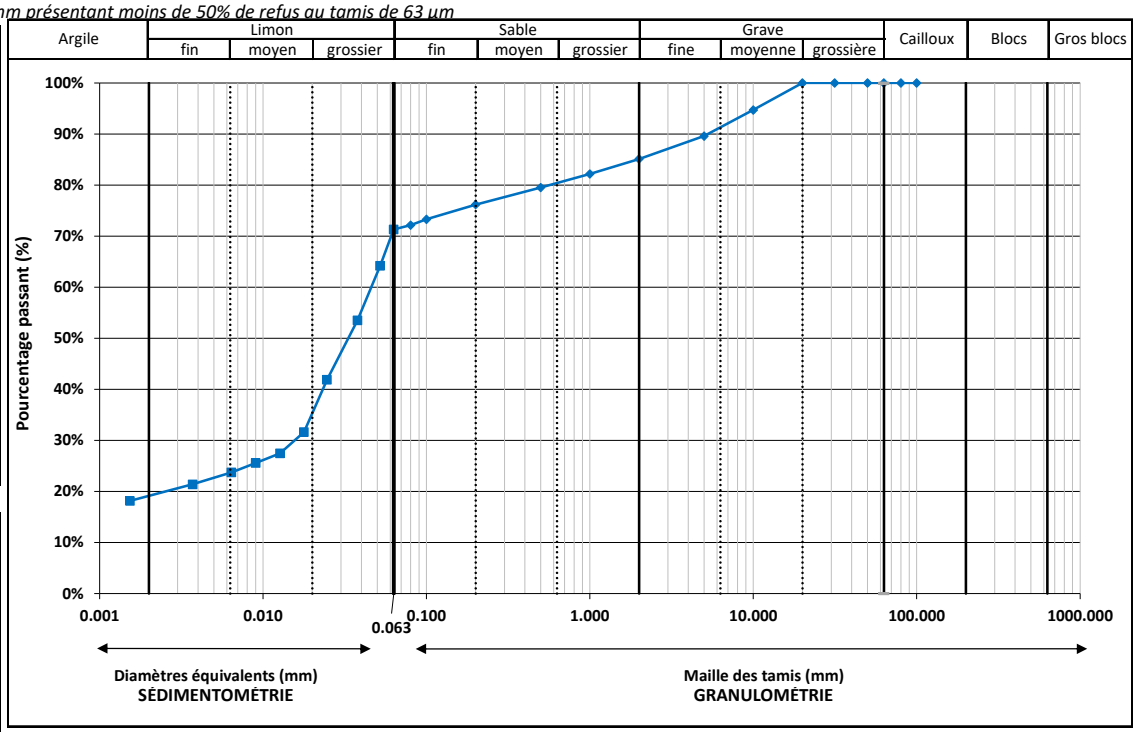
Maille maximum utilisée d_m : 20 mm
Classification selon la granularité : Argile limoneuse

% de passant à	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm	63 µm	2 µm
	100.0	100.0	100.0	89.6	85.1	72.2	71.3	19.1

Facteur d'uniformité Cu : Impossible à déterminer
Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer
**Cu, Cc avec passant à 63 mm présentant moins de 50% de refus au tamis de 63 µm*

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	100.0
10	94.7
5	89.6
2	85.1
1	82.2
0.5	79.5
0.2	76.2
0.1	73.3
0.08	72.2
0.063	71.3

SEDIMENTOMETRIE	
ø équiv (mm)	Passant K_c (%)
0.0521	64.2
0.0378	53.5
0.0246	41.9
0.0178	31.6
0.0127	27.4
0.0090	25.6
0.0064	23.7
0.0037	21.4
0.0015	18.1



Densimètre :
h = 155.74 mm
V_h = 64.1 ml
N = 26.68 mm

Eprouvette :
L = 311.00 mm
C_m = 0.40

Solution :
R'_0 = -0.30

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet :	Installation d'un pylône pour un radar - MITRY-MORY	Date :	25/08/
Référence :	95GT.26.0163	Opérateur :	CHAPEL Franck
Laboratoire :	EPONE	Approbateur :	PHOMMARATH Boris

Informations sur l'échantillon

Sondage :	SC1				Date de prélèvement :	-
Profondeur :	3.00	à	3.60	m	Date de réception :	18/08/2026
					Mode de prélèvement :	SC
Profondeur moyenne :	3.30	m			Mode de conservation :	Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : argile crème

D_{max} : 35 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 26.6 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	25.1	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104

PROCES VERBAL D'ESSAI

Conforme à la NF EN ISO 17892-12

Reconnaissance et essais géotechniques

Essais de laboratoire sur les sols

Partie 12 : Détermination des limites de liquidité et de plasticité

Informations générales

Projet :	Installation d'un pylône pour un radar - MITRY-MORY	Date :	25/08/
Référence :	95GT.26.0163	Opérateur :	CHAPEL Franck
Laboratoire :	EPONE	Approbateur :	PHOMMARATH Boris

Informations sur l'échantillon

Sondage :	SC1					Date de prélèvement :	-
Profondeur :	3.00	à	3.60	m		Date de réception :	18/08/2026
						Mode de prélèvement :	SC
Profondeur moyenne :	3.30	m				Mode de conservation :	Sac

Préparation du matériau

Description :	argile crème						
Matériau testé, type d'écrêtage :	Tamisage par voie humide		à 0.4 mm			Température de la salle d'essai :	26.6 °C
Type de fluide :	Eau du robinet					Mode de séchage des matériaux :	105 °C
Proportion de matériau < 0.4 mm :		K =	91.9	%			
Teneur en eau après écrêtage :		w(<0.4) =	27.4	%			
Teneur en eau avant essai :		w =	25.1	%			
D_{max} :	35 mm						
Coupure :	20 mm						

Résultats d'essai : limite de liquidité

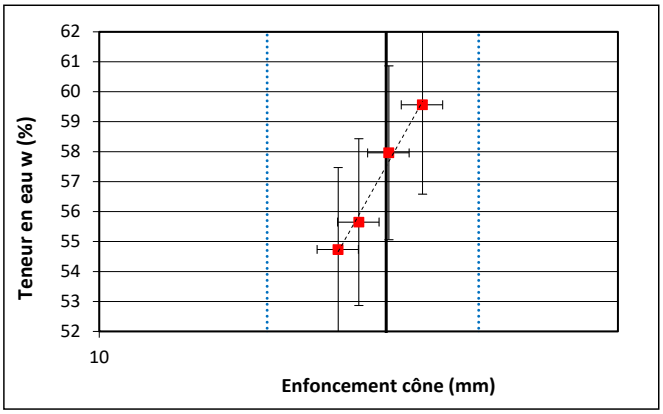
Méthode utilisée : Cône de pénétration

Type de cône : 80g / 30°

Méthode, Nombre de point : 4 points

Variation de la teneur en eau pendant l'essai : Croissante

Mesure N°	Enfoncement (mm)	w (%)
1	17.8	54.7
2	18.7	55.6
3	20.1	58.0
4	21.8	59.6



Résultats d'essai : limite de plasticité

Mesure N°	1	2	3	
w (%)	30.7	30.6	30.7	

Synthèse des résultats

Résultats :

Limite de liquidité :	w_L =	58	%
Limite de plasticité :	w_P =	31	%
Indice de plasticité :	I_P =	27	

Paramètres d'état :

Indice de liquidité :	I_L =	-0.1
Indice de consistance :	I_C =	1.1

Observations

Limite de liquidité à l'enfoncement modifiée à 20 mm au lieu de 17 mm entre normes NF EN ISO 17892-12 et NF P94-052-1

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-106

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-4
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Informations générales

Projet : Installation d'un pylône pour un radar - MITRY-MORY
Référence : 95GT.26.0163
Laboratoire : EPONE

Date : 25/08/
Opérateur : CHAPEL Franck
Approbateur : PHOMMARATH Boris

Informations sur l'échantillon

Sondage : SC1
Profondeur : 3.00 à 3.60 m
Profondeur moyenne : 3.30 m

Date de prélèvement : -
Date de réception : 18/08/2026
Mode de prélèvement : SC
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : données générales

Description : argile crème
D_{max} : 35 mm
Coupure du matériau : 20 mm
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 26.6 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C
Densité des grains, ρ_s : 2.70 Mg/m³ estimée

Résultats d'essai : granulométrie et sédimentométrie

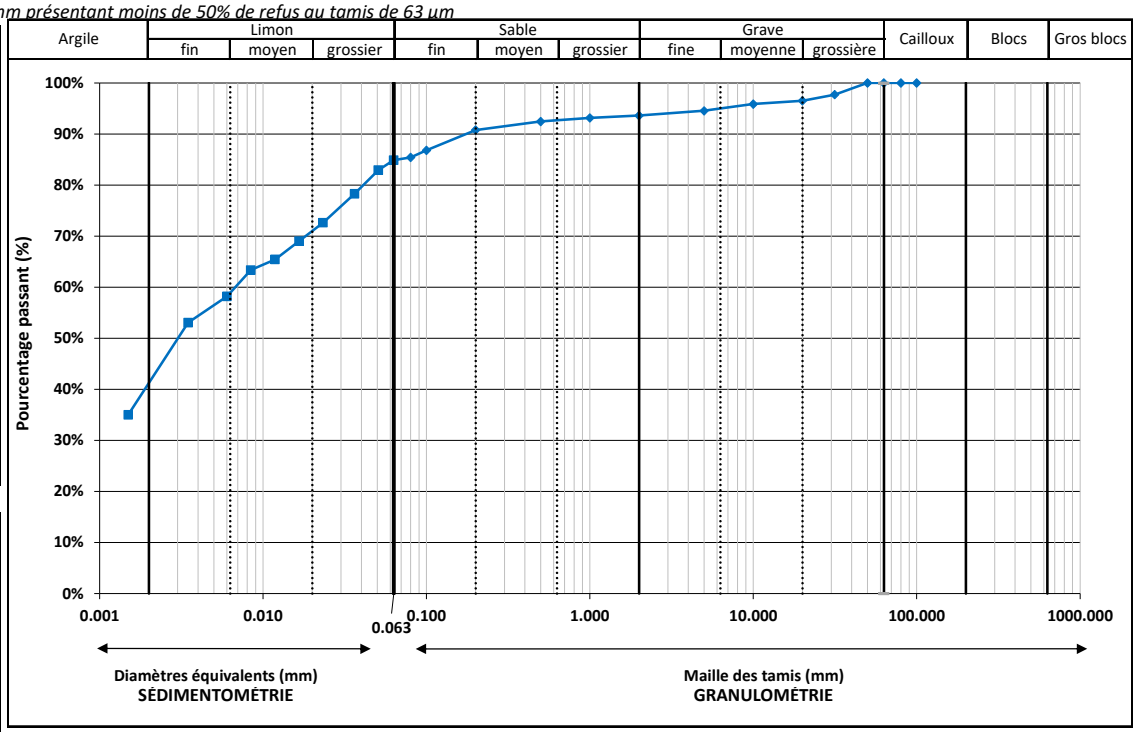
Maille maximum utilisée d_m : 50 mm
Classification selon la granularité : Argile

% de passant à	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm	63 µm	2 µm
	100.0	100.0	96.5	94.6	93.6	85.4	84.9	41.2

Facteur d'uniformité Cu : Impossible à déterminer
Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer
**Cu, Cc avec passant à 63 mm présentant moins de 50% de refus au tamis de 63 µm*

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	97.7
20	96.5
10	95.9
5	94.6
2	93.6
1	93.2
0.5	92.4
0.2	90.8
0.1	86.8
0.08	85.4
0.063	84.9

SEDIMENTOMETRIE	
ø équiv (mm)	Passant K_c (%)
0.0508	82.9
0.0363	78.3
0.0233	72.6
0.0166	69.0
0.0118	65.4
0.0084	63.4
0.0060	58.2
0.0035	53.1
0.0015	35.0



Densimètre :
h = 155.74 mm
V_h = 64.1 ml
N = 26.68 mm

Eprouvette :
L = 331.00 mm
C_m = -0.20

Solution :
R'_0 = -0.30

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet :	Installation d'un pylône pour un radar - MITRY-MORY	Date :	25/08/2026
Référence :	95GT.26.0163	Opérateur :	CHAPEL Franck
Laboratoire :	EPONE	Approbateur :	PHOMMARATH Boris

Informations sur l'échantillon

Sondage :	SC1				Date de prélèvement :	-
Profondeur :	6.00	à	6.50	m	Date de réception :	18/08/2026
					Mode de prélèvement :	SC
Profondeur moyenne :	6.25	m			Mode de conservation :	Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : argile limoneuse crème

D_{max} : 28 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 25.7 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	27.2	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104

PROCES VERBAL D'ESSAI

Conforme à la NF EN ISO 17892-12

Reconnaissance et essais géotechniques

Essais de laboratoire sur les sols

Partie 12 : Détermination des limites de liquidité et de plasticité

Informations générales

Projet :	Installation d'un pylône pour un radar - MITRY-MORY	Date :	25/08/2026
Référence :	95GT.26.0163	Opérateur :	CHAPEL Franck
Laboratoire :	EPONE	Approbateur :	PHOMMARATH Boris

Informations sur l'échantillon

Sondage :	SC1					Date de prélèvement :	-
Profondeur :	6.00	à	6.50	m		Date de réception :	18/08/2026
						Mode de prélèvement :	SC
Profondeur moyenne :	6.25	m				Mode de conservation :	Sac

Préparation du matériau

Description :	argile limoneuse crème						
Matériau testé, type d'écrêtage :	Tamisage par voie humide	à 0.4 mm				Température de la salle d'essai :	25.7 °C
Type de fluide :	Eau du robinet					Mode de séchage des matériaux :	105 °C
Proportion de matériau < 0.4 mm :		K =	92.0	%			
Teneur en eau après écrêtage :		w(<0.4) =	29.6	%			
Teneur en eau avant essai :		w =	27.2	%			
D_{max} :	28 mm						
Coupure :	20 mm						

Résultats d'essai : limite de liquidité

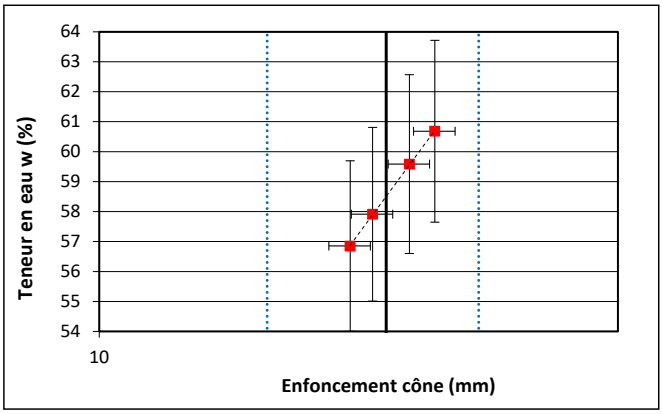
Méthode utilisée : Cône de pénétration

Type de cône : 80g / 30°

Méthode, Nombre de point : 4 points

Variation de la teneur en eau pendant l'essai : Croissante

Mesure N°	Enfoncement (mm)	w (%)
1	18.3	56.8
2	19.4	57.9
3	21.2	59.6
4	22.5	60.7



Résultats d'essai : limite de plasticité

Mesure N°	1	2	3	
w (%)	29.0	28.5	28.7	

Synthèse des résultats

Résultats :

Limite de liquidité :	w_L =	59	%
Limite de plasticité :	w_P =	29	%
Indice de plasticité :	I_P =	30	

Paramètres d'état :

Indice de liquidité :	I_L =	0.0
Indice de consistance :	I_C =	1.0

Observations

Limite de liquidité à l'enfoncement modifiée à 20 mm au lieu de 17 mm entre normes NF EN ISO 17892-12 et NF P94-052-1

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-106

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-4
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Informations générales

Projet : Installation d'un pylône pour un radar - MITRY-MORY
Référence : 95GT.26.0163
Laboratoire : EPONE

Date : 25/08/2026
Opérateur : CHAPEL Franck
Approbateur : PHOMMARATH Boris

Informations sur l'échantillon

Sondage : SC1
Profondeur : 6.00 à 6.50 m
Profondeur moyenne : 6.25 m

Date de prélèvement : -
Date de réception : 18/08/2026
Mode de prélèvement : SC
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : données générales

Description : argile limoneuse crème
D_{max} : 28 mm
Coupure du matériau : 20 mm
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 25.7 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C
Densité des grains, ρ_s : 2.70 Mg/m³ estimée

Résultats d'essai : granulométrie et sédimentométrie

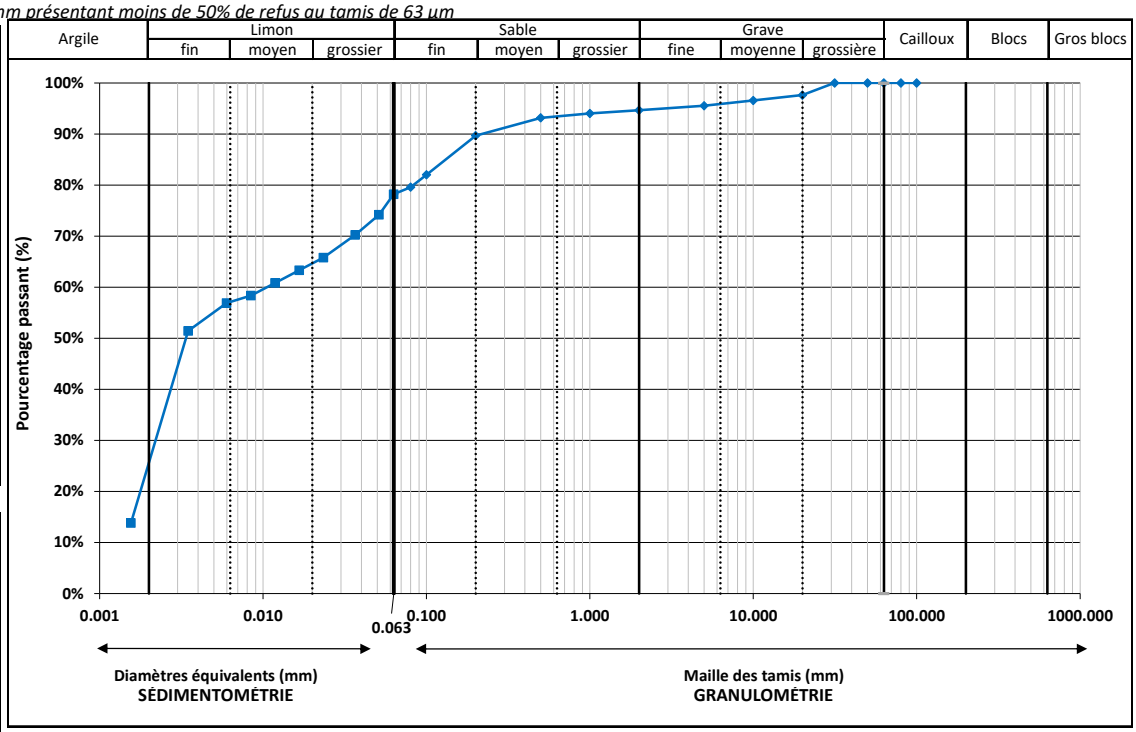
Maille maximum utilisée d_m : 31.5 mm
Classification selon la granularité : Argile limoneuse

% de passant à	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm	63 µm	2 µm
	100.0	100.0	97.6	95.5	94.7	79.6	78.2	25.6

Facteur d'uniformité Cu : Impossible à déterminer
Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer
**Cu, Cc avec passant à 63 mm présentant moins de 50% de refus au tamis de 63 µm*

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	97.6
10	96.6
5	95.5
2	94.7
1	94.0
0.5	93.2
0.2	89.7
0.1	82.0
0.08	79.6
0.063	78.2

SEDIMENTOMETRIE	
ø équiv (mm)	Passant K_c (%)
0.0513	74.2
0.0366	70.2
0.0234	65.8
0.0167	63.3
0.0119	60.8
0.0084	58.4
0.0060	56.9
0.0035	51.4
0.0016	13.8



Densimètre :
h = 155.74 mm
V_h = 64.1 ml
N = 26.68 mm

Eprouvette :
L = 311.00 mm
C_m = 0.40

Solution :
R'_0 = -0.30

Observations

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

FONDASOL Géotechnique (78 / 92)
Adresse agence
18 rue d'Arras
92000 NANTERRE
FRANCE

N° de client: 35008783

RAPPORT D'ANALYSE 1752610 - MITRY-MORY - PR.95GT.26.0163 - PO.95LB.26.0070

Date: 01.09.2026

Commande	1752610 Solide / Eluat
Client	35008783 FONDASOL Géotechnique (78 / 92)
Date de réception	27.08.2026
Prélèvement par	Client*)

Madame, Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité. Les annexes éventuelles font partie du rapport.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.
Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Ce rapport d'analyse pour la commande numéro 1752610 et la version 1 du rapport d'analyse contenant l'échantillon ou les échantillons 329660-329662.

Respectueusement,

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Serviceteam France 2, Delphine Colin, Tél : +33 356870244
Email: serviceteam2.france@agrolab.fr

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-2839376-FR-P1

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1752610 - MITRY-MORY - PR.95GT.26.0163 - PO.95LB.26.0070

Date: 01.09.2026

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Spécification des échantillons
329660	Sans objet	SC1 1.00-2.00
329661	Sans objet	SC1 3.00-3.60
329662	Sans objet	SC1 6.00-6.50

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	329660 SC1 1.00-2.00	329661 SC1 3.00-3.60	329662 SC1 6.00-6.50
Tamisage à 2 mm		++[1)]	++[1)]	++[1)]
Matière sèche	%	83,1	80,9	80,3
Prétraitement de l'échantillon		++[1)]	++[1)]	++[1)]

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	329660 SC1 1.00-2.00	329661 SC1 3.00-3.60	329662 SC1 6.00-6.50
Acidité selon Baumann-Gully*)	ml/kg MS	<1,00[2)]	18,2	27,3
Sulfates - extraction acide (SO4)*)	mg/kg MS	5040	13810	47270

Agressivité chimique du sol sur le béton

Paramètres	Unité	329660 SC1 1.00-2.00	329661 SC1 3.00-3.60	329662 SC1 6.00-6.50
Classe d'exposition à une attaque chimique sur les bétons*)		XA2 : Agressivité chimique modérée	XA3 : Agressivité chimique forte	Protection nécessaire

Sauf indication contraire, les valeurs analytiques des paramètres relatifs aux matières solides se rapportent à la matière sèche (MS).
1) "++" Signifie que l'opération a été réalisée au laboratoire.
2) Explication : "<" ou "n.d." indiquent que la concentration de l'analyte est inférieure à la limite de quantification (LDQ).
Les incertitudes de mesure spécifiques aux paramètres et les informations sur la méthode de détermination sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Date de prise en charge: 27.08.2026
Fin des analyses: 01.09.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'analyse ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.
En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Serviceteam France 2, Delphine Colin, Tél : +33 356870244
Email: serviceteam2.france@agrolab.fr

Liste des méthodes

Conforme à NEN-EN 16179	Prétraitement de l'échantillon
EN 16502*)	Acidité selon Baumann-Gully*)
EN 196-2*)	Sulfates - extraction acide (SO4)*)
EN 206-1*)	Classe d'exposition à une attaque chimique sur les bétons*)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-2839376-FR-P2

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1752610 - MITRY-MORY - PR.95GT.26.0163 - PO.95LB.26.0070

Date: 01.09.2026

Liste des méthodes

Méthode interne	Tamisage à 2 mm
NEN-EN 15934	Matière sèche

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-2839376-FR-P3

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1752610 - MITRY-MORY - PR.95GT.26.0163 - PO.95LB.26.0070

Date: 01.09.2026

Annexe de N° commande 1752610

Conservation, date de conservation et flaconnage

Dans les analyses énumérées ci-dessous, il y a des déviations par rapport aux directives de conservation qui peuvent avoir une influence potentielle sur les résultats.

329660	La date de prélèvement de l'échantillon est inconnue.
329661	La date de prélèvement de l'échantillon est inconnue.
329662	La date de prélèvement de l'échantillon est inconnue.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-2839376-FR-P4



www.groupefondasol.com