



RAPPORT

Etude géotechnique de conception

Phase Avant-Projet (G2 AVP)

RESTRUCTURATION DE BATIMENT

BESANCON (25000)

Caserne Brun – 62, rue de Dole

Référence : 2603796/BESAN				Mission G2 - Phase AVP		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	03/07/2026	-	24 + 5	J. PIQUEL 	JM. PERRIN 	JM. PERRIN 
A						
B						
C						

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

AGENCE DIJON
 2 Bis rue Champeau
 21800 QUETIGNY
 Tél : 03.80.48.93.21
 Mail : agence.dijon@geotec.fr

Siège social :
 9 bld de l'Europe 21800 QUETIGNY
 Tél. : 03.80.48.93.20
 SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028
 Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI
 Membre USG - www.geotec.fr

SOMMAIRE

1. CADRE D'INTERVENTION	4
1.1 INTERVENANTS	4
1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES	4
1.3 MISSION	5
2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	7
2.1 LE SITE	7
2.2 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE.....	7
2.3 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES	7
3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	8
3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS	8
3.2 HYDROGÉOLOGIE	9
3.3 RECONNAISSANCE DE FONDATIONS	9
3.4 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES	10
3.5 DONNEES SISMQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION	10
4. TERRASSEMENTS.....	11
4.1 CONTRAINTES DU SITE VIS-A-VIS DU PROJET	11
4.2 EXTRACTION	11
4.3 SUJETIONS D'EXECUTION	11
4.4 MISE HORS D'EAU	12
4.4.1 Phase provisoire	12
4.4.2 Phase définitive.....	12
5. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES	13
5.1 FONDATION DES BATIMENTS (FONDATIONS SUPERFICIELLES).....	13
5.1.1 Principe de fondation – Niveaux d'assise	13
5.1.2 Contraintes limites de calcul (EC7)	13
5.1.3 Excentricité de la charge - Glissement.....	14
5.1.4 Tassements	14
5.1.5 Dispositions constructives	14
5.1.6 Sujétions d'exécution.....	14
5.1.7 Précautions vis-à-vis des existants	14
5.2 DALLAGES	15
5.2.1 Principe	15
5.2.2 Préparation de la plate-forme.....	15

5.2.3	Couche de forme	15
5.2.4	Dispositions constructives	15
5.2.5	Paramètres de dimensionnement.....	16
5.2.6	Essais de contrôle	16
6.	RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET	17
	CONDITIONS GENERALES.....	18
	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE.....	21
	TABLEAU 2 - CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE.....	22
	ANNEXES	24
	ANNEXE 1 – PLAN DE SITUATION	
	ANNEXE 2 – SYNTHÈSE DES RISQUES (CARTOTEC)	
	ANNEXE 3 – PLAN D'IMPLANTATION	
	ANNEXE 4 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU	
	ANNEXE 5 – ESSAIS DE LABORATOIRE	

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de ESID Nord-est – Service d'infrastructure de la Défense Nord-est – Quartier RUTY – 64, rue Bersot – BP21437 – 25007 BESANCON Cedex, GÉOTEC a réalisé la présente étude sur le site suivant :

- Caserne Brun – 62, rue de Dole à BESANCON (25000).

1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GÉOTEC :

Document	Émetteur	Date de transmission	Échelle	Cote altimétrique
Plan de situation	ESID	Avr-26	sans	-
Plans de masse			1/1000	non
Plan en coupe			1/200	non
Plan de façades			1/200	non
Perspective			sans	non

Selon les informations qui nous ont été fournies, le projet prévoit la construction d'une extension de bâtiment de bureaux de type R+1 sans sous-sol d'une emprise de 73 m².

En l'absence d'éléments précis, le niveau de calage de la future extension sera considéré voisin du niveau du terrain actuel, soit vers 275.60 m NGF.



Vue du pignon Nord actuel du bâtiment bureaux



Vue du pignon Nord projeté du bâtiment bureaux

En l'absence d'éléments précis, les charges générées par les structures seront supposées limitées à :

- 300 kN par poteau (30 t ponctuel) ;
- 100 kN/ml de mur (10 t linéique) ;
- 4.5 kPa pour les dallages (450 kg/m²).

Les charges devront être calculées avec précision par le BET Structures ou l'entreprise, et transmises à GÉOTEC si elles diffèrent de celles prises par hypothèse.

Les textes référentiels retenus dans le cadre du présent projet sera l'Eurocode 7 et l'Eurocode 8.

1.3 MISSION

Conformément à son offre Réf. **2603796/BESAN** du 15 avril 2026, GEOTEC a reçu pour mission de caractériser le contexte géologique, hydrogéologique et géotechnique du site et d'examiner la faisabilité géotechnique du projet.

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par GEOTEC et correspond à la mission G2 AVP d'étude géotechnique de conception phase avant-projet selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé que la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception G2 doit être complétée par les phases projet et DCE/ACT puis par des missions de réalisation G3 (étude et suivi de conception réalisée par le géotechnicien de l'entreprise) et G4 (géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours ou après réception des ouvrages. GEOTEC reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires de conception G2 et G4, la mission G3 étant réalisée par les entreprises de travaux.

Remarques : Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- q_d : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- RdC : rez-de-chaussée ;
- TA : terrain actuel ;
- NGF : nivellement général de la France défini selon l'IGN69 ;
- NPHE : niveau des plus hautes eaux.



2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

2.1 LE SITE

La zone d'examen est localisée Caserne Brun – 62, rue de Dole à BESANCON (25000).

Le site est actuellement occupé par une petite extension aux abords Nord d'un bâtiment de bureau.

La future extension doit être construite en lieu et place de la petite extension existante à démolir.

L'espace d'impact est sensiblement plat et son altitude au droit de nos sondages et essais s'établit vers 275.60 m NGF.

2.2 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance adapté à l'occupation de la parcelle a consisté en l'exécution de :

- **1 sondage géologique (SP1)** d'une profondeur de 10.00 m effectué en diamètre 63 mm à l'aide d'un atelier de forage sur chenilles de type TB225. Il a permis d'appréhender la nature géologique des terrains et d'identifier les arrivées d'eau éventuelles. Des essais pressiométriques ont été réalisés dans ce sondage selon un intervalle de 1.00 m afin de mesurer les caractéristiques mécaniques des terrains en termes de portance et déformabilité.
- **1 essai pénétrométrique (P1)** réalisé à l'aide d'un pénétromètre de type B et descendu jusqu'au refus atteint à une profondeur de 2.45 m / TA. Cet essai a permis de mesurer les caractéristiques mécaniques des terrains traversés en termes de portance et d'homogénéité.
- **1 fouille géologique (F1)** effectuée à la pelle mécanique a été descendue jusqu'à une profondeur d'environ 1.00 m / TA. Elle a permis d'apprécier la géologie des sols superficiels et d'observer les arrivées d'eau éventuelles.
- **Des analyses de laboratoire** consistant en 1 classification GTR sur un échantillon de sol superficiel prélevé dans la fouille RF1.

2.3 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le plan d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les sondages ont été nivelé en NGF à l'aide d'un GPS de chantier de type GEOMAX.

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA).



3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique de BESANCON au 1/50000 et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante (sous d'éventuels remblais) :

- la couverture d'altération argilo-caillouteuse ;
- le substratum calcaire d'âge Bathonien.

3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes, sous une couverture végétale d'environ 10 cm :

- **des remblais** observés au droit de RF1 sur une épaisseur d'environ 60 cm et composés de sable limono-graveleux à cailloux et débris de briques et béton.

Compte tenu de l'historique de construction ancien du site, on doit s'attendre à des variations d'épaisseur et de lithologie des remblais en dehors de nos points de sondages. L'existence de vestiges ou d'éventuels ouvrages enterrés est également possible sur le secteur d'implantation du projet.

- **une argile à +/- cailloutis et blocs** observée jusqu'en fond de la fouille RF1 et jusqu'à une profondeur d'environ 2.30 m / TA au droit du sondage SP1. Ces argiles constituent un faciès d'altération superficiel.

Leurs caractéristiques mécaniques sont faibles à élevées, telles que :

$$1.27 \leq p_l^* \leq 2.37 \text{ MPa}$$

$$8.4 \leq E_m \leq 18.0 \text{ MPa}$$

$$1.3 \leq q_d \leq 3.0 \text{ MPa}$$

Des essais de laboratoire ont été réalisés sur un échantillon de ce sol prélevé en fond de la fouille RF1. Les résultats détaillés de ces essais sont donnés dans les PV d'analyses en annexe.

La classe de sol identifiée est A₃ / F₃. Elle caractérise des sols fins argileux plastiques. De tels sols sont sensibles à l'eau et très sensibles aux phénomènes de retrait/gonflement.

- **un calcaire +/- fracturé blanchâtre** identifié sous les terrains précédents et jusqu'en fond du sondage SP1. Il s'agit du toit du substratum local.

Ses caractéristiques mécaniques sont très élevées, telles que :

$$p_l^* > 4.75 \text{ MPa}$$

$$77.6 \leq E_m \leq 439.7 \text{ MPa}$$

$$\text{Refus } q_d > 100 \text{ MPa}$$

NOTA : Compte tenu de la nature des sondages réalisés (sondages semi-destructifs en petit diamètre), la lithologie des terrains et les interfaces géologiques interprétées au droit des forages pressiométriques restent approximatives. Au besoin, la nature des terrains devra être confirmée/précisée dans le cadre des missions géotechniques ultérieure (mission G2-PRO et G3) au moyen de sondages complémentaires spécifiques (fouilles, carottages, ...).

3.2 HYDROGÉOLOGIE

Lors de notre campagne de reconnaissance de juin 2026, nous n'avons relevé aucun niveau d'eau dans les forages.

Le contexte hydrogéologique du secteur est celui de circulations, d'infiltrations gravitaires et de sources circulant à la faveur des horizons les plus perméables. Ces circulations sont susceptibles d'alimenter une nappe profonde dans les niveaux calcaires fracturés.

Nos relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser les variations de circulations d'eau superficielles ou profondes qui peuvent se produire en période pluvieuse et en fonction du régime hydrogéologique local.

Enfin, l'étude du NPHE ne fait partie de la présente mission.

3.3 RECONNAISSANCE DE FONDATIONS

Une fouille **RF1** a été réalisée contre le mur Nord du bâtiment existant afin de permettre une identification des structures en mitoyenneté de la future extension. Cette fouille a permis de recueillir certains éléments relatifs aux fondations de l'existant (voir coupes détaillées en annexe). Les principaux relevés sont résumés dans le tableau suivant :

Fouilles	RF1
Niveau en tête de sondage en m (NGF)	275.60
Profondeur d'assise / TA (m)	0.65
Niveau d'assise en m (NGF)	274.95
Epaisseur de fondation (m)	0.35
Nature de la structure relevée	« Semelle » en maçonnerie
Débord de fondation (m) / au soubassement	0.50
Nature du sol d'assise	Argile



Aucune arrivée d'eau ni développement racinaire substantiel n'ont été identifiés dans la fouille de reconnaissance de fondation.

On notera que le niveau d'encastrement de fondation identifié ne respecte pas la garde au gel (correspondant à une profondeur minimale de 0.80 m / sol extérieur fini), ni la garde hydrique au retrait/gonflement (correspondant à une profondeur minimale de 1.50 m / sol extérieur fini).

3.4 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

Une synthèse cartographique et bibliographique des principaux risques et arrêtés CATNAT référencés sur le secteur d'aménagement est fournie en annexe du présent rapport. En complément de cette synthèse, plusieurs aléas particuliers complémentaires sont fournis dans le présent paragraphe.

Compte tenu de l'aménagement et de l'historique du site, on doit s'attendre à des variations d'épaisseur et de géologies des remblais dans le périmètre du projet. Par ailleurs, l'existence de vestiges enterrés n'est pas à exclure en particulier aux abords des existants.

Le toit du substratum calcaire correspond à une surface d'érosion et d'altération. Par conséquent, on doit s'attendre à rencontrer des fluctuations plus ou moins marquées du toit calcaire en dehors de nos points de sondages.

Le substratum calcaire est sujet à la karstification. Il est toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer des cavités vides ou remplies de sédiments divers qui n'auraient pas été mises en évidence par les sondages. Notons que selon la cartographie des anomalies référencées par le BRGM, il n'existe pas de témoin karstique référencé à moins de 300 m du site du projet. On rappellera toutefois que les données karstiques de géoréférencement restent non exhaustives (cavités existantes encore non découvertes et donc non cartographiées).

3.5 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION

Selon le décret n°2010-1255 du 22 Octobre 2010 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	3
Type de sol	A*
Paramètre de sol S	1.0

* Classe de sol définie en 1^{ière} approche en considérant le contexte géologique local et nos 1^{ers} résultats de sondages.

Pour valider ou ajuster cette classe de sol, il conviendrait de réaliser des investigations géophysiques (essais Cross Hole par exemple) ou géotechniques spécifiques (essais SPT ou CPT) selon les exigences de l'EC8.

Nous rappelons qu'en zone de sismicité 2, seuls des bâtiments de catégorie d'importance stratégique III ou IV imposent un dimensionnement structurel selon les réglementations parasismiques de l'EC8.

En zone de sismicité 1 ou 2, l'analyse de la liquéfaction n'est pas requise (arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »).



4. TERRASSEMENTS

4.1 CONTRAINTES DU SITE VIS-A-VIS DU PROJET

Le mode d'exécution des terrassements dépendra étroitement des conditions environnementales, en particulier :

- du niveau d'assise et de la sensibilité des mitoyens pouvant nécessiter la réalisation de fouilles blindées et/ou reprise en sous-œuvre ;
- de la démolition de structures existantes dans l'emprise du projet et la suppression des points durs (anciens dallages, ouvrages enterrés, dévoiement de réseaux...).

Compte tenu de l'environnement direct du projet, il est recommandé de respecter les points suivants :

- **un diagnostic de structure** des ouvrages dans la zone d'influence géotechnique (ZIG) devra être réalisé avant tout démarrage des travaux ; il définira les confortements ou précautions à prendre, nécessaires à la réalisation des travaux (renforcement, liaisonnement, chaînage, RSO ...) ainsi que les déformations à ne pas dépasser, les seuils (seuil d'alerte et seuil critique) et adaptations correctives associées ;
- **un référé préventif ou constat contradictoire** sera établi avant le début des travaux. Il permettra de relever tous les désordres sur les ouvrages existants et mitoyens au projet ;
- **les travaux de terrassement** en bordure des ouvrages existants devront être exécutés avec toutes les précautions nécessaires et suffisantes afin de ne pas risquer de déstabiliser ou affouiller les structures limitrophes en place (soin apporté aux travaux de démolition d'anciennes structures, limitation des vibrations, ...).

Au stade actuel, le mouvement de terre lié au projet devrait rester limité (recoupe superficielle en profil rasant).

Enfin, les travaux de fouilles pour l'exécution de nouvelles fondations demanderont une vigilance particulière vis-à-vis des existants à conserver.

4.2 EXTRACTION

Compte tenu de la sensibilité à l'eau des sols superficiels, nous conseillons fortement de réaliser les travaux en période sèche et de basses eaux afin de limiter au maximum les contraintes liées à la présence d'eau lors des terrassements.

Dans les sols meubles superficiels, les travaux de terrassement en déblai pourront être réalisés classiquement par des engins à lame ou à godet.

En fonction l'état hydrique des sols à l'extraction, un renforcement d'arase pourra s'avérer nécessaire pour assurer la traficabilité sur le site et ce plus particulièrement en période pluvieuse (drainage, cloutage, traitement à la chaux ...). Cela pourra engendrer un surcoût non négligeable.

4.3 SUJETIONS D'EXECUTION

Les règles de l'art seront respectées et notamment :

- Drainage permanent de la plate-forme (gravitaire, tranchées, pompage ...) ;
- Si malgré ces précautions, le drainage n'est pas suffisant, on devra prendre les dispositions suivantes : cloutage, géotextile, traitement au liant hydraulique, ...

4.4 MISE HORS D'EAU

4.4.1 Phase provisoire

Lors de notre intervention (juin 2026), aucun niveau d'eau n'a été caractérisé en sondages.

En fonction de la cote du projet, de la date de réalisation des terrassements des arrivées d'eau superficielles sont attendues et un pompage provisoire devra donc être prévu afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher les fouilles.

Un drainage du terrain sera réalisé pour assainir le site en phase travaux et/ou provisoire. Il pourra s'agir soit de tranchées drainantes, soit de fossés. La pente sera au minimum de 5 mm/m. Ces ouvrages tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les éventuels avoisinants.

Dans tous les cas, nous conseillons de réaliser les travaux en période climatique sèche afin de limiter au maximum les contraintes liées à la présence d'eau dans le sol.

4.4.2 Phase définitive

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Pour ce faire, les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (gouttières, contre-pente, ...) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour les existants et avoisinants.

Au stade actuel, la consistance du projet ne prévoit pas la réalisation de locaux, fosses ou structures en soutènement enterrés nécessitant un drainage ou une conception étanche ou relativement étanche.

Dans tous les cas, l'incidence hydraulique du projet devra être prise en compte vis-à-vis des avoisinants.



5. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

5.1 FONDATION DES BATIMENTS (FONDATIONS SUPERFICIELLES)

5.1.1 Principe de fondation – Niveaux d'assise

Le principe de fondation consistera à reporter les charges de la structure par l'intermédiaire de semelles superficielles filantes et/ou isolées, sur rattrapage au gros béton descendues dans **l'argile à cailloutis ou blocs**.

Les niveaux d'assise respecteront le plus restrictif des critères suivants :

- ancrage de **0.40 m** dans l'argile à cailloutis ou blocs ;
- profondeur d'assise minimale de **1.20 m / TA** au droit de nos sondages ;
- profondeur d'assise minimale de **1.50 m / sol extérieur fini** pour assurer la garde hydrique.

De plus, les fondations projetées et aux abords des existants arrêtées à des niveaux différents respecteront la règle sur les niveaux décalés, à savoir une pente de 3H / 1V (zone sismique). De même, pour des appuis filants, on respectera la règle des redents à 3L / 1H.

Des surprofondeurs du niveau d'ancrage ne sont pas à exclure ponctuellement (ex : surépaisseur de remblais, poche remaniée durant les travaux de démolition, ...), ce qui pourra nécessiter un approfondissement avec un gros béton de rattrapage à définir au cas par cas en phase exécution.

Remarque importante : les variations de profondeur du toit calcaire à l'échelle du projet ne sont pas exclues. Aussi, en présence de remontées locale du toit calcaire altéré, il sera nécessaire d'approfondir l'ancrage des fondations de l'ouvrage uniformément dans le calcaire altéré. Ce point devra être contrôlé au démarrage du chantier par l'entreprise qui devra réaliser une série de fouilles géologiques réparties au droit des futures fondations.

5.1.2 Contraintes limites de calcul (EC7)

Selon les prescriptions de la norme NF P 94-261, pour démontrer qu'une fondation superficielle supporte la charge de calcul avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture par défaut de portance du terrain, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$V_d - R_0 \leq R_{v,d}$$

Avec :

- V_d : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise
- R_0 : valeur du poids du sol après travaux au niveau de la base de la fondation en faisant abstraction de celle-ci

$$R_{v,d} = A' \cdot \frac{q_{net}}{\Gamma}$$

Avec, pour $R_{v,d}$ dans le cas des méthodes pénétrométriques et pressiométriques, un coefficient de sécurité global Γ de 1,68 (ELU durables et transitoires) et 2,76 (ELS quasi-permanent et caractéristique).

Sous réserve du respect du principe de fondation précité, et en l'absence au stade actuel de la connaissance des dimensions des semelles, les contraintes verticales centrées en l'absence de talus proche ($i_\alpha = 1$ et $i_\beta = 1$) de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des Etats limite Ultime et de Service seront limitées à :

$$\text{Aux ELU fondamentaux, } \leq \frac{q_{net}}{1,68} = 0.24 \text{ MPa}$$

$$\text{Aux ELS qp, } \leq \frac{q_{net}}{2,76} = 0.15 \text{ MPa}$$

5.1.3 Excentricité de la charge - Glissement

La vérification des critères d'excentricité aux ELU et ELS et du non glissement des semelles seront menés en phase projet en fonction des descentes de charges projet.

5.1.4 Tassements

En respectant les conditions d'ancrage précités et moyennant une exécution très soignée des fouilles, les tassements théoriques absolus resteront **inférieurs au cm**.

5.1.5 Dispositions constructives

En aucun cas, la largeur des semelles les moins chargées ne sera inférieure à 60 cm pour les semelles isolées et 40 cm pour les semelles filantes, afin d'assurer un bon contact sol / fondation.

Les fondations devront être ferraillées selon les minimum requis par règles professionnelles.

Des joints de désolidarisation seront créés entre les parties différemment chargées des bâtiments et au contact de l'existant.

5.1.6 Sujétions d'exécution

Les fonds de fouille seront finis manuellement ou au godet de curage.

On s'assurera que le sol d'assise des fondations est homogène sous l'ensemble de la construction.

Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.

Toute poche de moindre consistance (argile décomprimée et/ou remanié) détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille.

Des sur-profondeurs de l'horizon d'ancrage ne sont pas à exclure, ce qui nécessitera un gros béton de rattrapage.

En cas d'arrivées d'eau à l'ouverture des fouilles, il conviendra de les assécher par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des sols (pompage, ...).

Du fait de la présence d'eau à faible profondeur et de la présence de niveau caillouteux peu cohésifs, le blindage des fouilles peut s'avérer nécessaire. En conséquence, le matériel adéquat devra être provisionné sur site en phase travaux.

Le béton utilisé devra tenir compte de l'agressivité potentielle des sols présents et de la nappe éventuelle.

5.1.7 Précautions vis-à-vis des existants

Concernant le projet, de nouvelles fondations seront réalisées à proximité de fondations existantes. Dans ce cadre, il sera nécessaire de respecter les points suivants :

- **les nouvelles fondations seront suffisamment en retrait pour ne pas être perturbées par le débord de l'existant** (semelles isolées déportées, recentrage des charges par longrines de redressement et semelles filantes perpendiculaires, blindage, ...) ;
- une **pente maximale de 3 horizontal pour 1 vertical entre l'assise des nouvelles fondations et celle des fondations existantes** devra être respectée (zone sismique). Dans le cas où cette pente ne pourrait être respectée, on prévoira des ouvrages de soutènement provisoires ou des reprises en sous-œuvre.
- Dans le cas où les existants seraient soumis à des **surcharges**, il sera nécessaire de s'assurer que ces dernières soient **compatibles avec le dimensionnement des fondations existantes**.

5.2 DALLAGES

5.2.1 Principe

Le niveau fini des dallages s'établira au voisinage du terrain moyen existant sans mouvement de terre important pour la mise à niveau.

Moyennant une réalisation soignée des terrassements, des purges associées, une remise à niveau rigoureusement du fond de forme et une bonne exécution de la couche de forme support, les tassements attendus pour les surcharges considérées en hypothèse (Cf § 1.2) seront **inférieurs au ½ cm**.

Des dallages sur terre-plein peuvent être envisagés.

5.2.2 Préparation de la plate-forme

Après purge des sols superficiels (dont la totalité de la terre végétale) sur une épaisseur minimale de 50 cm, le fond de forme obtenu sera constitué par de l'argile à cailloutis ou des remblais résiduels sablo-limono-graveleux (localement).

Du fait de sa sensibilité à l'eau, le compactage de l'arase devra être adapté à la plasticité des terrains et aux conditions climatiques au moment des travaux.

Une inspection rigoureuse de chaque fond de forme permettra d'arbitrer sur la nécessité de purges locales complémentaires.

Tout remblai éventuel ou toute poche décomprimée ou remaniée ou évolutive (niveau organique, racines, ...) sera purgé et substitué dans les règles de l'Art avec un matériau granulaire insensible à l'eau de type 0/80 mm ou 0/150 mm (classe VC₂G₁ selon le GTR) et compacté à **q₄**.

Si des pluies se produisent pendant les travaux ou si les précipitations sont abondantes au cours des 2 mois précédents les travaux, des adaptations seront nécessaires (*cloutage du fond de forme, drainage, géotextile, ...*) pouvant engendrer un surcoût non négligeable.

Dans tous les cas, l'arase ainsi préparée devra justifier une portance à la plaque $EV_2 \geq 20$ MPa.

5.2.3 Couche de forme

Une couche de forme propre ($4 < \text{passant à } 80 \mu\text{m} < 8\%$) bien graduée ($ES > 30$, et compris dans le fuseau de Talbot), constituée de granulats de classes GTR **VC₂G₁ à G₁** (ou équivalent) compactés à **q₃**, sera mise en œuvre, sur une épaisseur suffisante pour obtenir les valeurs suivantes, conformément au DTU 13.3 :

$$K_w > 50 \text{ MPa}$$

$$EV_2 > 50 \text{ MPa}$$

$$EV_2 / EV_1 < 2.2$$

Des valeurs supérieures pourront être demandées par le concepteur.

A titre indicatif, pour des travaux réalisés dans de bonnes conditions climatiques, l'épaisseur de la couche de forme sera d'**au moins 50 cm** sur un fond de forme meuble reconditionné de portance minimale $EV_2 \geq 20$ MPa.

Cette épaisseur minimale devra être adaptée à la portance réelle du fond de forme mesurée lors des travaux et en fonction des conditions climatiques.

On recommande l'usage de granulats insensibles à l'eau de fraction 0/80 mm à 0/31.5 mm (finition).

5.2.4 Dispositions constructives

Les dallages seront conçus, dimensionnés et réalisés suivant le DTU 13-3.

Des joints de désolidarisation seront créés entre les parties différemment chargées du bâtiment.

5.2.5 Paramètres de dimensionnement

Les modules d'élasticité E_s du sol, estimés à partir des caractéristiques pressiométriques, à prendre en compte pour le calcul (*) selon DTU 13.3 sont :

Couches	Module estimé – E_s (MPa)
Couche de forme (concassés de classe VC ₂ G ₁ à G ₁ compactés à q ₃)	45
Argile <u>reconditionnée</u>	15
Argile à blocs	25
Calcaire fracturé	150

(*) cas simplifié d'un modèle élastique linéaire

5.2.6 Essais de contrôle

La couche de forme sera réceptionnée par essais à la plaque mode opératoire LCPC afin de s'assurer que les valeurs cibles définies au §5.2.3 ont bien été atteintes.

Conformément au DTU 13-3, au moins un essai pour 500 m² (et pour 50 cm d'épaisseur de la couche de forme) sera réalisé, avec un minimum de 3. Une série à la plaque pourra être réalisée préalablement en fond de forme afin d'adapter l'épaisseur de la couche de forme à mettre en œuvre selon les conditions météorologiques au moment des travaux.

Sans ces essais et contrôles réalisés et/ou suivis par GEOTEC ou son mandataire dans le cadre d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution, GEOTEC ne saurait engager sa responsabilité sur ces travaux (ce qui n'exonère pas l'entreprise de son auto contrôle au titre de sa mission G3).



6. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2-AVP confiée à GÉOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des résultats des investigations et des données connues du projet, et présente certains principes d'adaptation au sol de l'ouvrage géotechnique projeté.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site et le projet avec notamment :

- les caractéristiques définitives du projet (descentes de charges, surcharges, phasage d'exécution des démolitions et terrassements, ...) ;
- les variations de recouvrement des remblais et la présence locale de vestiges ;
- les fluctuations de profondeur du toit calcaire ;
- la qualité des fonds de fouilles et des arases, et les éventuelles purges à prévoir ;
- les conditions hydrogéologiques avant et pendant les travaux (conditionnant les terrassements et les mises hors d'eau).

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques et il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2-PRO à G4) devra suivre la présente étude G2-AVP.

La réalisation de la phase PRO de la mission G2 supposera la transmission d'entrants minimums, décrits dans les « Guides ingénierie géotechnique et maîtrise d'œuvre » de Syntec Ingénierie.

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.



CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, 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'investigations 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'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables 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 mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficierait, 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 "Sondages et Forages TP 04" 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.241-1 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 sur-cotation 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 sur-cotation 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. A 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 GÉOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants 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 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 avoisnants), 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 avoisnants), 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 GÉOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE 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 géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3)

ANNEXES

Annexe 1 – Plan de situation

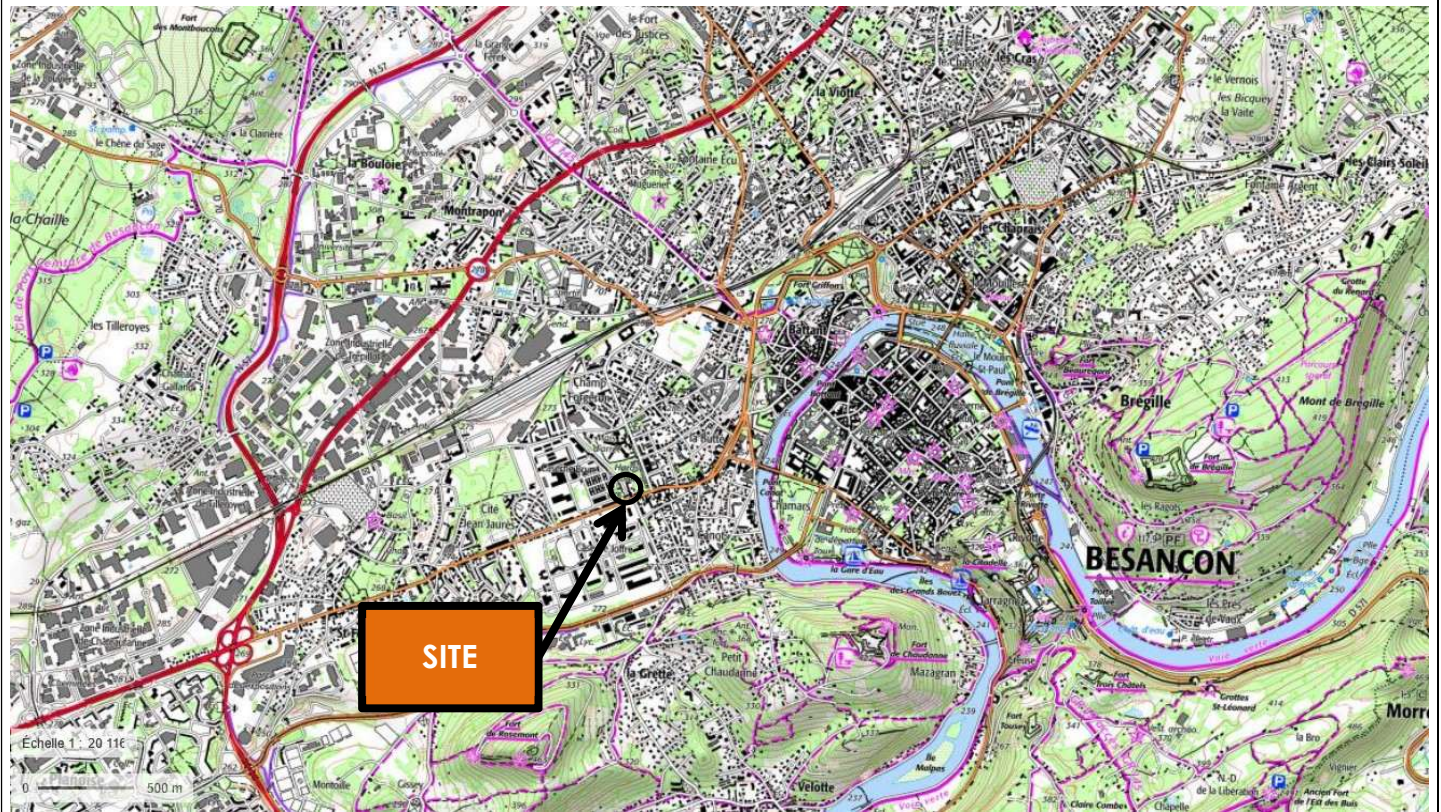
BESANCON(25)

26/03796/BESAN

Restructuration bâtiment

62 rue de Dole

Localisation du site d'étude

NORD

Annexe 2 – Synthèse des risques (Cartotec)

Export ARB

Date d'export des données : le 26/06/2026

Localisation de la zone de recherche

Le projet étudié se situe sur la commune de Besançon.

Latitude	47.234188
Longitude	6.006098
Rayon (m)	200
Commune	Besançon
Département	Doubs
Région	Bourgogne-Franche-Comté
Code INSEE	25056

Tableau des arrêtés CATNAT

Résumé

La commune de Besançon est concernée par les arrêtés CATNAT suivants :

- Sécheresse : 6
- Inondations et/ou Coulées de Boue : 7
- Inondations Remontée Nappe : 1
- Mouvement de Terrain : 2

Tableau des arrêtés complet

Code national CATNAT	Date début événement	Date fin événement	Date publication arrêté	Date publication joa	Libellé Commune	Libellé risque joa
INTE0600434A	01/07/2003	30/09/2003	05/05/2006	14/05/2006	Besançon	Sécheresse
INTE0600904A	10/03/2006	12/03/2006	10/11/2006	23/11/2006	Besançon	Inondations et/ou Coulées de Boue
INTE1917051A	01/07/2018	30/09/2018	18/06/2019	17/07/2019	Besançon	Sécheresse
INTE1922702A	22/01/2018	28/01/2018	05/08/2019	04/09/2019	Besançon	Inondations Remontée Nappe
INTE2019261A	01/01/2019	31/03/2019	28/07/2020	03/09/2020	Besançon	Sécheresse
INTE2122515A	01/07/2020	30/09/2020	27/07/2021	31/08/2021	Besançon	Sécheresse
INTE2424583A	31/12/2022	30/03/2023	23/09/2024	18/10/2024	Besançon	Sécheresse
INTE2511307A	24/02/2024	24/02/2024	21/04/2025	28/04/2025	Besançon	Mouvement de Terrain
INTE9000113A	14/02/1990	17/02/1990	16/03/1990	23/03/1990	Besançon	Inondations et/ou Coulées de Boue

INTE9500497A	08/08/1995	08/08/1995	28/09/1995	15/10/1995	Besançon	Inondations et/ou Coulées de Boue
INTE9900124A	19/02/1999	24/02/1999	19/03/1999	03/04/1999	Besançon	Inondations et/ou Coulées de Boue
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Besançon	Mouvement de Terrain
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Besançon	Inondations et/ou Coulées de Boue
IOCE0924271A	26/06/2009	26/06/2009	16/10/2009	21/10/2009	Besançon	Inondations et/ou Coulées de Boue
IOME2308745A	01/01/2022	30/09/2022	03/04/2023	03/05/2023	Besançon	Sécheresse
NOR19830111	08/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983	Besançon	Inondations et/ou Coulées de Boue

Tableau des risques recensés

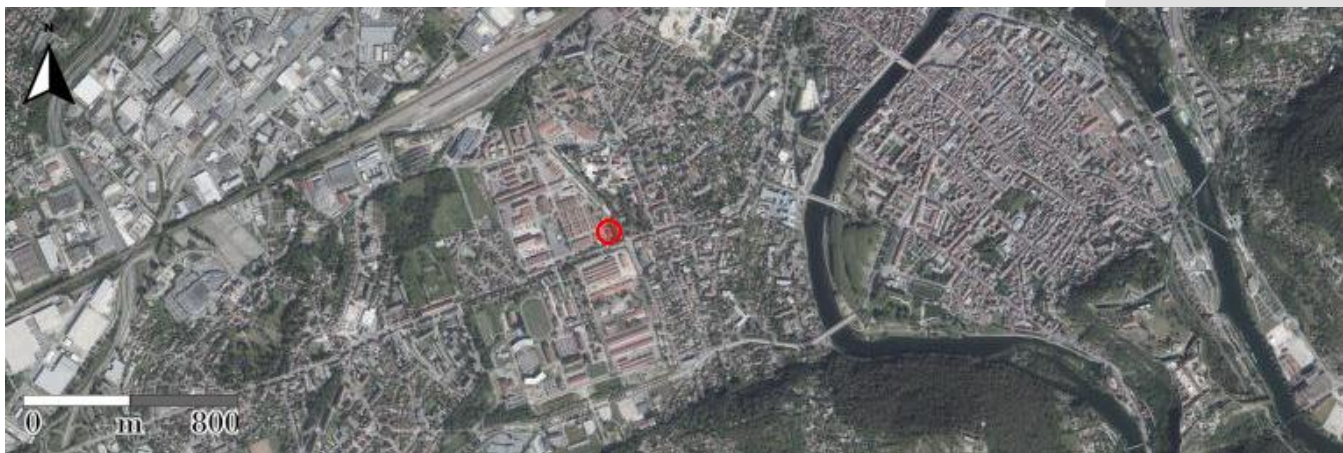
La commune de BESANCON est concernée par les risques suivants :

- Inondation
- Mouvement de terrain
- Affaissements et effondrements d'origine anthropique (anciennes carrières souterraines, hors mines)
- Eboulement ou chutes de pierres et de blocs
- Séisme
- Transport de marchandises dangereuses

Extrait Carte IGN

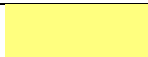
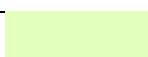
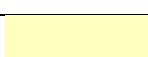
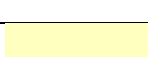
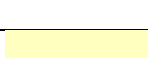


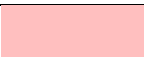
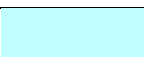
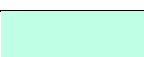
Extrait Vue Aérienne



Extrait Carte Géologique

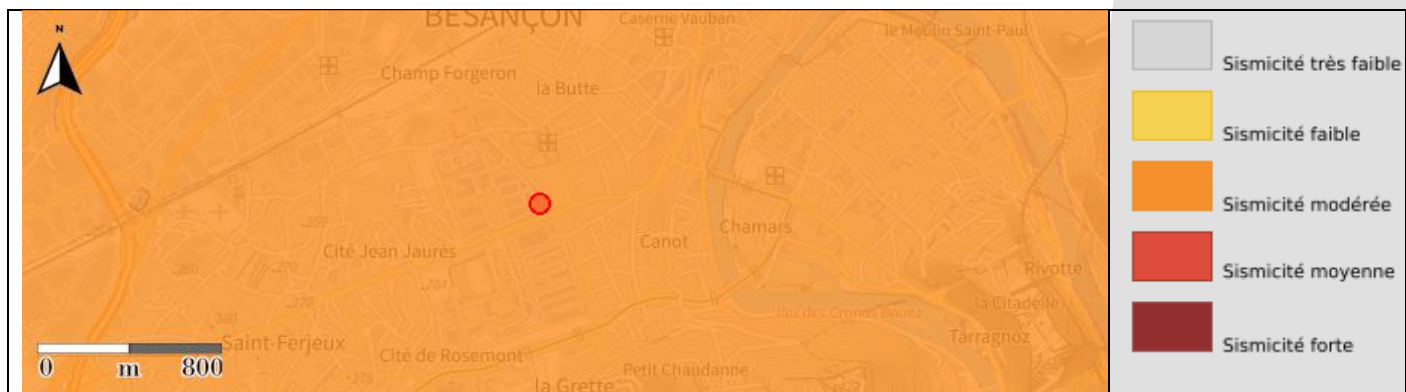


	Fz : Alluvions modernes		j3a : Dalle nacrée, Callovien inférieur
	E : Eboulis et groise		j2M : Marnes de Champforgeron (Bathonien supérieur)
	Fy : Basses terrasses		j2 : Bathonien calcaire
	F : Fluvatile non daté		j1b : Grande oolithe (Bajocien supérieur)
	R : Argiles résiduelles		j1a : Partie inférieure du Bajocien et Aalénien supérieur (l6-b)
	FR : Fluvatile non daté et argiles résiduelles		l6-5 : Aalénien marneux et Toarcien

	Fm : Fluvatile ancien (Pontien ?)		I4-3 : Charmouthien et Lotharingien
	g : Conglomérats (Oligocène ?)		I6-3 : Aalénien et Lotharingien
	j9 : Portlandien		I3-2 : Sinémurien et Hettangien
	j8 : Kimméridgien		G/I4-3 : Loupe de glissement sur Charmouthien et Lotharingien
	j7 : Séquanien		hydro : Réseau hydrographique
	j6 : Rauracien		Fz : Alluvions récentes non différenciées : Post-Würm. Formations continentales du Pliocène et du Quaternaire. Formations alluviales fluviales ou fluvio-lacustres
	j5 : Argovien s.s.		j4-5 : JURA ET AVANT MONTS : Oxfordien inf. et moy. (Marno-calcaires, marnes à Creniceras renggeri)
	j4 : Oxfordien et Callovien supérieur		j2-3 : JURA ET AVANT MONTS : Callovien (oolithes ferrugineuses). Bathonien (marnes, calcaires compacts de la citadelle de Besançon, calcaires oolithiques, calcaires à "momies")
	j3a : Dalle nacrée, Callovien inférieur		j1 : JURA ET AVANT MONTS : Bajocien (calcaires oolithiques, calcaires à polypiers, calcaires à entroques). PLATEAUX BOURGUIGNONS ET DE HAUTE-SAONE : Bajocien (marnes à Ostrea acuminata, calcaires oolithiques, calcaires à entroques et polypiers)

Zone de Sismicité

La commune de BESANCON est en zone sismique 3 c'est à dire modérée.



Exposition au Retrait/Gonflement des Argiles



Potentiel Radon

La commune de BESANCON est soumise à un risque radon faible (classe de potentiel 1).



Mouvement de terrain localisés

Il existe 0 mouvement de terrain dans un rayon de 200m de la zone d'étude.



Cavités souterraines localisées

Il existe 0 cavité souterraine dans un rayon de 200m de la zone d'étude.



Susceptibilité Amiante (1M)



Susceptibilité Amiante (1/50 000)



TRI : territoire à risque important d'inondation

La commune BESANCON possède 0 TRI (Territoire à risque important d'inondation).

Aléa Inondation par débordement de cours d'eau



Aléa Inondation par ruissellement



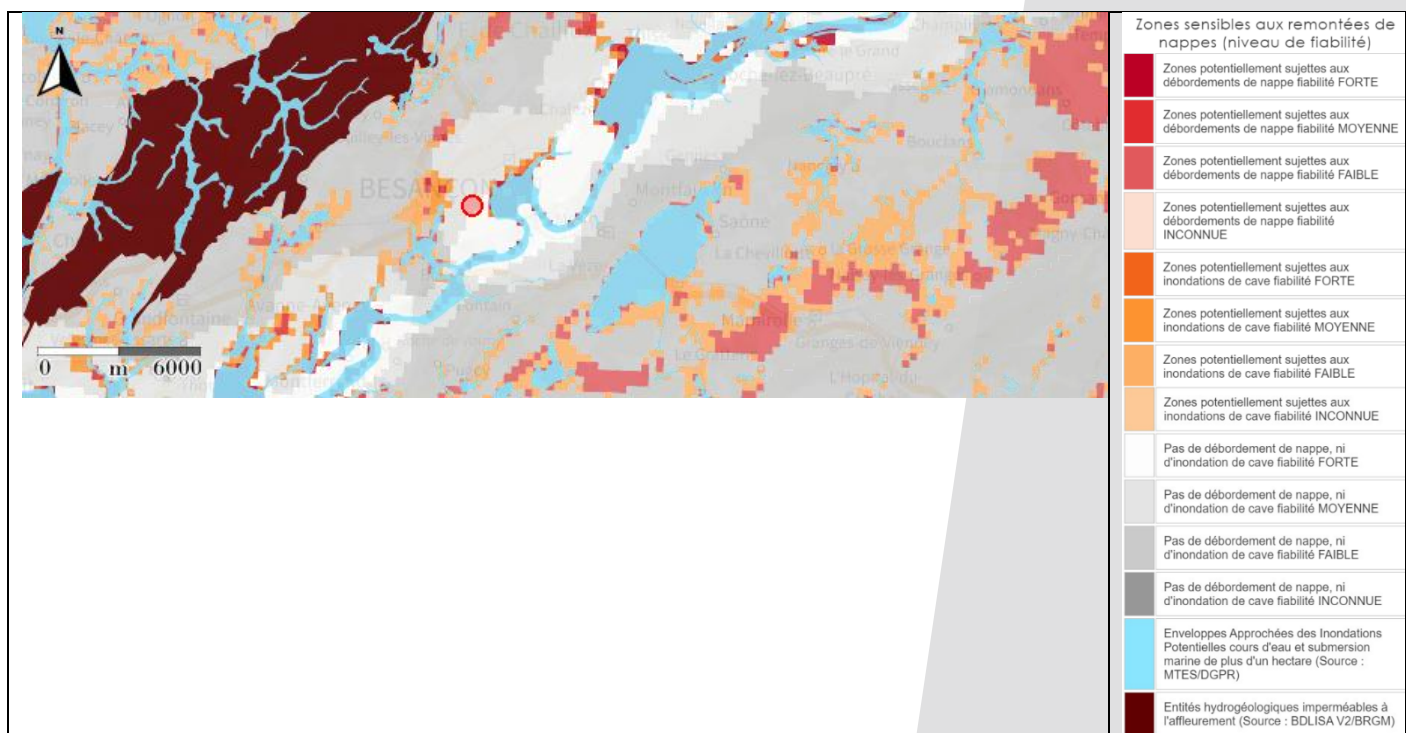
Aléa Inondation par submersion



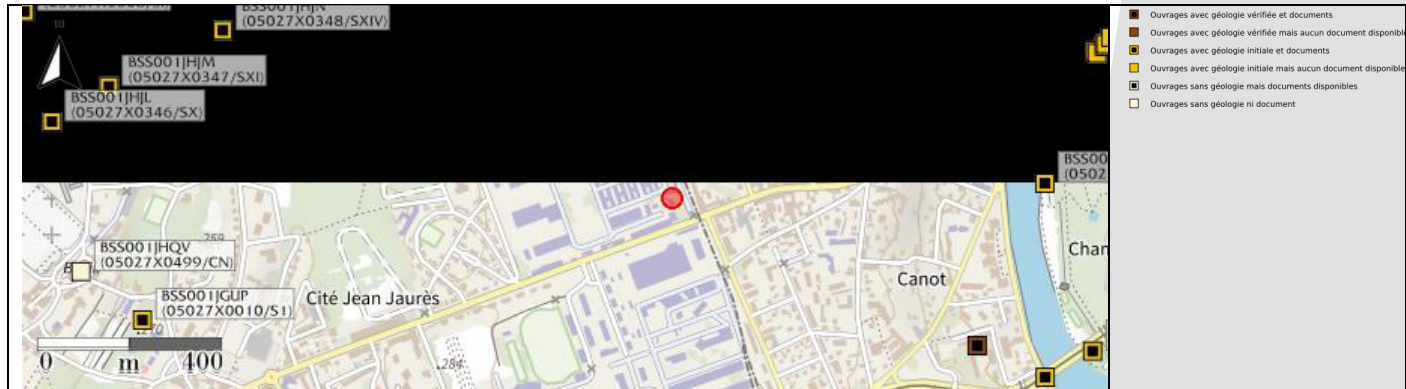
AZI : Atlas des zones inondables

La commune BESANCON possède 0 AZI (Atlas des Zones Inondables).

Zone sensible de remontée de nappes



Carte BSS



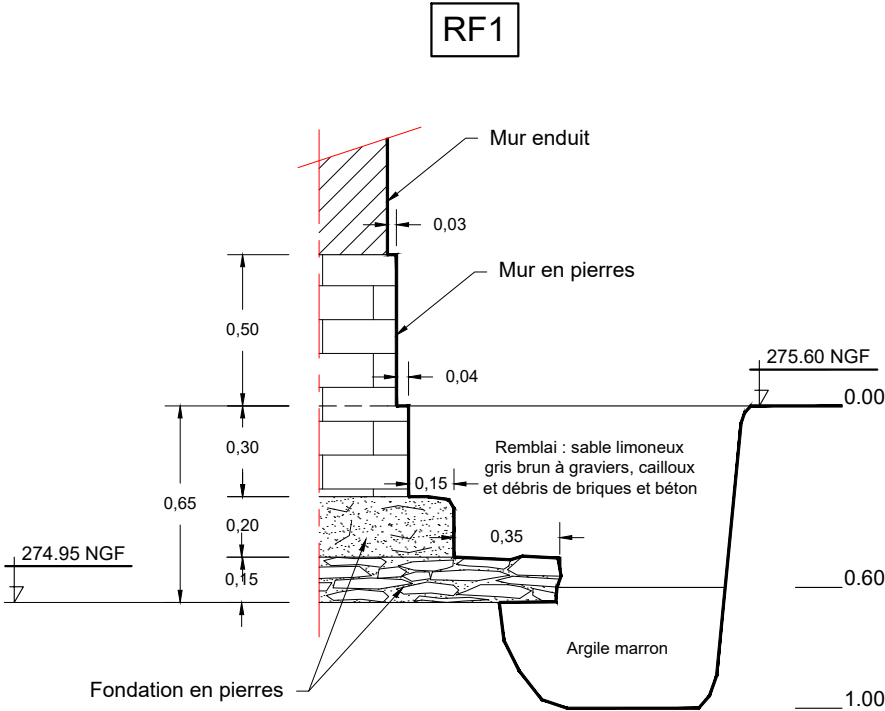
Documents (PPR)

La commune BESANCON possède 0 PPR (Plan de Prévention des Risques) référencé dans la BDD Gaspar.

Annexe 3 – Plan d'implantation

Annexe 4 – Sondages et essais in situ

AFFAIRE 2603796/BESAN
BESANCON
Caserne Brun
Restructuration de bâtiment
Fouille de reconnaissance de fondation



Arrêt à 1.00m (pas d'eau)
Fouille réalisée le 02/06/2026

Date : ...	Echelle: 1/25 (A4)	Dessiné par : CL
00.501.00m		

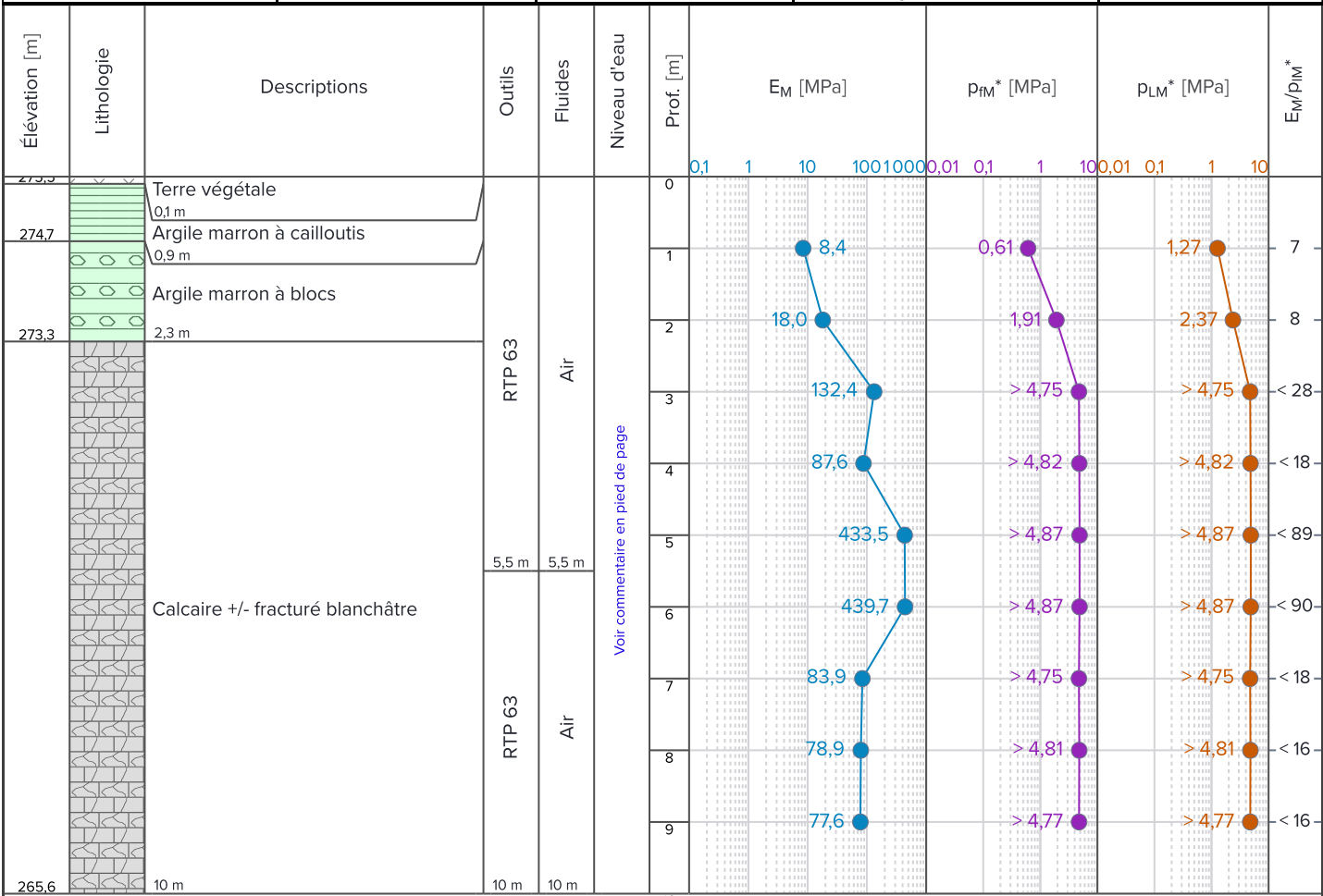


Site
Affaire

BESANCON - RESTRUCTURATION DE BÂTIMENT - CASERNE BRUN
2603796

Sondage SP1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
1927555,15	6230406,05	RGF93 / CC47		Centimètre	
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+275,60 m	10,0 m	-	NGF	Centimètre	
Type	Début	Fin		Machine	Opérateur
Pressiomètre	09/06/2026	09/06/2026		Non renseigné	E.M.



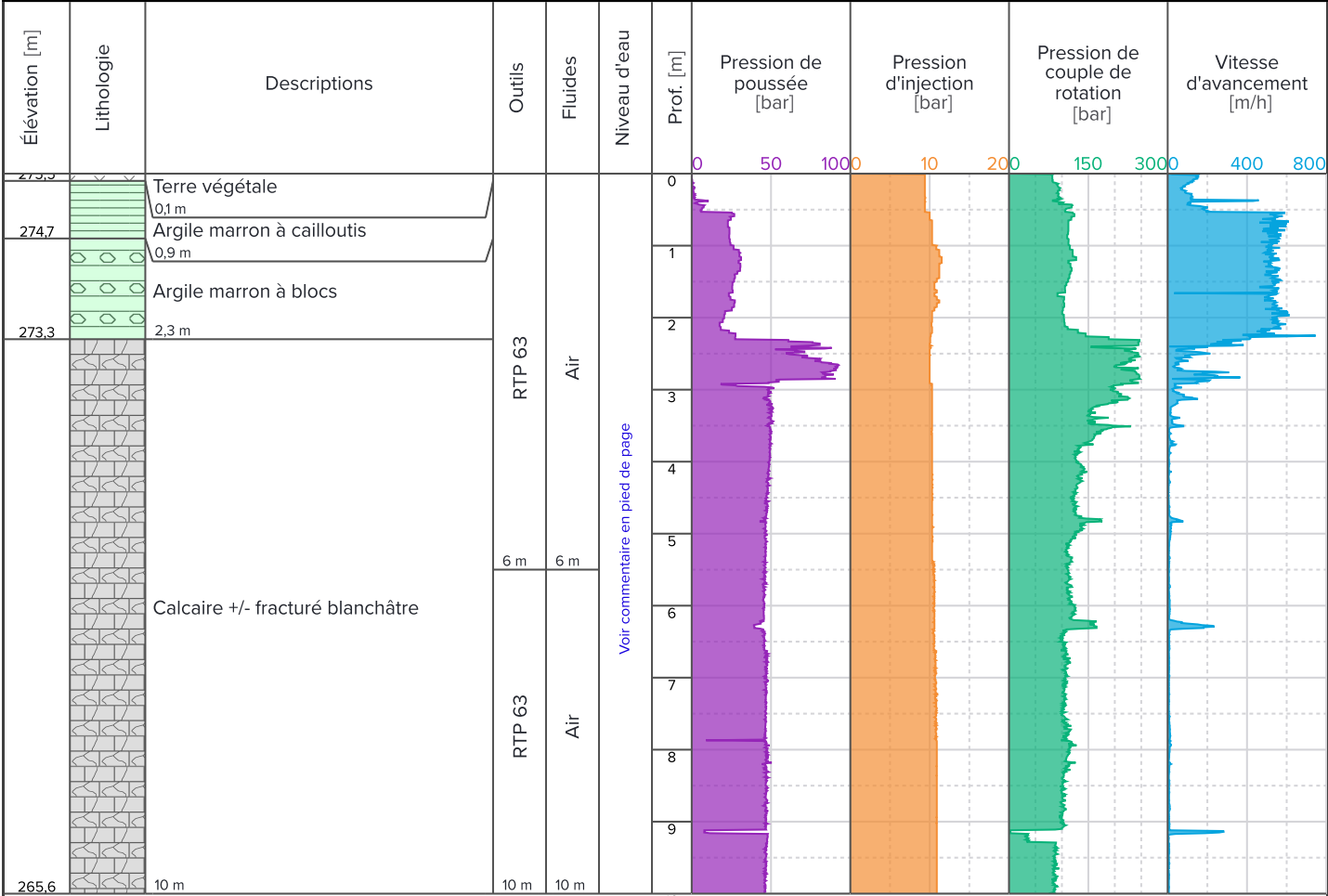


Site
Affaire

BESANCON - RESTRUCTURATION DE BÂTIMENT - CASERNE BRUN
2603796

Sondage SP1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
1927 555,15	6230 406,05	RGF93 / CC47		Centimètre	
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+275,60 m	10,0 m	-	NGF	Centimètre	
Type		Début	Fin	Machine	Opérateur
Paramètres destructifs		09/06/2026	09/06/2026	Non renseigné	E.M.

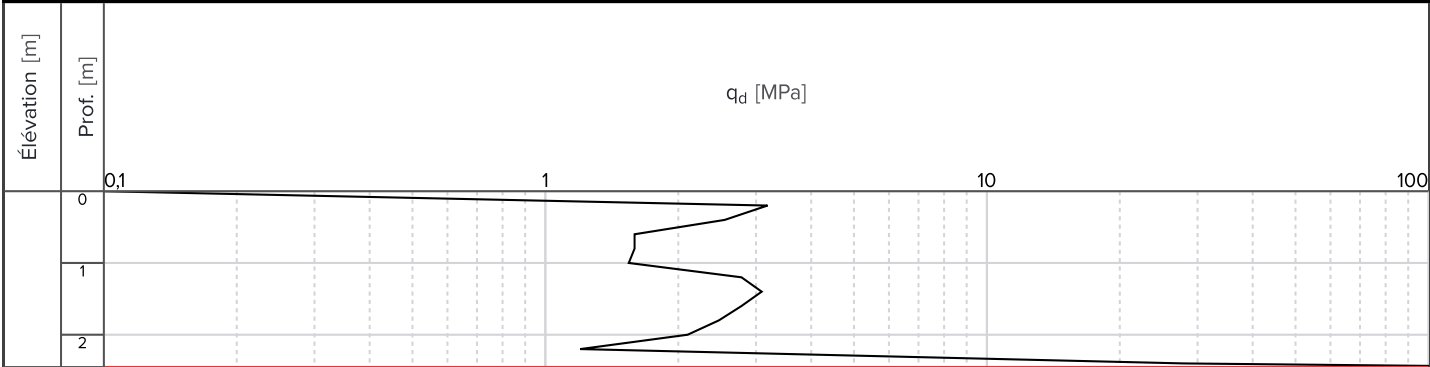




Site **BESANCON - RESTRUCTURATION DE BÂTIMENT - CASERNE BRUN**
Affaire **2603796**

Sondage P1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
1927 555,15	6 230 406,05	RGF93 / CC47		Centimètre	
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+275,60 m	2,45 m	-	NGF	Centimètre	
Type		Début	Fin	Machine	Opérateur
Pénétromètre dynamique		02/06/2026	02/06/2026	DPM30C	T.M.
Type de pénétromètre				Facteur de correction	
PAGANI DPM30C [GEOTEC]				1,0	
Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	
20,0 cm	9,62 cm ²	29,7 kg	27,59 kg	2,46 kg/m	



Refus

Remarques: Refus à 2.45m $q_d > 50$ MPa

Annexe 5 – Essais de laboratoire

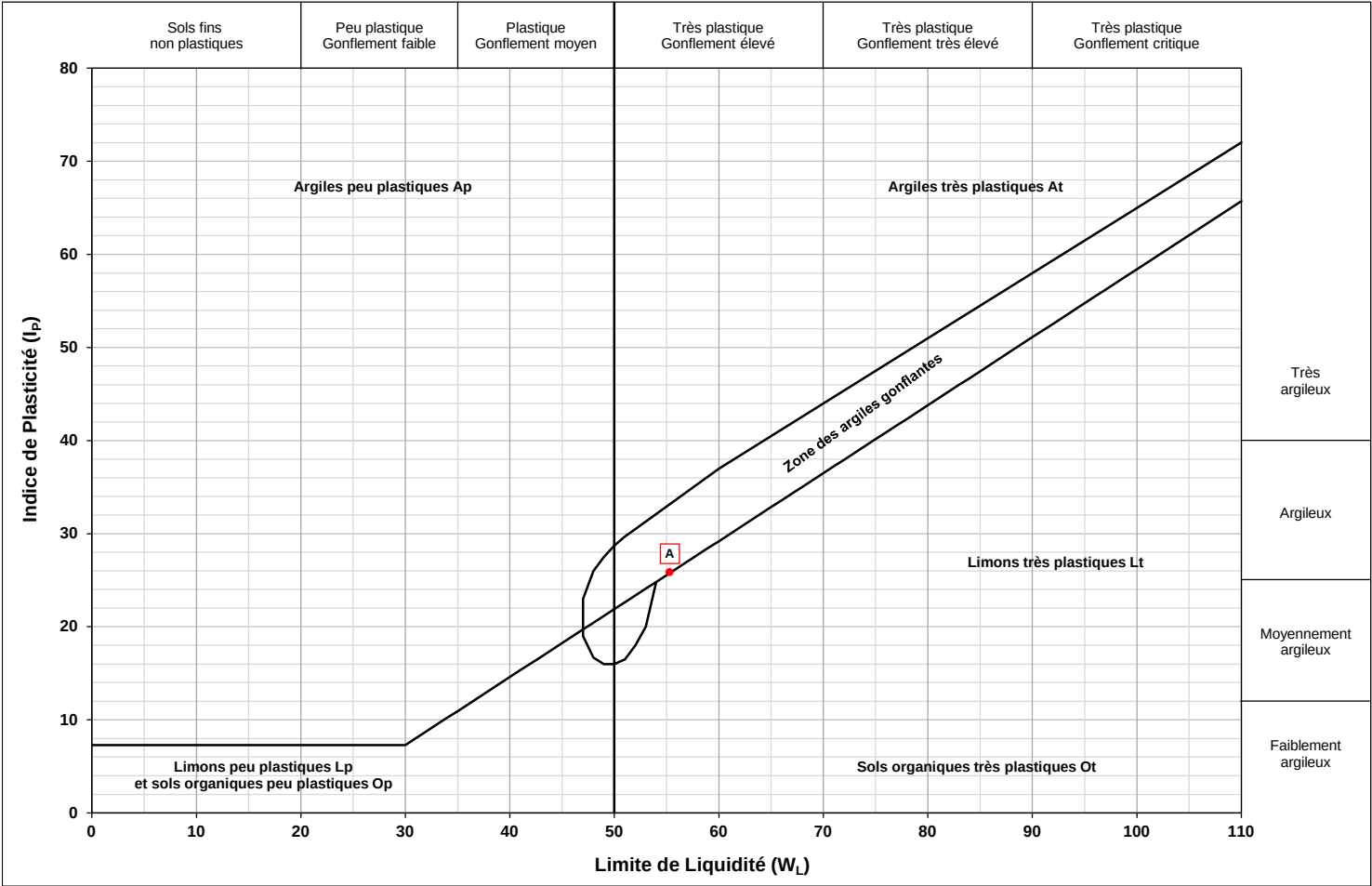
OULAB-04-v4 - Tableau Récapitulatif des Résultats d'Essais Laboratoire

AFFAIRE	2603796	Opérateur	CD	
SITE	BESANCON	Vérificateur	C. LE BARBEY	
Date	19/06/2026			

NA = Non Applicable

Sondage	Prof Sup (m)	Prof Inf (m)	Description	Teneur en eau naturelle (O/D) Wnat (%)	Granulométrie - Sédimentométrie								Valeur au Bleu de Méthylène VBS (g/100g)	Limites d'Atterberg				CLASSIFICATION (NF P 11-300)	CLASSIFICATION (EN 16907)		
					Diamètre maximal Dmax (mm)	Passant à 63 mm < 63 mm (%)	Passant à 50 mm < 50 mm (%)	Passant à 2 mm < 2 mm (%)	Passant à 80 µm < 80 µm (%)	Passant à 63 µm < 63 µm (%)	Passant à 2 µm < 2 µm (%)	Coefficient d'uniformité Cu		Fraction 63µm/2mm	Fraction 2mm/63mm	Limite de liquidité WL (%)	Limite de plasticité WP (%)			Indice de plasticité IP	Indice de consistance IC
RF1	0,75	1,50	Argile sableuse marron rougeâtre à quelques graviers	25,6	17,0	100,0	100,0	88,8	77,4	77,0			11,8	11,2		55,3	29,5	25,8	0,94	A3 h	F3 h

AFFAIRE	2603796		
SITE	BESANCON		
Date	19/06/2026		
Opérateur	CD		



LEGENDE								
Point	Sondage & Profondeur	W_L	I_p		Point	Sondage & Profondeur	W_L	I_p
A	RF1 0.75-1.50m	55,3	25,8		E			
B					F			
C					G			
D					H			

AFFAIRE	2603796
SITE	BESANCON
Date	16/06/2026
Opérateur	CD
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

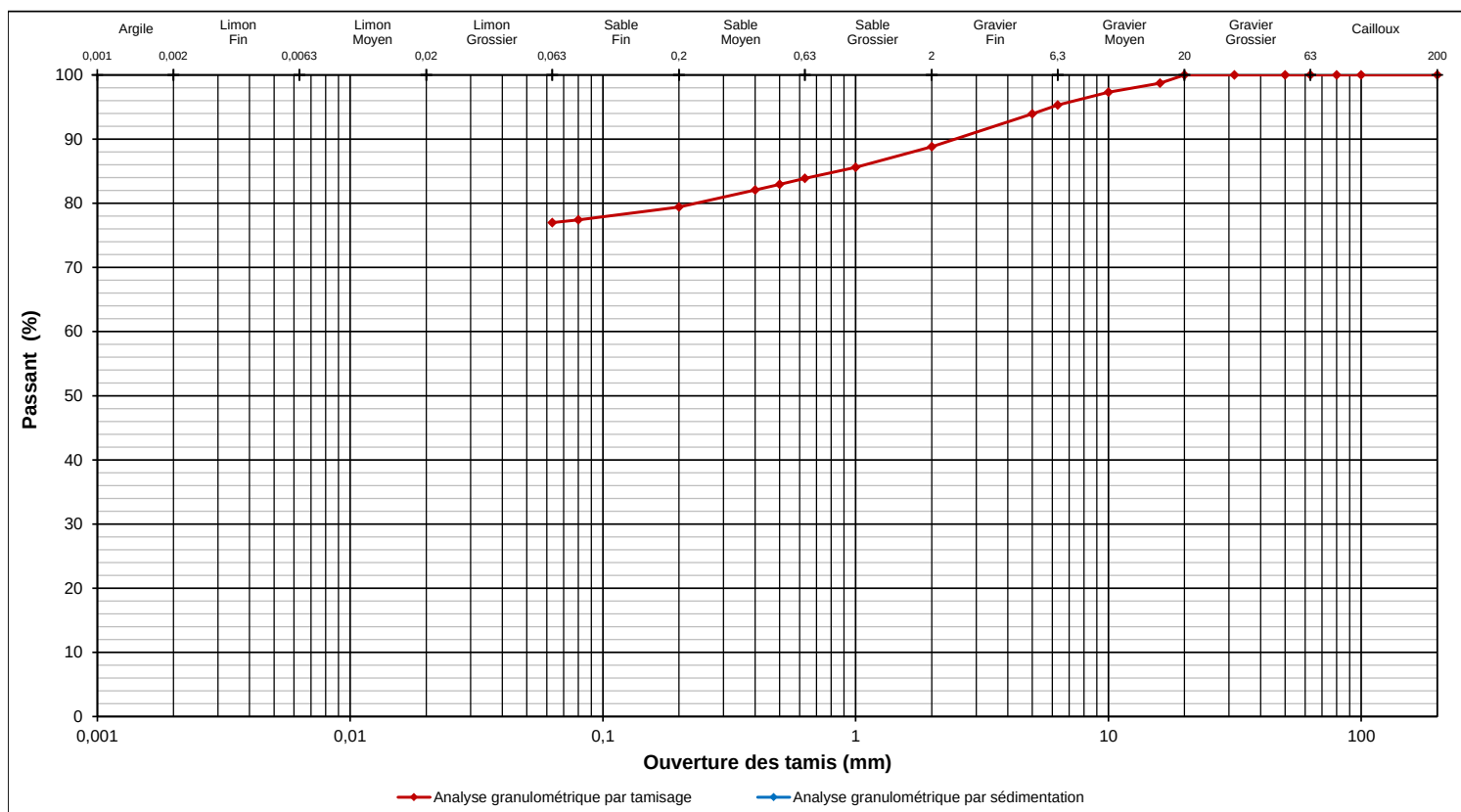
W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	25,6	Dmax (mm)	17,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	25,6	63 mm	100,0
D10 (mm)		50 mm	100,0
D60 (mm)		2 mm	88,8
Coefficient d'uniformité Cu		80 µm	77,4
Fraction 63µm/2mm	11,8	63 µm	77,0
Fraction 2mm/63mm	11,2	2 µm	-
		VBS (NF P 94-068)	-

Sondage	RF1
Profondeur	0,75 - 1,50 m

Description	Argile sableuse marron rougeâtre à quelques graviers
-------------	--

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	97,3	95,3	93,9	88,8	85,6	83,9	82,9	82,1	79,4	77,4	77,0

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	Vd (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm ³)	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	p (%)	D (µm)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--