



LOUVIERS – 27

Hôpital de Louviers

Création d'une passerelle



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION

Mission G2

Phase Avant-Projet (AVP)



CENTRE HOSPITALIER INTERCOMMUNAL ELBEUF- LOUVIERS-VAL DE REUIL

2 rue Saint Jean

27400 Louviers

AFFAIRE N° RO002199

DATE	REDACTEUR	VERIFICATEUR	MODIFICATION	DOCUMENT	INDICE
28/03/2025	Méline LE LIEVRE	Morgan QUILLIVIC	-	01	A



NORMANDIE

581 rue Georges Charpak
76150 ST JEAN DU CARDONNAY
02 32 13 21 30
fondouest-normandie76@fondouest.com

SOMMAIRE

1.	PRESENTATION DE LA MISSION	3
2.	DOCUMENTS D'ETUDE.....	3
3.	CONTEXTE GENERAL.....	4
3.1	Situation & Contexte géologique.....	4
3.2	Risques naturels.....	4
3.3	Historique	5
4.	RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	6
4.1	Programme réalisé.....	6
4.2	État des lieux - Topographie	6
4.3	Lithologie	7
4.4	Caractéristiques mécaniques.....	7
4.5	Hydrogéologie.....	7
4.6	Essais de laboratoire	8
5.	RECOMMANDATIONS TECHNIQUES	9
5.1	Données générales du projet.....	9
5.2	Fondations de la structure	9
5.3	Terrassement – Travaux préalable.....	10
5.4	Aléas et Incertitudes résiduels.....	10
6.	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES.....	11

ANNEXES

- ▶ PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES (1 PAGE)
- ▶ SONDAGES DE RECONNAISSANCE AVEC ESSAIS PRESSIOMETRIQUES (2 PAGES)
- ▶ RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE (6 PAGES)
- ▶ CARTES DREAL ET BRGM (4 PAGES)
- ▶ PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATIONS DE LA COMMUNE (2 PAGES)
- ▶ CONDITIONS GENERALES (2 PAGES)
- ▶ EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 REVISEE EN 2013 (2 PAGES)



1. PRESENTATION DE LA MISSION

Le projet concerne la reconstruction en lieu et place d'une passerelle destinée aux poids lourds, constituant un accès à l'Hôpital de Louviers situé rue Saint Jean, à Louviers (27).

Dans ce cadre, nous avons réalisé, à la demande et pour le compte du **CHI ELBEUF-LOUVIERS-VAL DE REUIL**, une **étude géotechnique de conception (G2), phase Avant-Projet (AVP)** au sens de la norme NF P 94-500 ayant pour but de :

- donner une première identification des risques géotechniques (mission G1),
- donner une première approche de la zone d'influence géotechnique (zone d'interaction entre l'ouvrage et le terrain, mission G1),
- décrire le contexte géologique et une approche du modèle géotechnique,
- préciser les niveaux de circulation aquifère et, éventuellement, celui de la nappe phréatique,
- préciser les principes de constructions envisageables pour les ouvrages géotechniques et les hypothèses à prendre en compte pour leur justification au stade de l'avant-projet : terrassements, fondations, améliorations de sol si nécessaires, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants,
- fournir une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique.

Exclusion : Cette étude ne comprend pas :

- la recherche spécifique de cavité souterraine (naturelle ou anthropique). Ce point est néanmoins abordé dans l'analyse des risques naturels susceptibles d'affecter le projet ;
- l'approche des quantités, coûts et délais de réalisation des ouvrages géotechniques,
- l'étude structurelle des ouvrages qui est à définir par un BET Structures.



2. DOCUMENTS D'ETUDE

Cette étude a été réalisée à partir des documents suivants :

- ▶ LES DOCUMENTS RELATIFS AU MARCHÉ :
 - notre offre technique et financière n°DRO033776 en date du 13/12/2024, retournée signée par le Maître d'Ouvrage le 08/01/2025.
- ▶ LES DOCUMENTS D'ETUDE RELATIFS AU PROJET :
 - un cahier des charges réalisé par B2E en date du 13/11/2024.

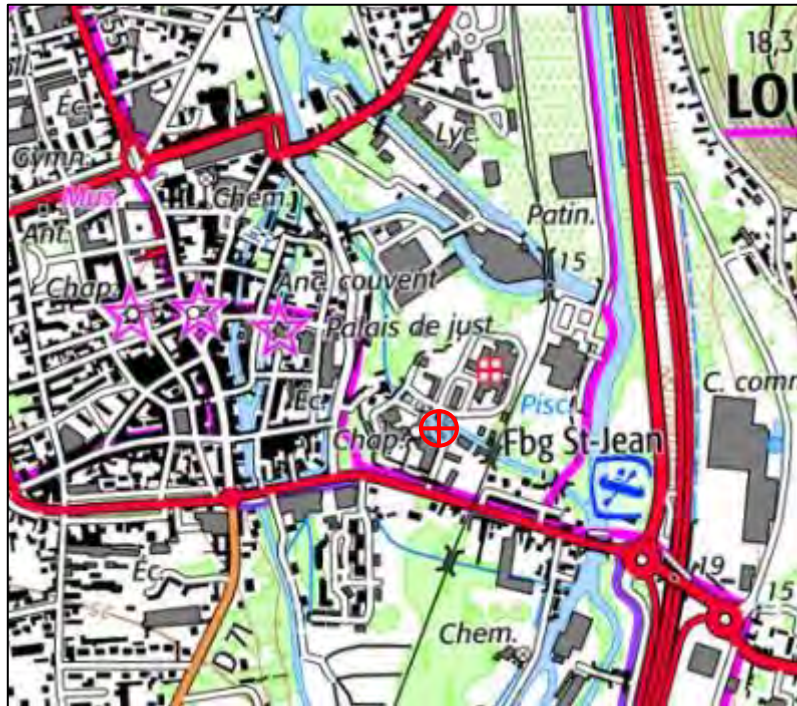


3. CONTEXTE GENERAL

3.1 SITUATION & CONTEXTE GEOLOGIQUE

Le projet se situe au Centre Hospitalier de Louviers-Elbeuf (27), en partie Est de la commune de Louviers. La passerelle traversera la rivière de l'Eure.

D'après la carte IGN au 1/25 000 du secteur, le site présente une altitude d'environ 15 m NGF dans un contexte de vallée.



Extrait de la carte IGN au 1/25 000 (Source : geoportail.gouv.fr)

La carte géologique au 1/50 000, *feuille des Andelys*, nous renseigne sur la présence des alluvions modernes composées de matériaux argilo-sablo-graveleux, reposant sur le substratum crayeux du Coniacien.

3.2 RISQUES NATURELS

Selon les cartes d'aléas émises par le BRGM à ce jour (infoterre.brgm.fr), le site étudié est répertorié :

- en **aléa faible** vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des sols argileux,
- au **sein des enveloppes approchées des inondations potentielles cours d'eau et submersions marine de plus d'un hectare**, et **en limite d'une zone concernée par un aléa moyen** selon le PPRI de la commune,
- en **dehors de tout indice de cavités souterraines ou de mouvement de terrain**.

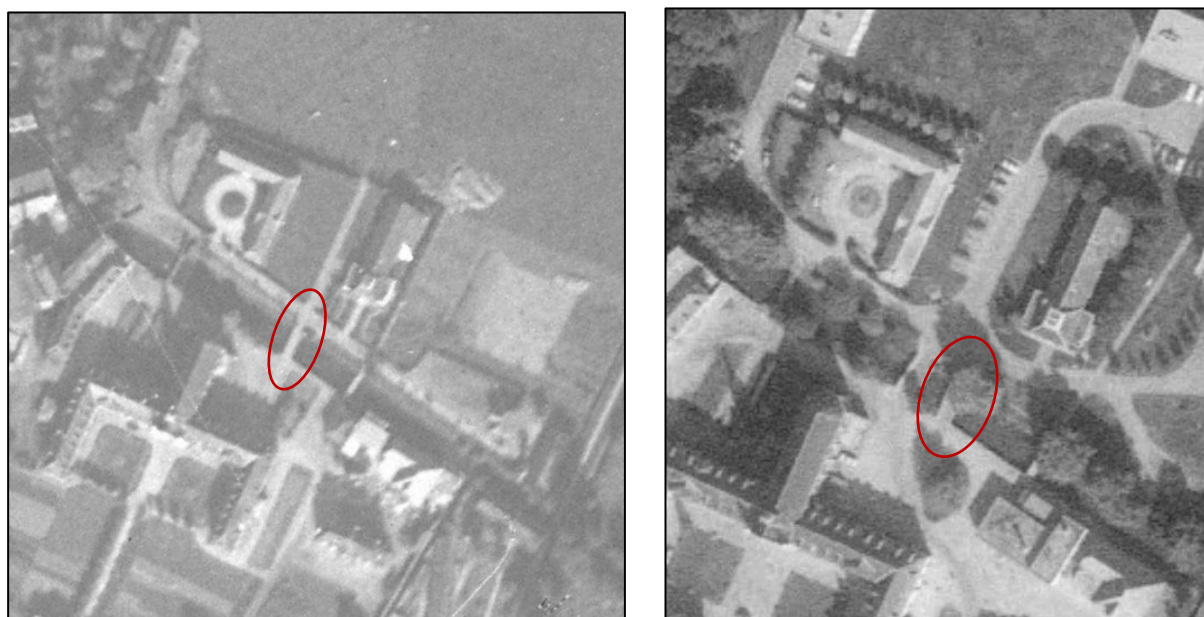
Ces données ne sont pas forcément exhaustives et elles sont susceptibles d'évoluer dans le temps en fonction des connaissances. Nous recommandons donc au Maître d'Ouvrage et son Maître d'œuvre de se

tenir informés auprès des services compétents (DDTM, Mairie, ...) sur la mise à jour du recensement des indices de cavités souterraines et de mouvement de terrain sur la commune d'ici à la réalisation des travaux. Toute anomalie éventuellement rencontrée lors du chantier devra nous être signalée pour avis ou adaptations des conclusions de la présente étude.

Enfin, la commune se situe en **zone de sismicité très faible** (zone 1), depuis le 1^{er} mai 2011, d'après le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010.

3.3 HISTORIQUE

Les photos aériennes anciennes disponibles sur le site de l'IGN (remonterletemps.ign.fr) permettent de constater que la passerelle à remplacer est antérieure à 1937, premier cliché disponible sur le site. La passerelle voisine a été construite entre 1976 et 1980.



Prises de vues aériennes de 1937 (gauche) et 1980 (droite)



4. RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

4.1 PROGRAMME REALISE

Notre intervention de février 2025 a comporté l'exécution de :

▶ INVESTIGATIONS IN-SITU :

- ▶ **2 forages de reconnaissance à la tarière hélicoïdale Ø63 mm jusque 10,0 m de profondeur (refus)**, pour déterminer la nature des formations, la profondeur des venues d'eau éventuelles, et le niveau d'eau en fin d'intervention, et poursuivis par le battage d'un tube fendu **jusque 15,0 et 20,0 m de profondeur** pour permettre la réalisation de :
- ▶ **23 essais pressiométriques** répartis dans ces forages pour mesurer les caractéristiques mécaniques des formations en présence à différentes profondeurs (p_l^* : pression limite nette, p_f^* : pression de fluage nette, E_M : module pressiométrique).
- ▶ la mise en place **d'un piézomètre (PZ1) provisoire** en tube PVC diam 45/50 mm descendu à 6 m de profondeur dans un sondage pour mesurer le niveau de la nappe en début et fin de chantier, et permettre le prélèvement d'un échantillon d'eau pour la réalisation d'essais en laboratoire,
- ▶ le **nivellement** des points de sondages par rapport à un repère sur le site.

▶ EN LABORATOIRE :

- ▶ **4 analyses de l'agressivité potentielle des sols vis-à-vis des bétons**, selon la norme EN-206-1, réalisées sur les échantillons prélevés,
- ▶ **1 analyse de l'agressivité de l'eau vis-à-vis du béton.**

Les coupes des sondages réalisés sont jointes en annexes du rapport.

4.2 ÉTAT DES LIEUX - TOPOGRAPHIE

Actuellement, le terrain correspond à l'Hôpital en activité. La passerelle prévue d'être démolie est toujours présente et permet la traversée de la rivière de l'Eure.

En l'absence de plan topographique en notre possession, les sondages ont été nivelés en prenant comme référence l'angle Nord du bâtiment hospitalier auquel nous avons attribué la cote 0,0 m (cote arbitraire), et dont l'emplacement est reporté sur le plan d'implantation joint en annexe. Les cotes relatives, arrondies à +/- 10 cm, sont reportées à titre indicatif en tête de coupe des forages. Elles devront être vérifiées par un géomètre et rattachées au NGF pour plus de précision, si nécessaire.

Les altitudes des points de sondage sont globalement à +0,5 m.

Le terrain est relativement plan et horizontal à l'échelle du projet.

4.3 LITHOLOGIE

La disposition géométrique des différents faciès géologiques est illustrée par les coupes des sondages, présentées en annexe. Au droit de nos sondages, la succession lithologique s'établit comme suit :

- de la **terre végétale ou de l'enrobé** sur une dizaine de centimètres d'épaisseur environ,
- des **remblais argilo-graveleux marron/gris intégrant des débris de briques rouges** recoupés jusque 1,5 et 1,8 m de profondeur,
- des **argiles graveleuses gris/marron** retrouvées jusque 3,0 m de profondeur,
- des **graves argileuses marron/gris** observées jusque 10,0 m de profondeur,
- les **formations crayeuses blanches** identifiées à 10,0 m de profondeur sur les tiges de tarières, puis supposées jusqu'à la fin des sondages, soit 15,0 et 20,0 m de profondeur.

4.4 CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Les caractéristiques mécaniques mesurées au pressiomètre (pression limite p_l^* , pression de fluage p_f^* , et module pressiométrique E_M) au travers des différents sondages tendent à définir, conformément aux catégories conventionnelles de l'Eurocode 7, des matériaux :

- fermes dans les remblais (2 valeurs) :
 $E_M = 7,30 \text{ et } 15,5 \text{ MPa}$
 $p_l^* = 0,54 \text{ et } 0,59 \text{ MPa}$
 $p_f^* = 0,35 \text{ et } 0,36 \text{ MPa}$
- mous à fermes dans les argiles graveleuses (2 valeurs) :
 $E_M = 4,50 \text{ et } 5,0 \text{ MPa}$
 $p_l^* = 0,36 \text{ et } 0,48 \text{ MPa}$
 $p_f^* = 0,24 \text{ MPa}$
- moyennement denses à très denses dans les graves argileuses :
 $E_M = 4,10 \text{ à } 26,8 \text{ MPa}$
 $p_l^* = 0,54 \text{ à } 3,60 \text{ MPa}$
 $p_f^* = 0,30 \text{ à } 2,10 \text{ MPa}$
- altérés à sains dans les formations crayeuses :
 $E_M = 5,20 \text{ à } 39,0 \text{ MPa}$
 $p_l^* = 1,20 \text{ à } 3,32 \text{ MPa}$
 $p_f^* = 0,52 \text{ à } 1,85 \text{ MPa}$

4.5 HYDROGEOLOGIE

Lors de notre intervention sur site, des arrivées d'eau ont pu être observées lors des reconnaissances à la tarière, à partir de 2,0 m de profondeur, confortant le risque élevé de remontée de la nappe phréatique en période de hautes eaux, évoqué plus généralement par le BRGM sur le secteur (cf. carte jointe). Ce niveau d'eau corrobore avec le niveau d'eau de la rivière de l'Eure, et peut donc être amené à fluctuer en fonction des saisons et des apports météoriques.

Par ailleurs, des stagnations d'eau ne sont pas à exclure en fond de forme lors d'épisodes pluvieux intenses. En effet les eaux météoriques auront tendance à s'infiltrer au travers des formations remblayées

limono-sablo-graveleuses, et à stagner au toit des matériaux plus imperméables tels que les argiles, créant ainsi des petites nappes perchées plus ou moins pérennes.

4.6 ESSAIS DE LABORATOIRE

► AGRESSIVITE DES SOLS VIS-A-VIS DU BETON

Les essais en laboratoire ont été confiés au laboratoire WESSLING et réalisés sur 4 échantillons de sol prélevés lors des reconnaissances à la tarière des sondages SP001 et SP002. Nous retiendrons les résultats suivants :

SONDAGE	MATERIAUX	SO ₄ ²⁻ TOTAL (MG/KG)	ACIDITE (ML/KG)	CLASSE D'EXPOSITION XA
SP001 (0,2 – 1,5 m)	Remblais	940	7	< XA1
SP001 (1,5 – 3,0 m)	Alluvions argilo-graveleuses	790	30	< XA1
SP002 (0,1 – 1,8 m)	Remblais	910	21	< XA1
SP002 (3,0 – 10,0 m)	Alluvions graves argileuses	<450	24	< XA1

Les échantillons de sol présentent des taux de sulfate **inférieurs au seuil de la classe XA1**. Par conséquent, ils sont considérés comme **non agressifs** par rapport au béton des futures fondations du projet.

► AGRESSIVITE DE L'EAU VIS-A-VIS DU BETON

Un **échantillon d'eau** a également été prélevé lors des investigations afin de le soumettre à une analyse d'agressivité potentielle vis-à-vis du béton. Nous retiendrons les résultats suivants :

SONDAGE	SO ₄ ²⁻ TOTAL (MG/L)	CO ₂ AGRESSIF (MG/L)	NH ₄ ⁺ (MG/L)	MG ₂ ⁺ (MG/L)	PH	CLASSE D'EXPOSITION XA
SP1	28	< 1,0	0,3	6,6	7,6	< XA1

L'échantillon d'eau présente des taux **inférieurs au seuil de la classe XA1**. Par conséquent, il est considéré comme **non agressif** par rapport au béton des futures fondations du projet.

Les résultats détaillés des analyses effectuées sont joints en annexe pour information.



5. RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

5.1 DONNEES GENERALES DU PROJET

Le projet prévoit la construction d'une passerelle destinée aux poids lourds de 5,44 m de large par 12 m de long, reposant sur deux culées de rive en rive.

Des descentes de charges nous ont été transmises par B2E. Les charges attendues pour les culées seront au maximum de 130 T aux ELS.

Les hypothèses devront être confirmées pour préciser, ou si nécessaire, adapter les recommandations dans le cadre de la phase Projet de l'étude géotechnique de conception (G2 PRO).

La zone d'influence géotechnique correspond à la zone d'interaction entre le projet et les ouvrages existants. En première approche, celle-ci comprend les berges de la rivière de l'Eure.

5.2 FONDATIONS DE LA STRUCTURE

Compte-tenu du contexte géologique mis en avant, comprenant des formations aux caractéristiques limitées en tête, de la présence d'eau à faible profondeur, et des descentes de charges relativement importante, on retiendra un principe de fondations profondes de type pieux, ancrés au sein de la craie.

Une étude des tassements a cependant été réalisée avec un mode de fondations superficielles, avec en première approche des tassements de l'ordre de 1,5 cm. Après échange avec le Maître d'œuvre, cet ordre de grandeur s'avère trop important pour le projet, excluant donc ce mode de fondations de l'étude.

En première approche et pour des pieux de type Forés Tarière Creuse (FTC, classe 2 catégorie 6) au sens de la norme NF P 94-262 (norme d'application de l'Eurocode 7) les coefficients suivants pourront être considérés :

	Faciès	Cote inferieure (m) / par rapport au terrain actuel	qs (kPa)	p _i * (MPa)	K _{pmax}
Couche 1	Remblais	-1,5	Négligé	0,6	Négligé
Couche 2	Argiles graveleuses	-3,0	Négligé	0,35	Négligé
Couche 3	Graves argileuses superficielles	-6,0	57	0,55	Négligé
Couche 4	Graves argileuses sous-jacentes	-10,0	122	1,75	Négligé
Couche 5	Craie	-20,0	138	1,35	130

Du fait de la configuration du projet, nous prendrons l'hypothèse d'une culée établie sur 2 pieux, répartissant ainsi le poids également, amenant la charge à 65 t par pieux. Dans ces conditions une charge de 65 t sera reprise par pieux Forés à la Tarière Creuse pour une fiche de :

Diamètre du pieu (mm)	Longueur de fiche (m)	Portance à l'ELS Cara (kN)	Portance à l'EU fond (kN)
420	10,5	700	874
520	10,0	833	1 053
620	9,5	716	837

Les entreprises de fondations spéciales respecteront les normes NF EN 1536 et NF DTU 13.2.

La technologie retenue pour les pieux devra être adaptée au contexte et permettre d'assurer la bonne tenue des parois de forage et le non lessivage du ciment.

5.3 TERRASSEMENT – TRAVAUX PREALABLE

Du fait de la configuration du projet, avec la réalisation de fondations profondes, aucun terrassement majeur n'est prévu. Les travaux préalables concerneront éventuellement le décapage de la frange superficielle des remblais.

5.4 ALEAS ET INCERTITUDES RESIDUELS

A ce stade de l'étude, les principales incertitudes résiduelles concernent :

- les descentes de charges définitives sur les fondations du projet, qui conditionnent en partie l'amplitude des tassements à attendre. Ce point pourra être précisé dans le cadre de la phase PRO de l'étude géotechnique de conception à l'appui de données d'un BET structures.
- les variations lithologiques toujours possible d'un point à l'autre du site, qui pourront engendrer des surconsommations de gros béton localement afin de respecter la fiche de pieux dans la formation d'assise.



6. ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechniques définies par la norme NF P 94-500 doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques.

La présente phase avant-projet (phase AVP) de l'étude géotechnique de conception a été réalisée en fonction des seules informations fournies, citées au paragraphe 2. Ainsi, les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques énoncés dans ce rapport devront être précisés et validés dans le cadre de la mission G2 phase Projet (G2 PRO), cette phase permettant en particulier l'élaboration, par la Maîtrise d'œuvre, du dossier de consultation des entreprises (DCE) et par les entreprises, les études géotechniques d'exécution G3 phase étude.

Ensuite, la mission de **supervision géotechnique d'exécution G4, phases étude et suivi**, que nous pouvons assurer pour le compte du Maître d'Ouvrage, permettra de vérifier la conformité entre les objectifs du projet et l'étude géotechnique d'exécution G3 et, de formuler un avis sur les adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposés par l'entreprise, tant en phase étude qu'en phase travaux.

Toutes modifications du projet, et/ou de son environnement immédiat, devront nous être communiquées afin d'en vérifier l'incidence sur les ouvrages géotechniques.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et de son Maître d'œuvre pour leur fournir tout renseignement complémentaire.


Rédigé par
Méline LE LIEVRE
Ingénieur Chargée d'Affaires

Vérifié par
Morgan QUILLIVIC
Responsable d'Agence

PIECES ANNEXES





 Fondouest ÉLÉMENT TERRE	Etude : Création d'une passerelle – LOUVIERS (27)		
	Affaire : RO002199-01	Client : CHI Elbeuf Louviers	Echelle : 1/500
	+ Sondages de reconnaissance à la tarière avec essais pressiométriques		
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES			
581 rue Georges Charpak Z.A. N°5 Les Portes de l'Ouest – 76 150 SAINT JEAN DU CARDONNAY – Tél : 02.32.13.21.30. – Mail : fondouest-normandie76@fondouest.com			

LOUVIERS (27) Création d'une passerelle

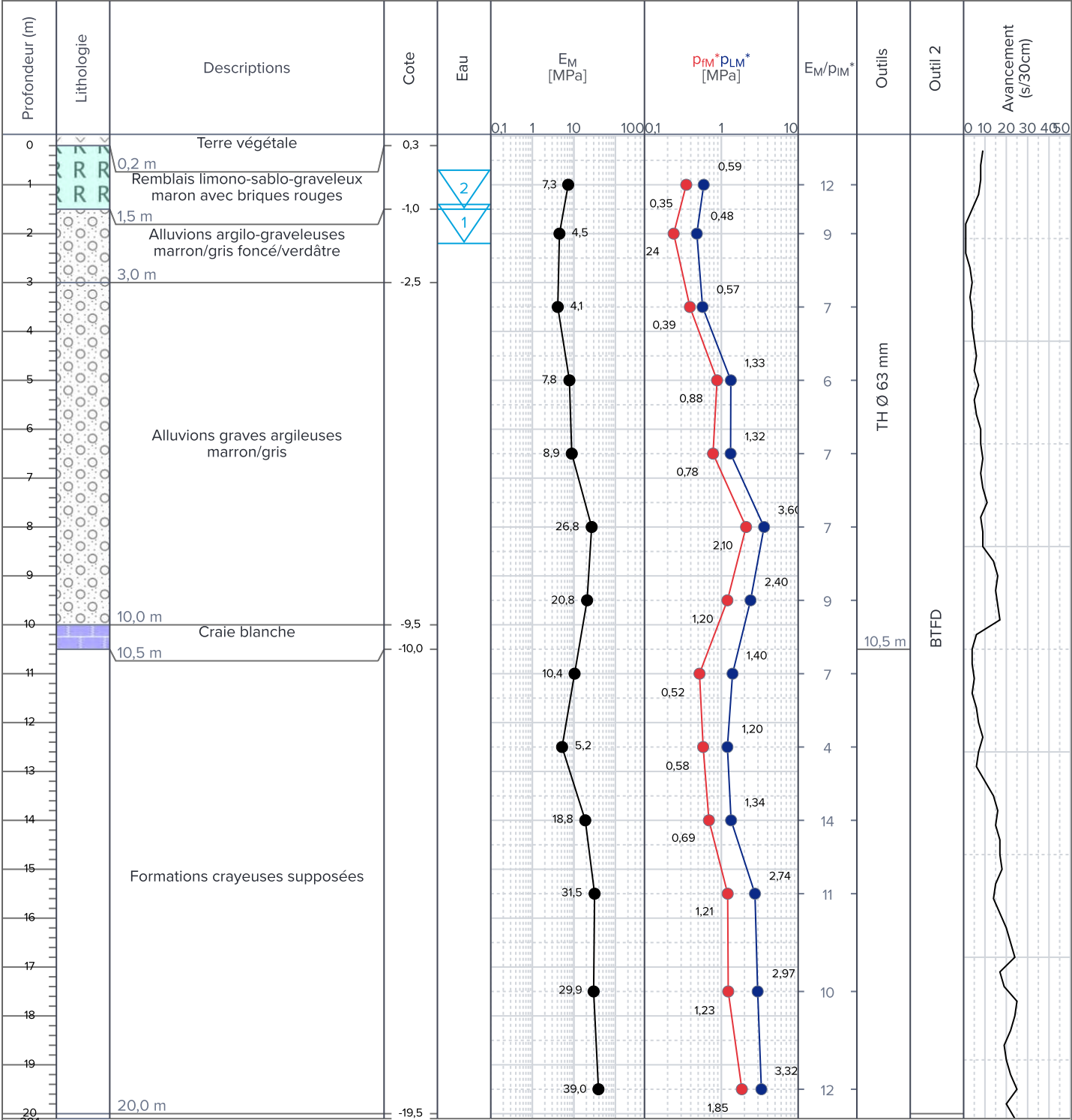


Affaire n°RO002199

Client: CHI ELBEUF LOUVIERS VAL DE REUIL

SP001	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1567 089,22	8 225 102,74	RGF93 / CC49		Non renseigné
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+0,5 m	20,0 m	-		Non renseigné
Début		Fin	Machine		Opérateur
30/01/2025 01:00:00		30/01/2025 01:00:00	S200-50-01		AMO

Sondage pressiométrique



¹ 30/01/2025 - Arrivée d'eau - 2,2m

² 30/01/2025 - Niveau d'eau en fin de chantier - 1,5m

Remarques: Refus tarière à 10.5 m.

LOUVIERS (27) Création d'une passerelle

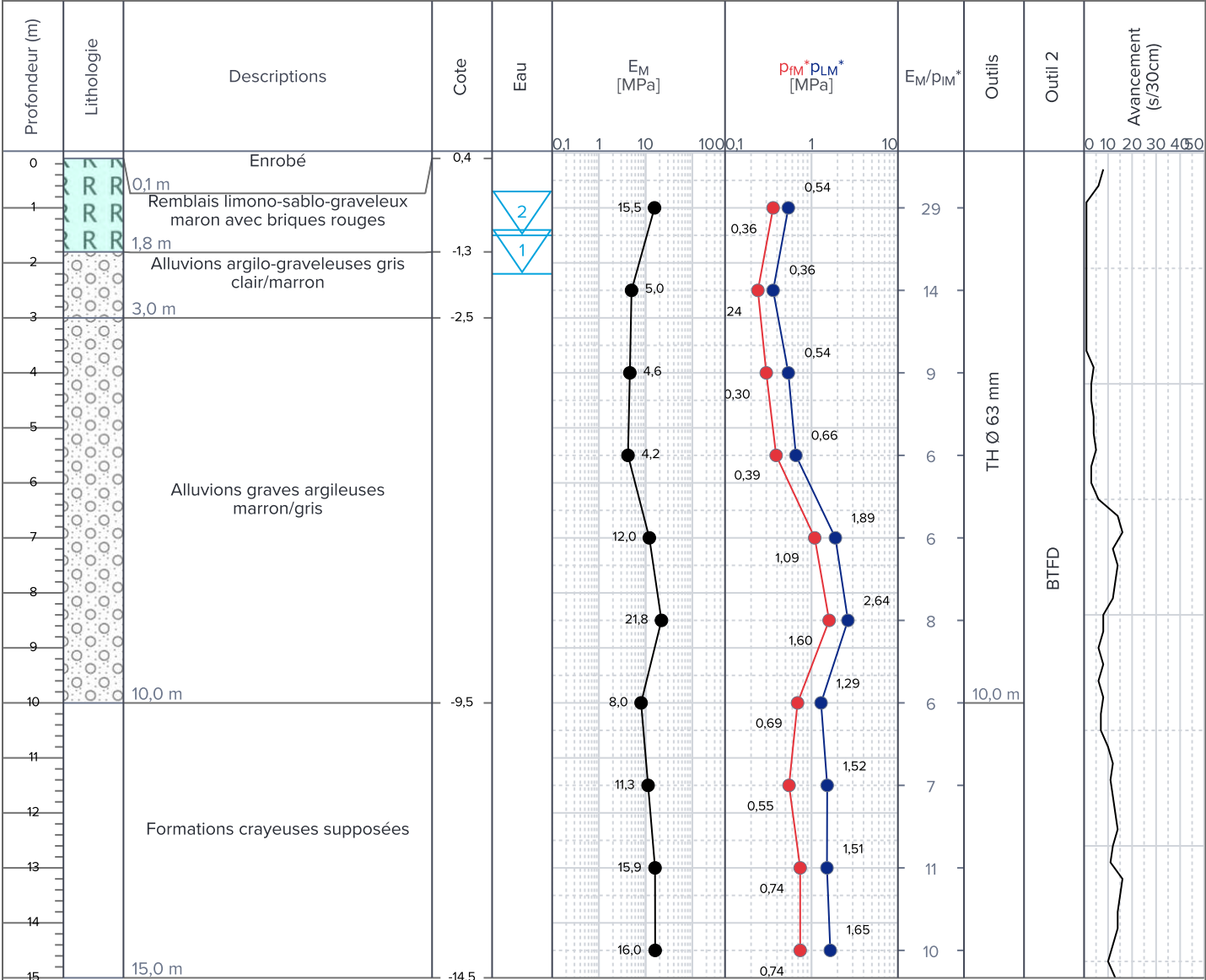


Affaire n°RO002199

Client: CHI ELBEUF LOUVIERS VAL DE REUIL

SP002	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1567 097,55	8 225 114,09	RGF93 / CC49		Non renseigné
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+0,5 m	15,0 m	-		Non renseigné
Début		Fin	Machine		Opérateur
03/02/2025 01:00:00		03/02/2025 01:00:00	S200-50-01		AMO

Sondage pressiométrique



¹ 03/02/2025 - Arrivée d'eau - 2,2m

² 03/02/2025 - Niveau d'eau en fin de chantier - 1,5m

Remarques: Refus tarière à 10 m.

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

FONDOUEST

Monsieur Antoine **LEGER**

581 rue Georges Charpark

76150 SAINT JEAN DU CARDONNAY

N° rapport d'essai	ULY25-007228-1
N° commande	ULY-05908-25
Interlocuteur (interne)	L. Ribes
Téléphone	+33 474 990 558
Courrier électronique	leana.ribes@wessling.fr
Date	06.03.2025

Rapport d'essai

RO2199



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.



Le 06.03.2025

N° d'échantillon		25-023630-01	25-023630-02	25-023630-03	25-023630-04
Désignation d'échantillon	Unité	SP1 0.2-1.5	SP1 1.5-3.0	SP2 0.1-1.8	SP2 3-10

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	86,5 (A)	64,8 (A)	88,4 (A)	73,3 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

Degré d'acidité Baumann-Gully - DIN EN 16502 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Degré d'acidité	ml/kg MS	7 (A)	30 (A)	21 (A)	24 (A)
-----------------	----------	-------	--------	--------	--------

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons) - DIN 4030-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisé à l'acide chlorhydrique		05/03/2025 (A)	05/03/2025 (A)	05/03/2025 (A)	05/03/2025 (A)
------------------------------------	--	----------------	----------------	----------------	----------------

Cations, anions et éléments non métalliques

Sulfates (SO4) - Méthode interne : SO4-IC-Agressivité béton - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	940 (A)	790 (A)	910 (A)	<450 (A)
----------------	----------	---------	---------	---------	----------

Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol - NF EN 206 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Classe d'exposition		Hors classe (A)	Hors classe (A)	Hors classe (A)	Hors classe (A)
---------------------	--	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.02.2025	28.02.2025	28.02.2025	28.02.2025
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	03.02.2025	03.02.2025	03.02.2025	03.02.2025
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	7.6	7.6	7.6	7.6
Début des analyses :	28.02.2025	28.02.2025	28.02.2025	28.02.2025
Fin des analyses :	06.03.2025	06.03.2025	06.03.2025	06.03.2025



Le 06.03.2025

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Les résultats obtenus ne permettent pas de déterminer une classe d'exposition selon la NF EN 206 :

-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol : Valable pour tous les échantillons.

Approuvé par :

Robin T JAMPENS

Responsable Pôle Déchet / Directeur de site
adjoint

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

FONDOUEST

Monsieur Antoine **LEGER**

581 rue Georges Charpark

76150 SAINT JEAN DU CARDONNAY

N° rapport d'essai ULY25-007326-1
N° commande ULY-05909-25
Interlocuteur (interne) L. Ribes
Téléphone +33 474 990 558
Courrier électronique leana.ribes@wessling.fr
Date 07.03.2025

Rapport d'essai

RO2199 eau



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

La portée d'accréditation DAKKS n° D-PL-14162-01-00 des laboratoires WESSLING Allemands est disponible sur le site www.dakks.de pour les résultats accrédités par ces laboratoires.

Le COFRAC/DAKKS sont signataires des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 07.03.2025

N° d'échantillon

25-023639-01

Désignation d'échantillon

Unité

Eau

Analyse physique

pH - NF EN ISO 10523 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH	E/L	7,6 (#)			
Température de mesure du pH	°C E/L	19,5			

Cations, anions et éléments non métalliques

Dioxyde de carbone agressif sur eau / lixiviat - DIN 38404-10-M4 (1995-04) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Dioxyde de carbone agressif	mg/l E/L	<1,0 (A)			
-----------------------------	----------	----------	--	--	--

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/l E/L	28 (A)			
----------------	----------	--------	--	--	--

Ammonium (NH4) - NF EN ISO 11732 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Ammonium (NH4)	mg/l E/L	0,3 (#)			
Azote ammoniacal (NH4-N)	mg/l E/L	0,23			

Divers

Capacité acide/base sur eau/lixiviat - DIN 38409 H7 (2005-12) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Alcalinité pH 4,3	mmol/l E/L	5,6 (A)			
-------------------	------------	---------	--	--	--

Éléments

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Magnésium (Mg)	mg/l E/L	6,6 (#)			
----------------	----------	---------	--	--	--

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.02.2025			
Type d'échantillon :	Eau souterraine			
Date de prélèvement :	03.02.2025			
Heure de prélèvement :	00:00			
Récipient :	500ml Verre WES004+2*250ml Verre WES020+3*60ml PE WES101+60ml PE/HNO3 WES112+60ml PE/H2SO4 WES111			
Température à réception (C°) :	7.6			
Début des analyses :	28.02.2025			
Fin des analyses :	07.03.2025			

Le 07.03.2025

Commentaires retirant l'accréditation de vos résultats d'analyses :

: Le délai de mise en analyse par rapport au prélèvement est supérieur aux exigences normatives, ce qui peut potentiellement impacter l'exactitude du résultat.

Informations sur vos résultats d'analyses :

Pour parfaire la lecture de vos résultats, les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice. Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Approuvé par :

Robin T'JAMPENS

Responsable Pôle Déchet / Directeur de site
adjoint



©IGN




Propriétaire : IGN

Information : Non renseigné

Pas de légende

Propriétaire : BRGM-MEDDE

Information : Non renseigné

-  Exposition forte
 Exposition moyenne
 Exposition faible

Annotations



500 m

©IGN

Scans (IGN)

Propriétaire : IGN

Information : Non renseigné

Pas de légende

Cavités souterraines abandonnées non minières non localisées

Propriétaire : BRGM-MEDDE

Information : Non renseigné

 Communes avec cavités non localisées


Cavités souterraines abandonnées non minières

Propriétaire : BRGM-MEDDE

Information : Non renseigné

-  Cave
-  Carrière
-  Naturelle
-  Indéterminée
-  Galerie
-  Ouvrage Civil
-  Ouvrage militaire
-  Puits
-  Souterrain

Annotations de l'utilisateur

 Annotations



500 m

©IGN

Scans (IGN)

Propriétaire : IGN

Information : Non renseigné

Pas de légende

Mouvements de terrain non localisés

Propriétaire : BRGM-MEDDE

Information : Non renseigné



Mouvements de terrain

Propriétaire : BRGM-MEDDE

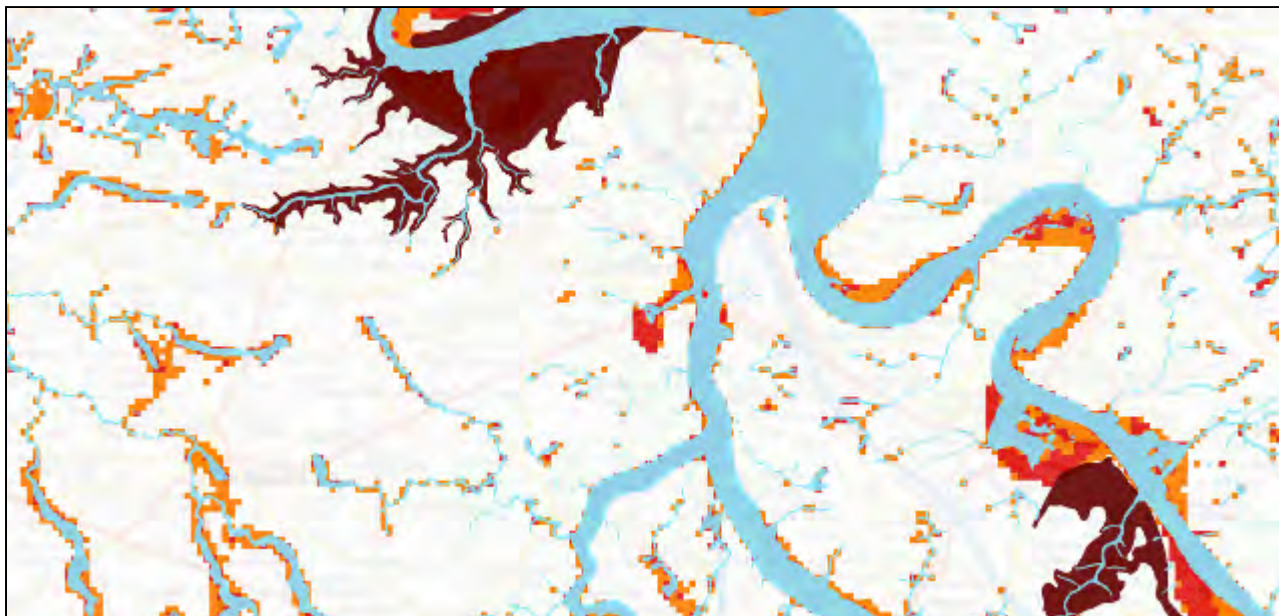
Information : Non renseigné

- Glissement
- ◆ Eboulement
- ▼ Coulee
- ★ Effondrement
- ▲ Erosion des berges

Annotations de l'utilisateur



Annotations



5 km

©IGN

Scans (IGN)

Propriétaire : IGN

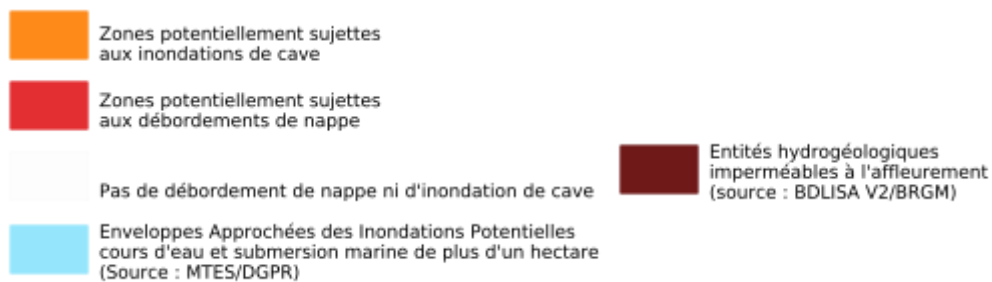
Information : Non renseigné

Pas de légende

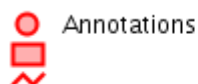
Zones sensibles aux remontées de nappes

Propriétaire : BRGM

Information : Non renseigné



Annotations de l'utilisateur





Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



direction
départementale
de l'Équipement
Eure

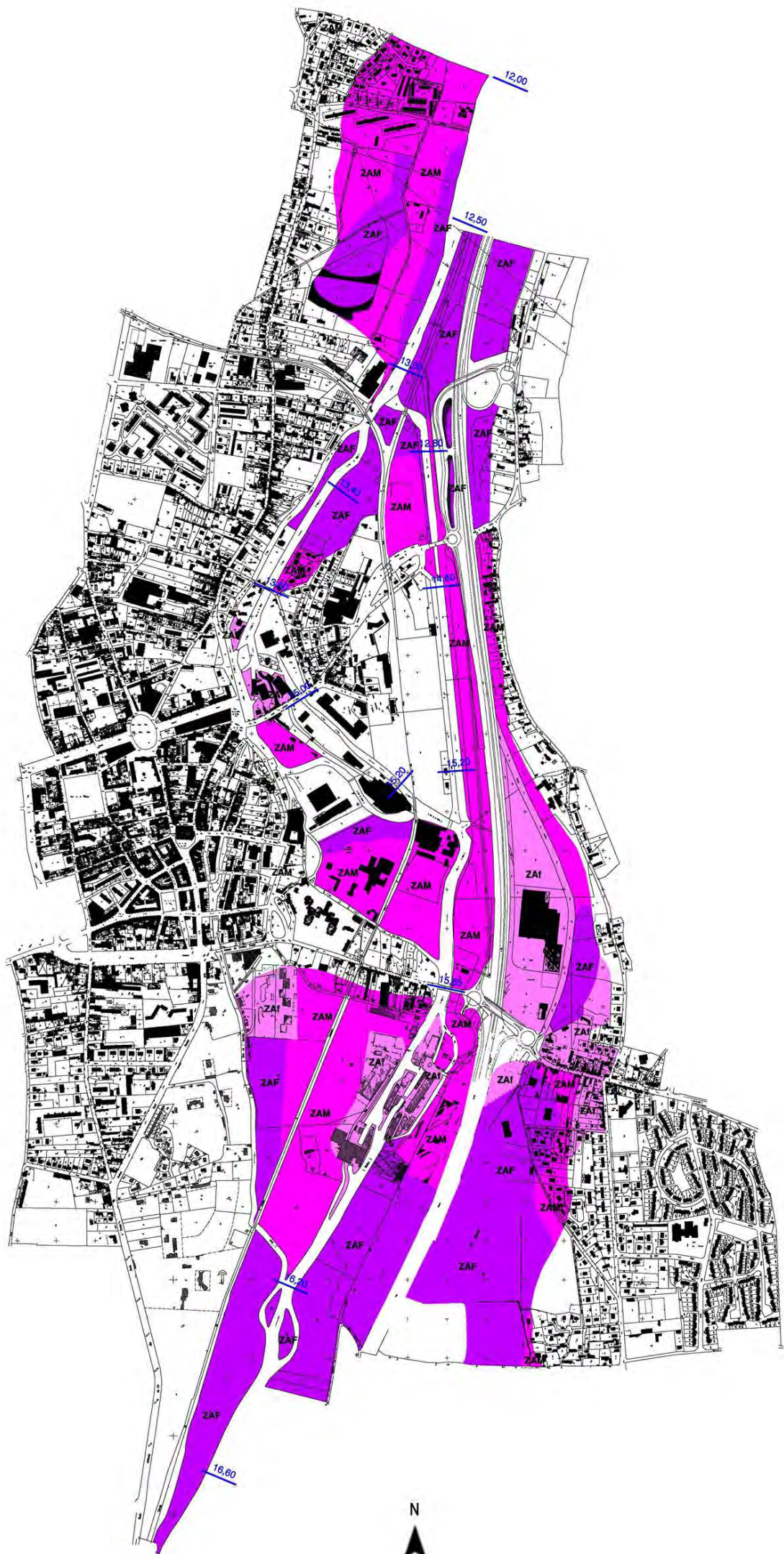
PLAN DE PREVENTION DES RISQUES D' INONDATION EURE-AVAL

Mai 2003

CARTE DES ALEAS et COTES DE REFERENCE

Commune de LOUVIERS

ZAF	Zone Aléa Fort
ZAM	Zone Aléa Moyen
ZAf	Zone Aléa Faible
	Cote de référence (en m NGF 69)



Conditions Générales

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigation est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigation limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "TP04 - Fondations et travaux géotechniques" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. À ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

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 dans les tableaux 1 et 2. 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.

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

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

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

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