

AMENAGEMENT & TERRITOIRES

LOOS (59)
RUE DANTON

CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS, DE LOGEMENTS INDIVIDUEL
ET REHABILITATION DE BATIMENT EXISTANTS

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION – PHASE « AVANT-PROJET »
MISSION G2 – AVP – RELATIVE AUX VOIRIES (RAPPORT INTERMEDIAIRE)



RAPPORT

RFE2025.0580.G2AVP-VRD.V02

Janvier 2026

Entités concernées	
X	APOGEO Agence Nord : PA le bois de la Motte – 62 440 HARNES SIRET 313 197 030 00049 – APE 7112B - Tél. : 03 21 79 71 00
	Entreprise MEURISSE : PA le bois de la Motte – 62 440 HARNES SIRET 333 557 643 00033 – APE 4313Z - Tél. : 03 21 79 71 00
	Siège social : 740 rue du bac - 59 193 Erquinghem-Lys SIRET APOGEO 313 197 030 00031 SIRET MEURISSE 333 557 643 00033



AMENAGEMENT & TERRITOIRES

**LOOS (59)
RUE DANTON**

**CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS, DE LOGEMENTS INDIVIDUELS
ET REHABILITATION DE BATIMENT EXISTANTS**

**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION – PHASE « AVANT-PROJET »
MISSION G2 – AVP – RELATIVE AUX VOIRIES (RAPPORT INTERMEDIAIRE)**

Nature document	RAPPORT		
Référence document	RFE2025.0580.G2AVP-VRD.V02	Date	19/01/2026
Version	V02	Modifications	Descriptif projet
Etude géotechnique			
Rédacteur	Sana OUAHADA	Fonction	Chargée d'études Géotechnique
Relecteur	Jean-Michel VAILLANT	Fonction	Directeur
Codification selon la Norme NF P 94 500	G2 AVP relative aux voiries (rapport intermédiaire avant 2 ^e phase d'investigation)		
Destinataire			
Société	AMENAGEMENT & TERRITOIRES (KAUFMAN & BROAD)	Interlocuteur	Mme Amélie EECKHOUT AEECKHOUT@ketb.com
Référence qualité			
Modèle document		RFE2018.000.V00-201806	

SOMMAIRE

1.	MISSION ET PROJET	5
1.1.	Type de mission.....	5
1.2.	Intervenants.....	5
1.3.	Documents de travail	5
1.4.	Données du projet.....	5
1.5.	Description du site	6
2.	ENQUETE DOCUMENTAIRE.....	7
2.1.	Consultation des photographies aériennes.....	7
2.2.	Contexte géologique.....	9
2.3.	Aléas naturels (site www.georisques.gouv.fr)	10
2.4.	Etudes d'archives	11
3.	INVESTIGATIONS.....	12
3.1.	Reconnaissance sur le site	12
3.2.	Essais en laboratoire.....	13
4.	ANALYSE DES RESULTATS	13
4.1.	Géologie et géotechnique	13
4.2.	Données hydrogéologiques.....	14
4.3.	Contexte sismique	15
5.	CONCLUSIONS – Etude géotechnique G2 AVP relative à la voirie	15
5.1.	Partie Supérieure des Terrassements (P.S.T.).....	15
5.2.	Prédimensionnement de la couche de forme	16
6.	REMARQUES GENERALES	17

FIGURES

Figure 1 : Plan masse du projet	6
Figure 2 : Localisation du site d'étude.....	6
Figure 3 : Photographie du site (novembre 2025)	7
Figure 4 : Extrait de la carte géologique N°14 de LILLE au 1/50 000 (InfoTerre)	9
Figure 5 : Aléa inondation par remontée de nappe au droit du site (Géorisques)	10
Figure 6 : Aléa retrait-gonflement des argiles (Géorisques)	11

TABLEAUX

Tableau 1 : Élément transmis	5
Tableau 2 : Synthèse des principales observations (Remonter le temps, IGN)	8
Tableau 3 : Coupe géotechnique simplifiée – Dossier « A/2003.046 ».....	11
Tableau 4 : Coupe géotechnique simplifiée – Dossier « 2022.0348 »	12
Tableau 5 : Altimétrie des investigations	13
Tableau 6 : Perméabilité des sols superficiels.....	15

ANNEXES

ANNEXE n°1 : Missions d'ingénierie géotechnique normalisées

ANNEXE n°2 : Coupe du sondage lithologique R4

ANNEXE n°3 : Coupe du piézomètre

ANNEXE n°4 : Coupes des fouilles à la pelle mécanique et des essais d'infiltration

ANNEXE n°5 : Feuille d'identification géotechnique des sols

ANNEXE n°6 : Plans d'implantation des reconnaissances

1. MISSION ET PROJET

1.1. Type de mission

La mission qui nous a été confiée est l'étude géotechnique de conception – phase « Avant-Projet » relative aux voiries selon la nomenclature des missions d'ingénierie géotechnique de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013 (mission G2 AVP-VRD) – Voir **Annexe 1**.

Cette étude ne traite pas du diagnostic géotechnique des ouvrages existants ni des études géotechniques des bâtiments projetés.

Ce rapport sera actualisé après réalisation de la 2^e phase d'investigation après démolitions.

En parallèle, et par notre service Hydrogéologie, une étude des niveaux caractéristiques de la nappe a été établi en date du 24/12/25 (référence RFE2025.0580.H.V02) et un suivi piézométrique sur une durée de 12 mois en cours de réalisation.

1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage : AMENAGEMENT & TERRITOIRES ; KAUFMAN & BROAD

Commande : KAUFMAN & BROAD le 29 octobre 2025

Proposition : APOGEO/MEURISSE le 27 octobre 2025 (réf. « ODS2025.0580.V02 »)

1.3. Documents de travail

Dans le cadre de la présente étude G2 AVP, l'élément suivant nous a été transmis :

Document	Date	Expéditeur
Dossier de consultation	08/10/2025	KAUFMAN & BROAD

Tableau 1 : Élément transmis

1.4. Données du projet

Le projet prévoit la construction de :

- 328 logements collectifs en R+3/R+4 répartis en plusieurs bâtiments ;
- 13 logements individuels en R+1+combles ;
- La création de voiries et de parkings VL.

Il est prévu la réalisation de sous-sols à usage de parkings sur une partie des bâtiments projetés.

Le site d'étude est localisé rue Danton, à Loos (59).

A noter qu'à ce stade nous ne disposons pas des cotes basses projetées des voiries et parkings (objet de la présente étude).



Figure 1 : Plan masse du projet

1.5. Description du site

Le site d'étude, d'une superficie de 36 000 m² environ, correspond à une friche industrielle avec la présence de plusieurs bâtiments.

NB : Certains existants étaient en cours de démolition lors de notre intervention.



Figure 2 : Localisation du site d'étude

Notre intervention a nécessité la rédaction de DICT préalablement à notre intervention afin de récolter les plans des réseaux enterrés existants.

Suite aux démolitions en cours, seule une partie des investigations initialement prévues a pu être réalisée.

Une deuxième intervention sera réalisée par nos soins une fois les démolitions terminées, soit au 1^{er} trimestre de 2026 selon le maître d'ouvrage.

Les différents points d'investigations ont été implantés, tels que précisés sur les plans joints en **Annexe 6**.



Figure 3 : Photographie du site (novembre 2025)

2. ENQUETE DOCUMENTAIRE

2.1. Consultation des photographies aériennes

Les photographies aériennes sont mises à disposition sur le site internet « Remonter le temps » de l'Institut Géographique National (IGN). Le tableau suivant synthétise les principales observations issues des photographies aériennes prises depuis les années 1950 jusqu'à nos jours.

Date	Faits marquants	
	Descriptions	Photographies
1950 – 1965	Présence de certains bâtiments à l'est du site	
2000 – 2005	Construction des bâtiments à l'ouest du site	
2006 – 2010	Pas de modifications notables	

Tableau 2 : Synthèse des principales observations (Remonter le temps, IGN)

2.2. Contexte géologique

Le territoire de la zone d'étude est couvert par la carte géologique du BRGM n°14 de LILLE au 1/50000, dont un extrait est présenté sur la figure suivante.

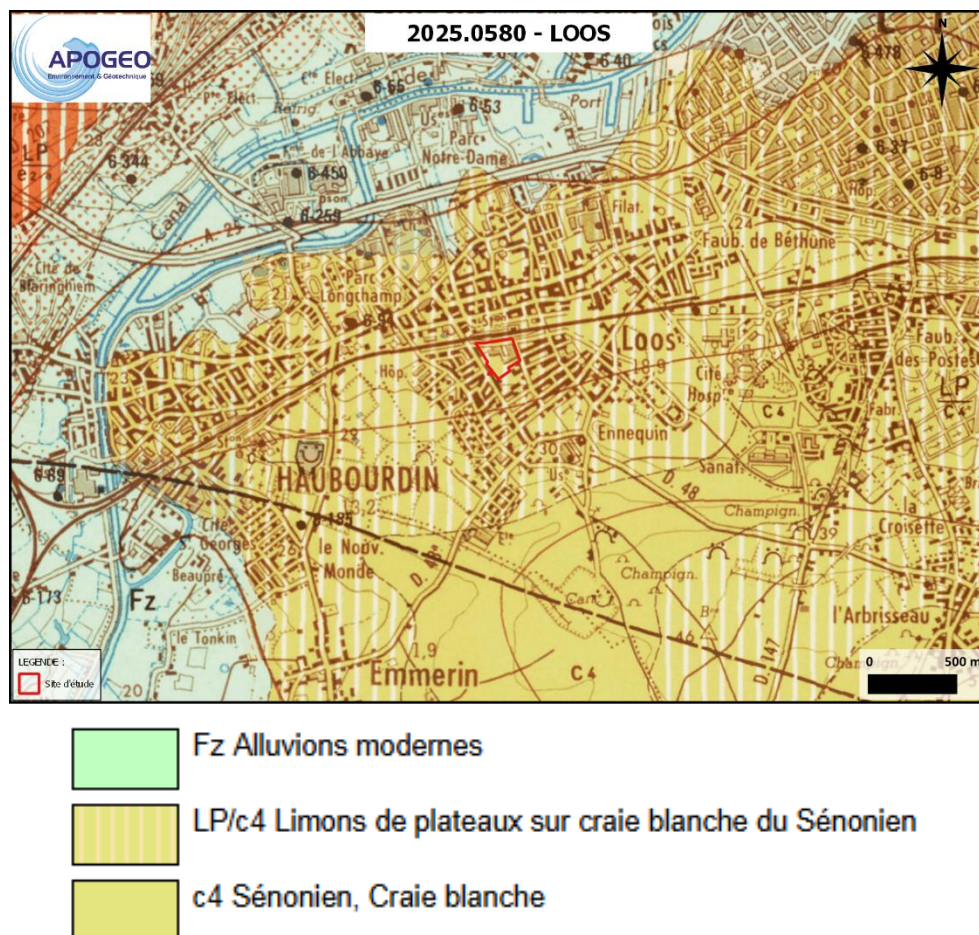


Figure 4 : Extrait de la carte géologique N°14 de LILLE au 1/50 000 (InfoTerre)

D'après la carte géologique, les terrains au droit du site, sous les horizons de surface, sont constitués par (du plus récent au plus ancien) :

- Les limons de plateaux LP (Quaternaire) ;
- La Craie du Sénonien c4 (Secondaire).

2.3. Aléas naturels (site www.georisques.gouv.fr)

▪ Aléa « cavités souterraines »

D'après la base de données GEORISQUES, **aucune cavité souterraine** n'a été recensée à 500 m du site d'étude.

Cependant, la commune de Loos est repérée dans une zone à risque de cavités souterraines.

Ce point devra impérativement être vérifié, soit à partir d'éléments éventuellement disponibles en mairie de Loos et/ou auprès de la DDTM (service gestion des risques), soit sur les termes du permis de construire. A défaut, cet aléa devra impérativement être pris en compte dans la suite des études.

▪ Aléa « inondation »

D'après le BRGM, le site est localisé dans une **zone potentiellement sujette aux débordements de nappe et aux inondations de cave.**

Le zonage de cet aléa est réalisé en fonction de la géologie et des entités hydrogéologiques.

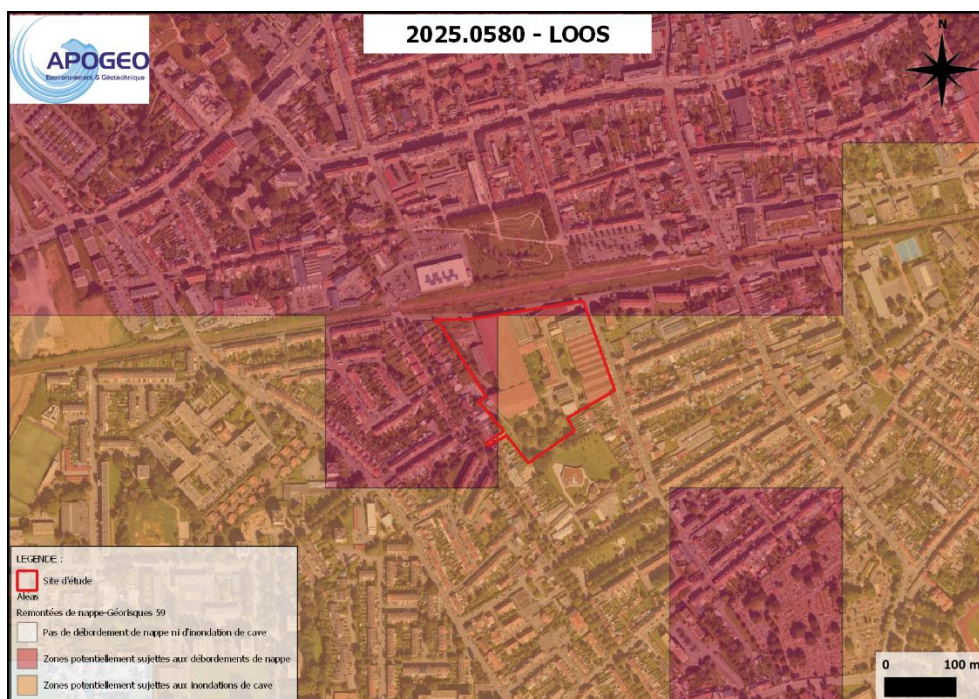


Figure 5 : Aléa inondation par remontée de nappe au droit du site (Géorisques)

▪ Aléa « retrait-gonflement des sols argileux »

D'après la base de données Géorisques, le site d'étude est localisé dans une zone **d'aléa faible** face au risque de retrait-gonflement des sols argileux.

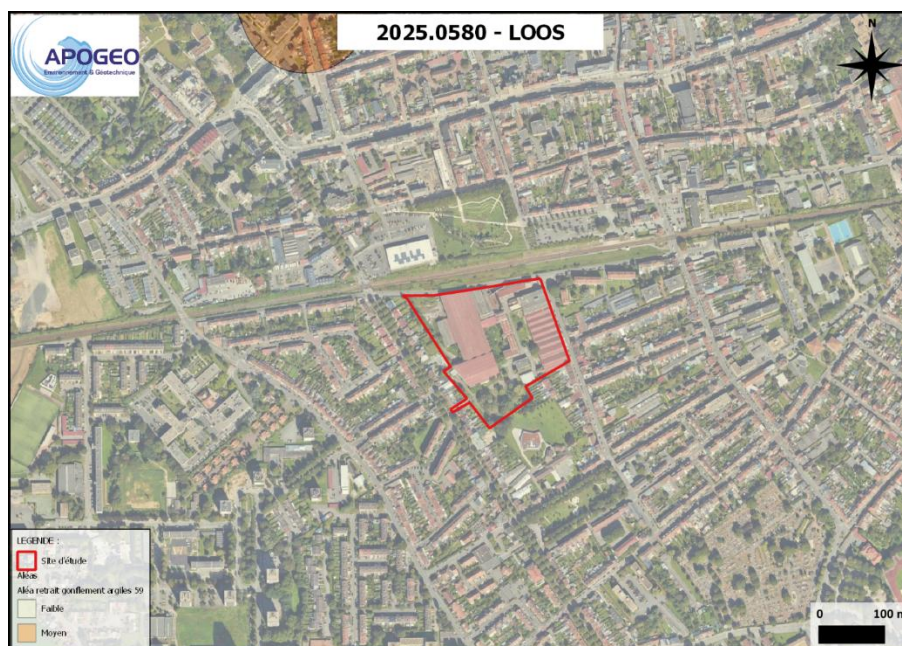


Figure 6 : Aléa retrait-gonflement des argiles (Géorisques)

▪ **Aléa « sismique »**

D'après la base de données Géorisques, la commune est située en zone de sismicité de classe 2 (sismicité faible).

2.4. Etudes d'archives

Des études géotechniques ont été réalisées par nos soins dans un rayon 500 m autour du site d'étude, pour :

- SNC LIDL, une étude de faisabilité géotechnique pour un projet relatif à une reconstruction d'une surface commerciale à 100 m du site d'étude. Cette étude est référencée « A/2003.46 » et datée de février 2003.

La coupe géotechnique simplifiée de ce dossier est reprise ci-après :

Lithologie	Remblai	Limons	Craie
Profondeur (m)	0,0/2,0	2,0/4,0	2,0/15,0
PI* (MPa)	/	0,4 à 0,9	0,9 à 4,1
E_M (MPa)	/	3,0 à 4,4	3,3 à 212,0
Niveau d'eau	Relevés (non stabilisés) à 2,8 m de profondeur en janvier 2003		

Tableau 3 : Coupe géotechnique simplifiée – Dossier « A/2003.046 »

- NGE FONDATIONS, une étude géotechnique d'exécution G3 phase étude pour un projet relatif à une construction d'une résidence de logements à 500 m environ du site d'étude. Cette étude est référencée « 2022.0348 » et datée de juin 2022.

La coupe géotechnique simplifiée de ce dossier est reprise ci-après :

Lithologie	Remblai	Limons	Craie
Profondeur (m)	0,0/1,2	1,2/4,5	4,5/6,0
q_c (MPa)	/	1,0 à 5,0	2,0 à 20,0
Niveau d'eau	Relevés (non stabilisés) entre 1,3 et 4,5 m de profondeur en mai 2022		

Tableau 4 : Coupe géotechnique simplifiée – Dossier « 2022.0348 »

3. INVESTIGATIONS

3.1. Reconnaissance sur le site

L'implantation des investigations réalisées dans le cadre de la présente mission G2 VRD est repérée sur les plans joints en **Annexe 6**.

Pour rappel une deuxième intervention, comprenant des essais au pénétromètre dynamique, des sondages lithologiques, des fouilles avec essais d'infiltration et des piézomètres, sera réalisée par nos soins une fois les démolitions terminées soit au 1^{er} trimestre de 2026 selon le maître d'ouvrage.

- **Sondage lithologique**

Un sondage lithologique a été réalisé le 24 novembre 2025.

Il est désigné par R4 et a atteint 4,0 m de profondeur.

Ce sondage a permis le prélèvement systématique d'échantillons représentatifs (remaniés) qui ont été conditionnés en sachets étanches pour la réalisation d'analyses spécifiques en laboratoire.

Les coupes lithologiques établies à partir des échantillons prélevés sont jointes en **Annexe 2**.

- **Piézomètre**

Un forage destructif a été réalisé le 24 novembre 2025. Il a été équipé par un équipement piézométrique toute hauteur avec tête de protection.

Il est noté PZ1 et a atteint 9,0 m de profondeur.

La coupe établie est jointe en **Annexe 3**.

- **Fouilles à la pelle mécanique**

Trois fouilles à la pelle mécanique, notées PM1, PM2 et PM6 ont été creusées le 24 novembre 2025, au moyen d'une pelle mécanique.

Elles ont permis le prélèvement d'échantillons pour essais en laboratoire.

Les observations effectuées dans ces fouilles sont consignées sur les coupes jointes en **Annexe 4**.

▪ **Essais d'infiltration**

Les fouilles ont été mises à profit pour la réalisation d'essai d'infiltration notés respectivement I1, I2 et I6.

Dans les fouilles, une lame d'eau de 40 à 70 cm plus ou moins a été déversée, respectivement et son abaissement a été suivi pendant 120 minutes, ce qui a permis de définir le débit infiltré (essai d'infiltration « à la fosse »).

Les observations effectuées dans ces fouilles sont consignées sur les coupes jointes en **Annexe 4**.

▪ **Nivellement**

Les investigations réalisées ont fait l'objet d'un nivellement à l'aide d'une mire GPS effectué par nos soins en cours de chantier.

Le résultat obtenu est indiqué dans le tableau suivant :

Investigations	R4	PZ1	PM1 I1	PM2 I2	PM6 I6
Cote NGF (m)	+23,8	+23,7	+23,4	+24,6	+24,5

Tableau 5 : Altimétrie des investigations

3.2. Essais en laboratoire

Les échantillons extraits dans les sondages ont fait l'objet d'essais d'identification de sols en laboratoire.

Ils comportent :

- 6 mesures de la teneur en eau naturelle ;
- 4 valeurs au bleu de méthylène ;
- 4 analyses granulométriques.

Les résultats sont présentés en **Annexe 5**.

4. ANALYSE DES RESULTATS

4.1. Géologie et géotechnique

L'examen des coupes et des diagrammes, l'analyse des essais in situ et en laboratoire permettent de définir le profil géotechnique du site.

Avec la profondeur croissante, nous distinguons successivement :

- Remblais ;
- Horizons limoneux (Quaternaire) ;
- Le substratum crayeux (Secondaire).

▪ Remblais

Au droit des sondages lithologiques, du piézomètre et des fouilles, il s'agit de 60 cm d'épaisseur de remblais divers.

Rappel : L'épaisseur et la nature des horizons de surface peuvent fortement varier latéralement et être très différentes de celles reconnues. Il en est de même pour les caractéristiques mécaniques et les paramètres d'identification de ces matériaux.

▪ Horizons limoneux (Quaternaire)

Au droit des sondages lithologiques, du piézomètre et des fouilles, il s'agit de limons à limon crayeux marron jusqu'à 1,5 / 3,5 m de profondeur.

Ces horizons sont caractérisés par :

Teneurs en eau :	17,9 % <	W%	< 21,0%
Passant 2 mm :		100%	
Passant 80 µm :	98,8 % <	Passant à 80 µm	< 99,5 %
VBS :	2,97 <	VBS	< 3,27

Il s'agit donc de sols de classe GTR A₂.

▪ Le substratum crayeux (Secondaire)

Au droit des sondages lithologiques, du piézomètre et des fouilles, il s'agit de de la craie jusqu'à la base des investigations soit jusqu'à 9,0 m de profondeur.

4.2. Données hydrogéologiques

▪ Niveaux d'eau

Un niveau d'eau stabilisé a été relevé à 5,58 m de profondeur/sol soit à la cote +18,20 m NGF au droit du piézomètre PZ1 le 25 novembre 2025.

Pour rappel, et par notre service Hydrogéologie, une étude des niveaux caractéristiques de la nappe a été établie en date du 24/12/25 (référence RFE2025.0580.H.V02) et un suivi piézométrique sur une durée de 12 mois est en cours de réalisation.

▪ Perméabilité des sols

L'abaissement du niveau d'eau observé en PM1, PM2 et PM6 via les essais I1, I2 et I6 de type « à la fosse » ont permis de mettre en évidence les perméabilités suivantes :

Fouille	Profondeur d'essai	Nature	K (m/s)
PM1 I1	1,2/1,7	Limon	$3,78.10^{-7}$
PM2 I2	0,8/1,5	Limon	$5,23.10^{-8}$
PM6 I6	2,5/3,1	Craie	$4,06.10^{-6}$

Tableau 6 : Perméabilité des sols superficiels

4.3. Contexte sismique

Le site est localisé en zone sismique 2 (faible sismicité).

Il peut être rappelé qu'une étude spécifique du caractère liquéfiable ou non des sols n'est pas requise dans ce cas.

Etant donné que le projet est vraisemblablement classé en catégorie sismique II, les règles de conception parasismique ne seront pas à appliquer.

5. CONCLUSIONS – Etude géotechnique G2 AVP relative à la voirie

En l'absence d'information à ce stade du projet, nous prendrons l'hypothèse favorable que les voiries seront calées au niveau du terrain actuel (pas de déblai/remblai notable).

5.1. Partie Supérieure des Terrassements (P.S.T.)

▪ Préconisations générales

La Partie Supérieure des Terrassements, d'une épaisseur de 1 m environ, est située sous la couche de forme. En premier lieu, il conviendra de décaper les horizons superficiels (remblais) sur une épaisseur de 0,6 m environ.

Dans le cas présent, la PST sera constituée par des remblais et horizons limoneux de classe **GTR A₂** suivant la norme NF P 11-300 (sols fins très sensibles à l'eau).

Dans le cas où des poches de remblais indurées ou molles seraient mises en évidence lors de la réalisation des travaux de terrassements, ces dernières devront également être purgées.

Les éventuelles purges peuvent être réalisées en granulats de classe D₃₁ ou équivalent.

Remarque :

Compte-tenu de la réalisation des démolitions (en cours lors de notre intervention), il est recommandé de réaliser un levé géomètre exhaustif de toutes les purges et/ou les ouvrages laissés en place (fondations, soubassements, dalles...).

▪ Phase travaux

Le matériau doit être mis en œuvre suivant les prescriptions du guide technique SETRA / LCPC de juillet 2000 « Réalisation des remblais et des couches de forme ».

La pose préalable d'un géotextile sur les fonds de fouille et les parois de la fouille (remontée périphérique) est obligatoire.

La mise en œuvre du matériau de substitution doit être effectuée immédiatement après réalisation des terrassements afin d'éviter la décompression des fonds de fouille et leur exposition aux intempéries.

La réalisation d'un cylindrage préalable des fonds de fouille est recommandée afin de favoriser l'action du compactage, en particulier sur l'arase en remblais.

Compte tenu des sols encaissants assez peu perméables, il pourra être nécessaire de réaliser des formes de pentes afin d'éviter toutes stagnations d'eau.

5.2. Prédimensionnement de la couche de forme

▪ Préconisations générales

La couche de forme de la voirie peut être réalisée en granulats de classe D₃₁ suivant la norme NF P 11-300 ($D_{\max} \geq 50$ mm, type calcaire 0/120 mm par exemple).

Dans ce cas, nous recommandons la mise en œuvre des matériaux sur une épaisseur minimale de **55 à 60 cm** avec géotextile préalable.

NB : L'épaisseur de la couche de forme devra être adaptée afin d'assurer la protection au gel du sol support (en fonction de la structure retenue et de l'indice de gel visé) et en fonction de l'objectif de portance requis (PF2 au minimum), tout en conservant une épaisseur minimale de **55 à 60 cm** en matériau granulaire.

Au droit des parking VL, cette épaisseur pourra être réduite à **40/45 cm** en matériau granulaire sous réserve d'atteindre un objectif de portance minimal $EV2 \geq 40$ MPa nécessaire à la bonne mise en œuvre des couches de structure (portance à vérifier à la plaque au démarrage).

▪ Phase travaux

La pose préalable d'un géotextile sur le fond de fouille et les parois de la fouille (remontée périphérique) est obligatoire.

La couche de forme peut ensuite être mise en œuvre suivant les prescriptions du guide technique SETRA / LCPC de juillet 2000 « Réalisation des remblais et des couches de forme ».

L'objectif de portance de la plateforme voirie est de classe PF2 minimum ($EV2 \geq 50$ MPa et $EV2/EV1 \leq 2$).

Nous recommandons la réalisation d'une planche d'essai au démarrage des travaux afin d'optimiser les épaisseurs de couche de forme vis-à-vis des critères de réception.

La mise en œuvre de la couche de forme doit être effectuée immédiatement après réalisation des terrassements afin d'éviter la décompression des fonds de fouille et leur exposition aux intempéries, et par conditions météorologiques favorables.

La partie supérieure de la couche de forme (environ 20 cm) peut être réalisée en Calcaire 0/31,5 mm (classe D₂₁) de manière à faciliter les opérations de réglage avant application des couches de structure.

La portance de la couche de forme doit être vérifiée au démarrage du chantier par la réalisation d'une planche d'essais à la plaque afin de confirmer l'obtention de l'objectif et augmenter son épaisseur si nécessaire.

La réalisation d'une couche de forme de qualité est indispensable à la mise en œuvre des couches de structure dans de bonnes conditions (effet d'enclume).

L'utilisation éventuelle de matériaux recyclés doit faire l'objet d'une validation préalable par le Maître d'œuvre en raison de leur caractère non évolutif non avéré (classification D₃₁, dosage des sulfates, absence de potentiel gonflant, ...).

Il est, à notre avis également, préférable de s'orienter vers une structure de voirie de type « souple » à base de matériaux hydrocarbonés (type grave bitume par exemple). L'épaisseur des couches de structure doit être définie en fonction du trafic retenu.

- **Contrôle de mise en œuvre**

La couche de forme devra faire l'objet d'un contrôle de portance par essais à la plaque, et le critère de réception pour la voirie est l'obtention d'un module de déformation EV2 $\geq$ 50 MPa au minimum (avec un rapport EV2/EV1 $\leq$ 2).

6. REMARQUES GENERALES

La reconnaissance effectuée ayant un caractère ponctuel, les recommandations exposées auparavant seront bien entendu mises en œuvre, en tenant compte des conditions réelles des terrains mis au jour au cours des travaux.

La découverte de toute anomalie devra nous être signalée, en vue d'analyses et de définition des éventuelles mesures d'adaptation les plus appropriées.

La norme NF P 94-500 : « Missions d'ingénierie géotechnique » indique que les missions s'enchaînent lors de l'élaboration du projet et sa réalisation.

Ce rapport sera actualisé après réalisation de la 2^e phase d'investigation.

Nous demeurons bien entendu à la disposition du maître d'ouvrage pour tout renseignement complémentaire au sujet de cette étude.

ANNEXES

**ANNEXE n°1 :
Missions d'ingénierie géotechnique
normalisées**

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.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (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).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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

**ANNEXE n°2 :
Coupe du sondage
lithologique R4**



SONDAGE GEOLOGIQUE

Forage Dossier
 R4 2025.0580
 Date de Chantier
 début RUE DANTON - LOOS (59)
 24/11/2025 Description du dossier
 Altitude Projet de construction de logements collectifs, de logements individuels et
 undefined réhabilitation de bâtiments existants - Loos (59)
 23.8 m Client
 KAUFMAN & BROAD

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage	Observations de forage
23	0.6		Remblais		Tarière ø63 mm	
22			Limon			
21	2.8		Limon crayeux			
20	3.3		Craie			
19	4					
18						
17						
16						
15						
14						
13						
12						
11						
10						
9						
8						
7						
6						
5						
4						

**ANNEXE n°3 :
Coupe du piézomètre**

PIEZOMETRE



Forage Dossier
 PZ1 2025.0580
 Date de début Chantier
 24/11/2025 Description du dossier
 Altitude 23.78 m
 Client
 Projet de construction de logements collectifs, de logements individuels et
 réhabilitation de bâtiments existants - Loos (59)

Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	Équipement de forage	Niveaux d'eau (m)
0		Remblais	0.8		
1		Limon			
2					
3		Limon crayeux	3		
4			3.5		
5		Craie			
6					
7					
8					
9			9		
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

24/11/2025
 5.7

**ANNEXE n°4 :
Coupes des fouilles à la pelle
mécanique et des essais
d'infiltration**



Fouille à la pelle & Fiche d'essai d'infiltration à la fosse

Identification
de la fouille :

PM1+I1

Référence dossier

N° dossier :	2025.0580	Opérateur(s) :	LD
Client :	KAUFMAN & BROAD	Adresse du site :	Loos (59)
Date de l'essai :	21/11/2025		

Conditons d'accès / Caractéristiques de la fouille

Coordonnées :	X (m) : 700961,8	Y (m) : 7057187,5	Z (m) : 23,40
Longueur (m) :	1,00	Profondeur (m) :	1,7
Largeur (m) :	0,50	Coefficient géométrique de forme :	0,17

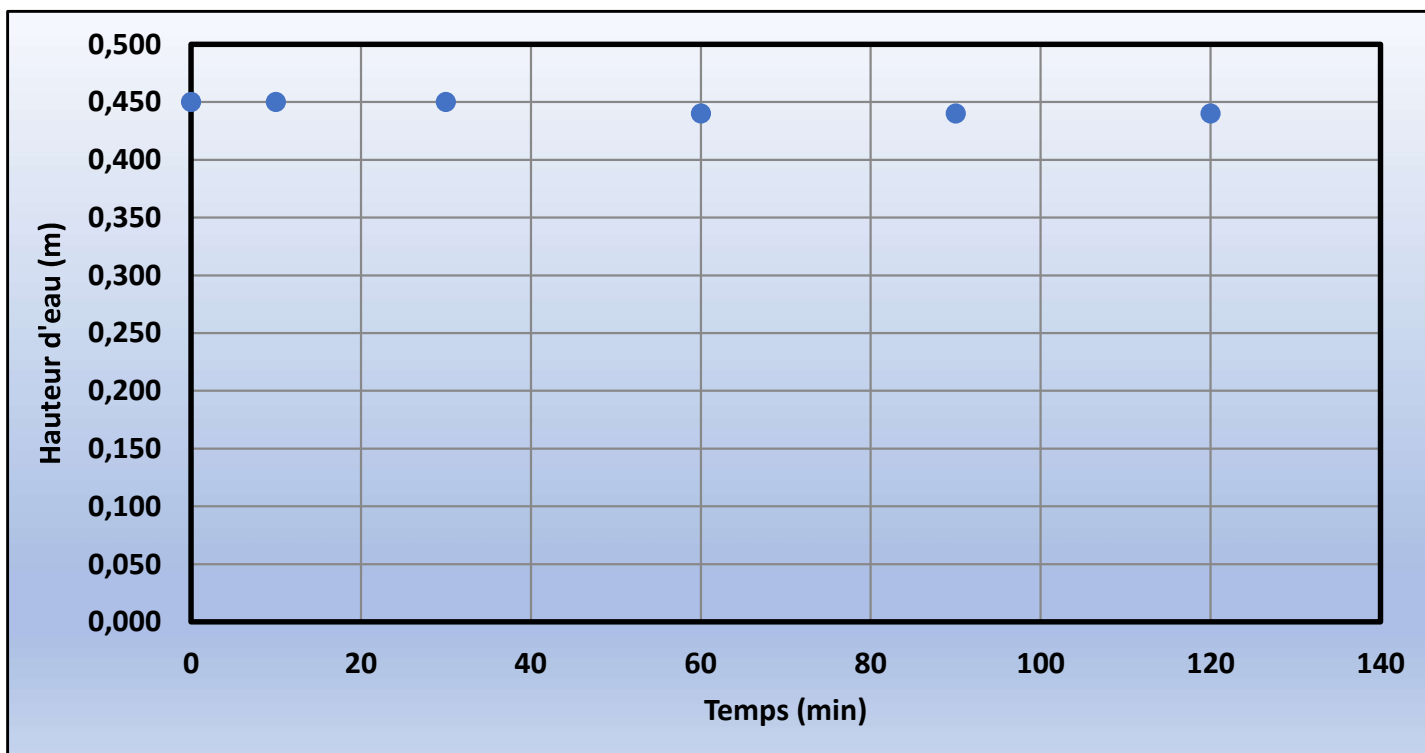
Coupe descriptive

Profondeur (m)	Description
0,0 - 1,70	Limon marron

Suivi de la descente

t (min)	Hauteur d'eau Hi (cm)	Hauteur d'eau Hi (m)
0	45,0	0,450
10	45,0	0,450
30	45,0	0,450
60	44,0	0,440
90	44,0	0,440
120	44,0	0,440

Coefficient de perméabilité K (m/s) : 3,78E-07





Fouille à la pelle & Fiche d'essai d'infiltration à la fosse

Identification
de la fouille :

PM2+I2

Référence dossier

N° dossier :	2025.0580	Opérateur(s) :	LD
Client :	KAUFMAN & BROAD	Adresse du site :	Loos (59)
Date de l'essai :	21/11/2025		

Conditons d'accès / Caractéristiques de la fouille

Coordonnées :	X (m) : 701020,1	Y (m) : 7057068,5	Z (m) : 24,6
Longueur (m) :	1,00	Profondeur (m) :	1,5
Largeur (m) :	0,50	Coefficient géométrique de forme :	0,17

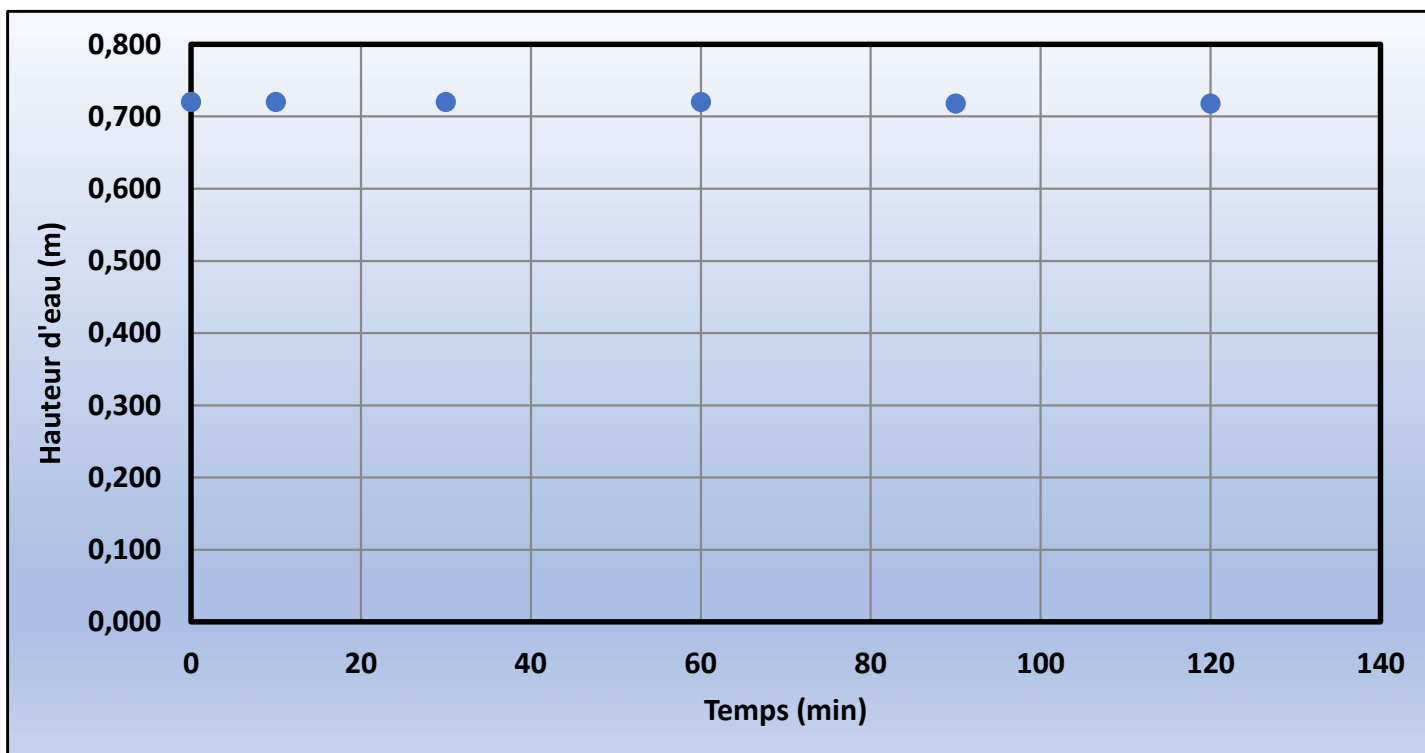
Coupe descriptive

Profondeur (m)	Description
0,0 - 1,50	Limon marron

Suivi de la descente

t (min)	Hauteur d'eau Hi (cm)	Hauteur d'eau Hi (m)
0	72,0	0,720
10	72,0	0,720
30	72,0	0,720
60	72,0	0,720
90	71,8	0,718
120	71,8	0,718

Coefficient de perméabilité K (m/s) : 5,23E-08





Fouille à la pelle & Fiche d'essai d'infiltration à la fosse

Identification
de la fouille :

PM6+I6

Référence dossier

N° dossier :	2025.0580	Opérateur(s) :	LD
Client :	KAUFMAN & BROAD	Adresse du site :	Loos (59)
Date de l'essai :	21/11/2025		

Conditions d'accès / Caractéristiques de la fouille

Coordonnées :	X (m) : 701026,3	Y (m) : 7057065,0	Z (m) : 24,5
Longueur (m) :	1,00	Profondeur (m) :	3,1
Largeur (m) :	0,50	Coefficient géométrique de forme :	0,17

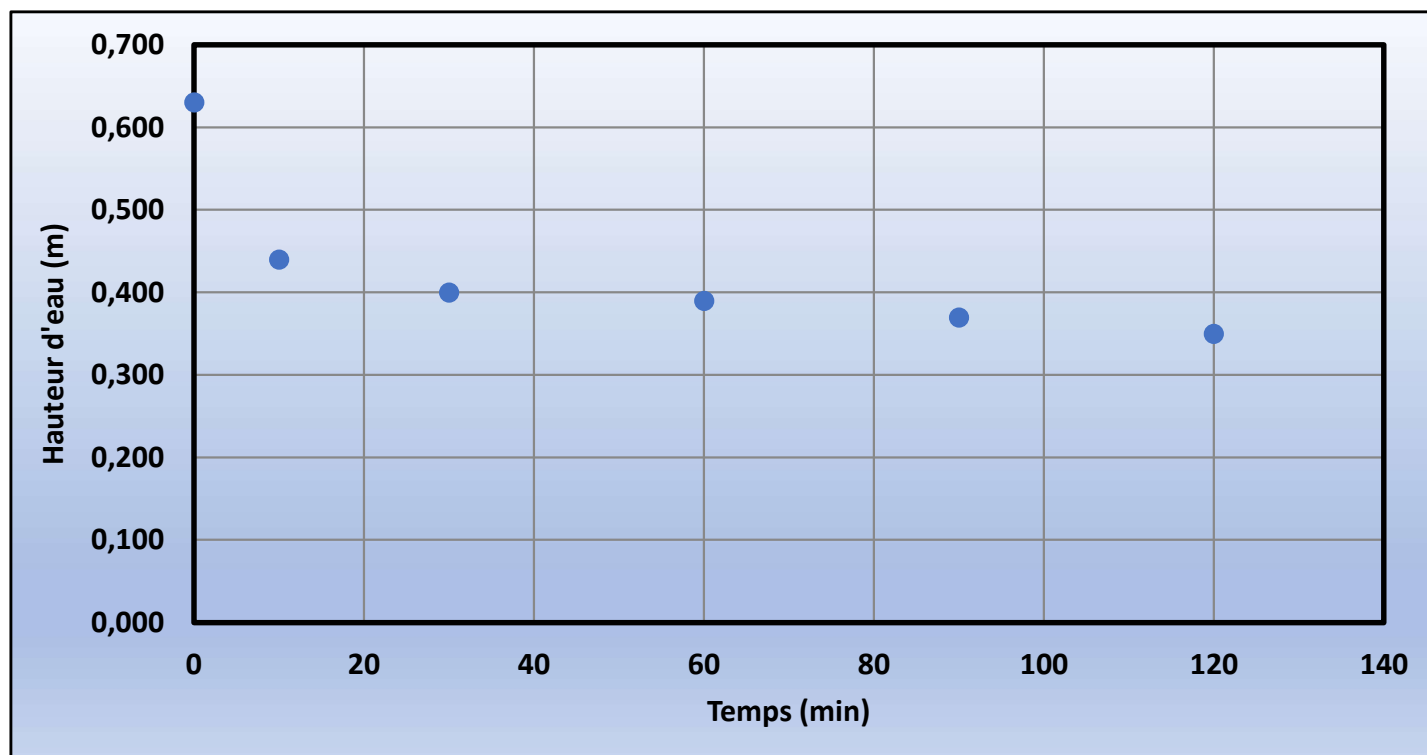
Coupe descriptive

Profondeur (m)	Description
0,0 - 2,0	Limon marron
2,0 - 3,10	Craie

Suivi de la descente

t (min)	Hauteur d'eau Hi (cm)	Hauteur d'eau Hi (m)
0	63,0	0,630
10	44,0	0,440
30	40,0	0,400
60	39,0	0,390
90	37,0	0,370
120	35,0	0,350

Coefficient de perméabilité K (m/s) : 4,06E-06

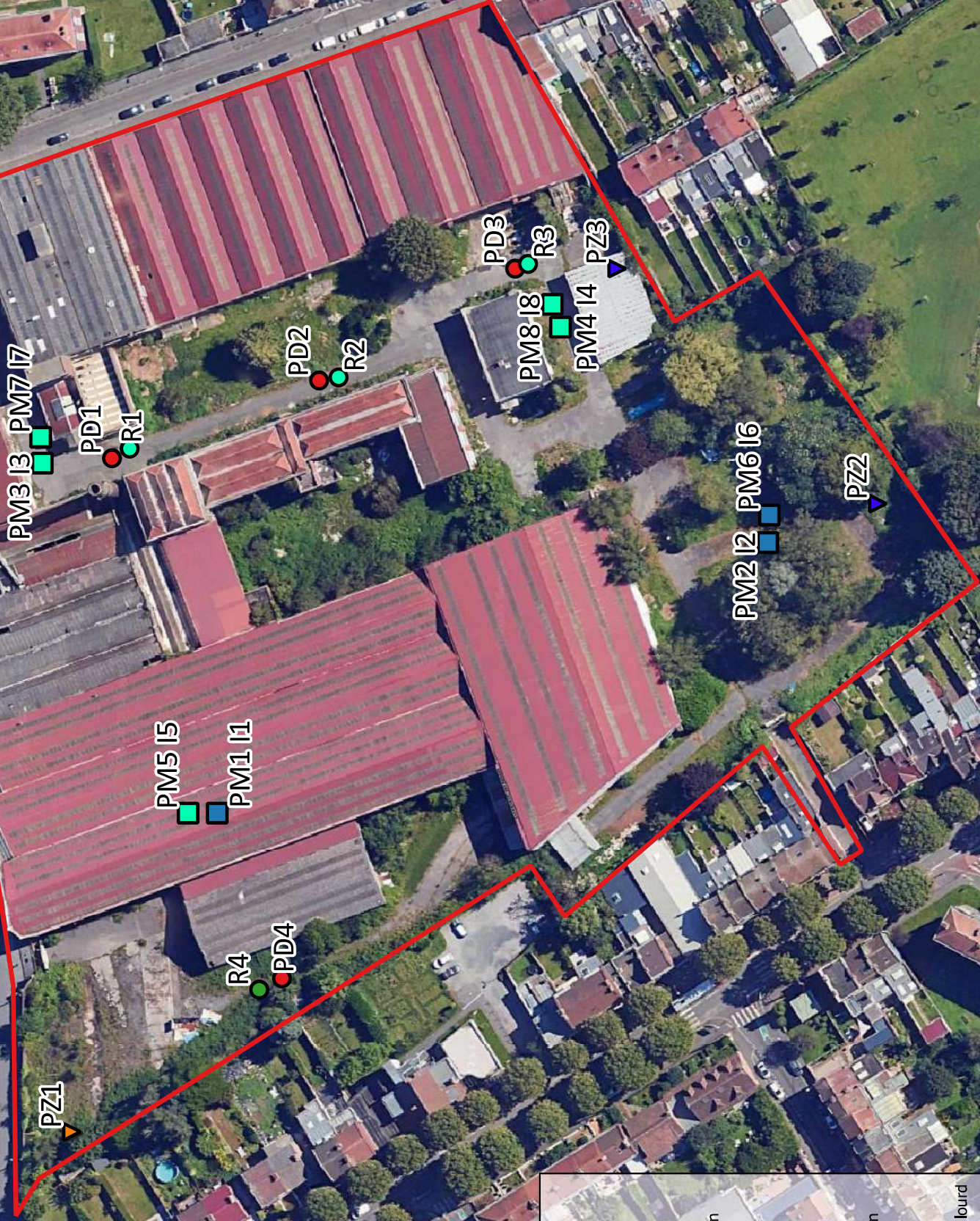


**ANNEXE n°5 :
Feuille d'identification
géotechnique des sols**

[illegible]

**ANNEXE n°6 :
Plans d'implantation des
reconnaisances**

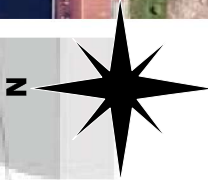
2025.0580 - L00S



LEGENDE :

	Site d'étude
	Investigations (1ère phase)
	Sondage géologique
	Fouille + Essai d'infiltration
	Piezomètre
	Investigations (2ème phase)
	Sondage géologique
	Fouille + Essai d'infiltration
	Piezomètre
	Pénétromètre dynamique lourd

2025.0580 - LOOS



0 25 m



LEGENDE :

- Site d'étude
- Investigations (1ère phase)
 - Sondage géologique
 - Fouille + Essai d'infiltration
 - Piézomètre
- Investigations (2ème phase)
 - Sondage géologique
 - Fouille + Essai d'infiltration
 - Piézomètre
- Pénétrmètre dynamique lourd

