



Compétence Géotechnique

Franche-Comté



QCS SERVICES

BOUROGNE (90)

Camp militaire
Construction d'un bâtiment
de restauration

Sondages et essais
Etudes de sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire – Expertises

Chemin des Maurapans – Chatillon-le-Duc
BP 3053 – 25046 BESANÇON CEDEX
Tél. : 03.81.80.73.24
Fax : 03.81.85.03.33
franche-comte@competence-geotechnique.fr
www.competence-geotechnique.fr

Dossier B22-131
Mission G1 ES + PGC
Le 27/06/2022

Groupe COMPETENCE GEOTECHNIQUE
COZES (17), BRIVE (19), CHATILLON-LE-DUC (25)
FONDETTES (37), SEYCHES (47),
MAIZIERES-LES-METZ (57), RADINGHEM-EN-WEPPES (59)

HISTORIQUE DU DOCUMENT

DATE	27/06/2022
INDICE	Version 1
OBJET/ MODIFICATIONS	Création du document
Nombre de pages	17 + 13
ETABLI PAR	Delphine BARDEY-GERVAIS
VERIFIE PAR	Hélène LAURENT

DIFFUSION DU DOCUMENT : le 27/06/2022

DESTINATAIRE / @	DESIGNATION	COURRIER	MAIL
QCS SERVICES strasbourg@gcsservices.fr	Maître d'œuvre		X

SOMMAIRE

<i>I -</i>	<i>MISSION.....</i>	<i>2</i>
<i>II -</i>	<i>PROJET.....</i>	<i>2</i>
<i>III -</i>	<i>LE SITE.....</i>	<i>3</i>
<i>IV -</i>	<i>ETUDE GEOTECHNIQUE.....</i>	<i>4</i>
4.1	METHODE DE TRAVAIL	4
4.2	RESULTATS ET INTERPRETATION	5
4.2.1	NATURE DU SOL.....	5
4.2.2	L'EAU DANS LE SOL.....	6
4.2.3	CARACTERISTIQUES MECANQUES	7
4.2.4	CARACTERISATION GEOTECHNIQUE DES SOLS.....	7
4.2.5	CLASSIFICATION SELON LA SENSIBILITE AU RETRAIT-GONFLEMENT	8
4.2.6	CLASSIFICATION SELON LE RISQUE SISMIQUE	9
<i>V -</i>	<i>PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE..</i>	<i>11</i>
<i>VI –</i>	<i>POSSIBILITE DE REALISATION DE SOUS-SOL</i>	<i>12</i>
<i>VII –</i>	<i>HORIZONS PORTEURS POTENTIELS</i>	<i>12</i>
<i>VIII –</i>	<i>CONSTRAINTES POUR LES DALLAGES.....</i>	<i>12</i>
<i>IX –</i>	<i>CONSTRAINTES DUES A LA SENSIBILITE DES SOLS AU RETRAIT</i>	
	<i>GONFLEMENT.....</i>	<i>13</i>
<i>X –</i>	<i>RAPPEL</i>	<i>15</i>
	<i>CONCLUSIONS.....</i>	<i>16</i>

I -**MISSION**

Notre mission fait suite au devis n°B22-04-234 du 06/04/2022, signé en bon pour accord le 19/04/2022 par M. CARRE.

La présente étude correspond à une mission de faisabilité du type G1 ES+PGC (étude de site et principes généraux de construction (selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013 annexée, assurée par la SMABTP (contrat n : 418383J) dont l'attestation est disponible sur simple demande, conforme à la demande de la loi ELAN.

Seul un plan avec positionnements possibles du futur bâtiment a été remis à notre société pour remplir sa mission.

II -**PROJET**

Le projet consiste en la construction d'un nouveau bâtiment de restauration d'environ 2 000 m² d'emprise au sol à priori de type RDC ou R + 1 et sans sous-sol.

Aucune autre information ne nous a été communiquée concernant ce bâtiment (nombre d'étage, emplacement précis, charges, cote, niveaux bas).

NOTES IMPORTANTES :

Les données concernant le projet, aussi précises soient-elles, nous ont été communiquées par le Maître de l'Ouvrage ou ses conseils ou résultent d'hypothèses de travail. Si la transcription des informations communiquées ou les hypothèses retenues sont erronées, il conviendra impérativement de nous contacter pour corriger ou compléter ces informations.

Si le projet évolue, quelle que soit l'importance de cette évolution, il conviendra également impérativement de nous en faire part afin d'étudier les éventuelles adaptations par rapport à nos préconisations.

Cela pourra impliquer la réalisation de missions géotechniques complémentaires.

Dans le cas contraire notre responsabilité ne pourra pas être engagée sur ces préconisations.

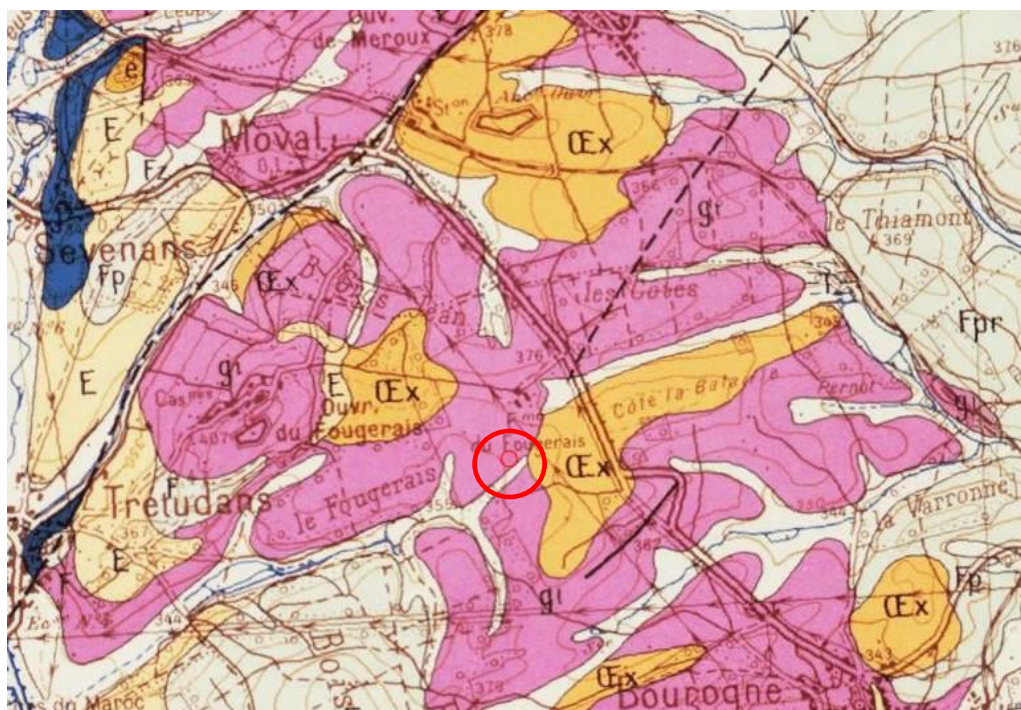
III -**LE SITE**

La situation du terrain à étudier est indiquée sur l'extrait de la carte IGN à 1/25000 annexé.

Il s'agit actuellement d'une parcelle légèrement en pente.

D'après les renseignements en notre possession, et notamment la carte géologique de BELFORT à 1/50000, les formations que l'on devrait normalement rencontrer sur le site sont de haut en bas :

- des **remblais**,
- des **argiles**,
- le **substratum** composé par des **conglomérats**.



Extrait du site www.infoterre.brgm.fr

Les risques naturels recensés sur le site sont les suivants :

Risque naturel	Aléa / sensibilité	Source
Retrait-gonflement	Moyen	www.georisques.gouv.fr
Sismique	Modéré (zone 3)	décrets n°2010-1254 et 1255 du 22 octobre 2010
Radon	Faible	www.georisques.gouv.fr

Des arrêtés concernant les risques naturels ont été pris sur la commune :

Inondations et/ou Coulées de Boue : 7

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
IOCE0772583A	08/08/2007	09/08/2007	09/08/2007	08/12/2007
INTE0600904A	09/03/2006	10/03/2006	10/03/2006	23/11/2006
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
INTE9900304A	21/02/1999	22/02/1999	22/02/1999	14/07/1999
INTE9000113A	14/02/1990	16/02/1990	16/02/1990	23/03/1990
NOR19850715	16/05/1985	16/05/1985	16/05/1985	27/07/1985
NOR19830803	23/05/1983	27/05/1983	27/05/1983	05/08/1983

Mouvement de Terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Extrait du site www.georisques.gouv.fr.

Les plans de prévention des risques naturels en cours d'instruction ou approuvés sur la commune sont :

PPR	Etat	Situation du terrain d'étude
Bourbeuse	Prescrit le 19/12/2012	Non concerné

IV - ETUDE GEOTECHNIQUE

4.1 METHODE DE TRAVAIL

Nous avons procédé à l'exécution de :

- **3 sondages de reconnaissance** à la tarière mécanique hélicoïdale continue Ø 63 mm notés CG, descendus à 5 m de profondeur par rapport à la surface topographique du terrain au moment de notre mission.
- **3 sondages au pénétromètre dynamique (Norme NF P 94-115)** notés PDB, battus au refus aux profondeurs suivantes :

PDB N°	Prof. (m)
1	4,3
2	4,3
3	4,8

Des échantillons remaniés représentatifs des différentes couches traversées ont été prélevés au fur et à mesure de l'avancement pour leur identification géologique.

Les implantations des différents sondages sont reportées sur le plan d'implantation annexé.

Faute de référence topographique, les têtes de sondages ont été nivelées par nos soins en prenant comme repère un clou de géomètre situé sur la route (altitude fictive + 100) (voir photo ci-dessous).



Ces altitudes fictives sont inscrites en marge des feuilles de sondages annexées, et sont données avec une précision de +/- 0,1 mètre.

La coupe géologique de chacun des sondages, la photographie des échantillons mis en caisse et les résultats des essais sont joints sur les feuilles placées en annexe.

4.2 **RESULTATS ET INTERPRETATION**

4.2.1 **NATURE DU SOL**

Le sondage de reconnaissance a permis de distinguer les formations ci-après de haut en bas :

■ Couche 1 :

- un **complexe lœssique** composés par des **lœss argileux et des argiles lœssiques**, de couleurs dominantes marron clair beige et ocre, sur les épaisseurs suivantes :

CG N°	Prof. (m)
1	1,4
2	1,1
3	1,0

Ce complexe lœssique est coiffé par de la terre végétale sur quelques décimètres d'épaisseur.

■ Couche 2 :

- des **argiles limoneuses et vasardes avec débris de végétaux uniquement en CG3**, de couleur dominante kaki, jusqu'à 2,8 m de profondeur.

■ Couche 3 :

- des **argiles +/- limoneuses +/- marneuses**, de couleurs dominantes ocre, rousse, beige grisâtre et marron clair, jusqu'aux profondeurs suivantes :

CG N°	Prof. (m)
1	3,0
2	4,0
3	4,0

■ Couche 4 :

- des **argiles limono-sableuses à cailloux**, de couleur dominante marron clair, jusqu'aux profondeurs suivantes :

CG N°	Prof. (m)
1	4,1
2	Absentes
3	4,9

■ Couche 5 :

- le **substratum** composé par des **calcaires et des marnes et calcaires**, de couleur dominante marron beige, au-delà.

4.2.2

L'EAU DANS LE SOL

Il n'a pas été observé d'arrivée d'eau dans les sondages au moment du chantier (le 21/06/2022). Signalons cependant que les sols supérieurs sont souvent le siège de circulations anarchiques d'eaux d'infiltration qui ont tendance à gagner les points bas naturels ou artificiels.

AVERTISSEMENT :

Le fait qu'aucune arrivée d'eau n'ait été détectée au droit de nos sondages n'augure pas de l'absence d'eau en période pluvieuse ou en période de hautes eaux.

4.2.3

CARACTERISTIQUES MECANQUES

Les caractéristiques mécaniques mesurées au moyen d'essais au pénétromètre (Norme NF P 94-115) s'avèrent :

■ **Couche 1** :

- **Moyennes à bonnes** dans le **complexe lœssique**, avec une résistance en pointe qd comprise entre 2,5 et plus de 10,0 MPa.

■ **Couche 2** :

- **Faibles dans les argiles limono-vasardes**, uniquement en CG3, avec une résistance en pointe qd comprise entre 1,5 et 3,7 MPa.

■ **Couche 3** :

- **Faibles à moyennes** dans les **argiles +/- marneuses**, avec une résistance en pointe qd comprise entre 1,0 et 6,3 MPa.

■ **Couche 4** :

- **Bonnes** dans les **argiles limono-sableuses à cailloux**, avec une résistance en pointe qd comprise entre 6,2 et plus de 10,0 MPa.

■ **Couche 5** :

- **Bonnes** dans le **substratum marno-calcaire**, avec une résistance en pointe qd de plus de 10,0 MPa.

4.2.4

CARACTERISATION GEOTECHNIQUE DES SOLS

Une détermination des limites d'Atterberg (Norme NF EN ISO 17892-12), a été effectuée sur un échantillon prélevé en CG2 vers 1,5 m de profondeur, afin de déterminer la classification des sols selon le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme de juillet 2000 (GTR2000), de vérifier la sensibilité des sols au retrait-gonflement, et la sensibilité à la liquéfaction.

Les résultats sont donnés dans le tableau ci-après :

Sondage (n°)	Prof. (m)	Limite de liquidité W_L (%)	Limite de plasticité W_p (%)	Indice de plasticité I_p (%)	Classe GTR
CG2	1,5	58,8	23,3	34,7	A ₃

Les sols de classe GTR A₃ sont très cohérents à teneur en eau moyenne et faible, et collants ou glissants à l'état humide, d'où difficulté de mise en œuvre sur chantier. Leur perméabilité très réduite rend leurs variations de teneur en eau très lentes, en place. Une augmentation de teneur en eau assez importante est nécessaire pour changer notablement leur consistance.

4.2.5 CLASSIFICATION SELON LA SENSIBILITE AU RETRAIT-GONFLEMENT

Le tableau ci-dessous présente la sensibilité au retrait-gonflement des argiles :

Valeur de bleu VBS en %	Indice de plasticité I_p en %	Coeff. de gonflement C_g	Retrait linéaire RI	% moyen de mx gonflants	Susceptibilité
< 2,5	< 12	< 0,025	< 0,4	< 25	Faible
2,5 à 6	12 à 25	0,025 à 0,035	0,4 à 0,65	25 à 50	Moyenne
6 à 8	25 à 40	0,035 à 0,055	0,65 à 0,75	50 à 80	Forte
> 8	> 40	> 0,055	> 0,75	> 80	Très forte

Les résultats des essais montrent que ces sols sont fortement sensibles au retrait-gonflement.

4.2.6 CLASSIFICATION SELON LE RISQUE SISMIQUE

a) Le projet :

Les bâtiments dits « à risque normal » sont classés en quatre *catégories d'importance* définies suivant le Code de l'Environnement (article R 563-3).

A chaque catégorie d'importance est associé un coefficient d'importance γ_I qui vient moduler l'action sismique de référence, conformément à l'Eurocode 8.

Ces catégories sont référencées dans le tableau suivant :

Catégorie d'importance	Description	Coefficient d'importance γ_I
I	<ul style="list-style-type: none"> Bâtiments dans lesquels il n'y a pas d'activité humaine nécessitant un séjour de longue durée 	0,8
II	<ul style="list-style-type: none"> Bâtiments d'habitation individuelle, Établissements recevant du public (ERP) de 4^{ème} et 5^{ème} catégorie à l'exception des écoles selon les anciens articles R123-2 et R123-19, abrogés le 30/06/2021 et non remplacés à ce jour Bâtiments dont <u>la hauteur est inférieure ou égale à 28 mètres</u> dont : <ul style="list-style-type: none"> Les bâtiments d'habitation collective, Les bâtiments à usage commercial ou de bureau pouvant accueillir simultanément <u>au plus</u> 300 personnes, Les bâtiments industriels pouvant accueillir <u>au plus</u> 300 personnes, Les parcs de stationnement ouvert au public. 	1,0
III	<ul style="list-style-type: none"> Établissements scolaires, Établissements recevant du public de 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} catégorie selon les anciens articles R123-2 et R123-19, abrogés le 30/06/2021 et non remplacés à ce jour, Bâtiments dont <u>la hauteur est supérieure à 28 mètres</u> dont : <ul style="list-style-type: none"> Les bâtiments d'habitation collective, Les bâtiments à usage de bureau, Les Bâtiments pouvant accueillir simultanément <u>plus de</u> 300 personnes dont les bâtiments à usage commerciale ou de bureau non classé ERP, Les bâtiments industriels pouvant accueillir <u>plus de</u> 300 personnes, Bâtiments des établissements sanitaires et sociaux à l'exception des bâtiments de santé, Bâtiments des centres de production <u>collective</u> d'énergie. 	1,2
IV	<ul style="list-style-type: none"> Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public (moyens de secours, personnel et matériel de la défense, moyens de communication, sécurité aérienne), Bâtiments assurant la production et le stockage d'eau potable et la distribution <u>publique</u> d'énergie, Établissements de santé, Centres météorologiques. 	1,4

Le futur pavillon considéré dans le présent rapport est de catégorie d'importance **II ou IV** (à confirmer par la maîtrise d'ouvrage).

b) Classification des sols :

La classe du sol a été définie en considérant les profils lithologiques des sondages de reconnaissance et les essais géotechniques réalisés *in situ* et en laboratoire sur les échantillons remaniés ou intacts prélevés dans ces sondages.

Elle est définie selon le tableau ci-dessous :

Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Paramètres							S
		V _s (m/s)	N _{SPT} (coups/30 cm)	C _u (kPa)	Type de sol	Pressiomètre		CPT	
						Pl (MPa)	E _M (MPa)	q _C (MPa)	
A	Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistant	> 800	-	-		> 5	> 100		1,00
B	Dépôts raides de sable, de gravier ou d'argile sur-consolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur	360 – 800	> 50	> 250	Sols granulaires	> 2	> 20	> 15	1,35
					Sols cohérents	> 2	> 25	> 3,5	
C	Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide, ayant des épaisseurs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres	180 – 360	15 – 50	70 – 250	Sols granulaires	> 1	> 8	> 5	1,50
					Sols cohérents	> 0,5	> 5	> 1,5	
D	Dépôts de sol sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant une majorité de sols cohérents mous à fermes	< 180	< 15	< 70	Sols granulaires	< 1	< 8	< 5	1,60
					Sols cohérents	< 0,5	< 5	< 1,5	
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle d'alluvions avec des valeurs de v _s de classe C ou D et une épaisseur comprise entre 5 m environ et 20 m, reposant sur un matériau plus raide avec v _s > 800 m/s								1,80
S ₁	Dépôts composés, ou contenant, une couche d'au moins 10 m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé (IP > 40) et une teneur en eau importante.	< 100 valeur indicative	-	10 – 20					
S ₂	Dépôts de sols liquéfiables d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes A à E ou S1.								

Le profil de sol considéré dans le présent rapport est de classe **A**.

À chaque classe de sol est défini un coefficient de sol S , qui permet de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par certains sols. Ici $S = 1,00$.

c) **Classification du site :**

Le site géographique est à classer en **zone de sismicité 3** d'après la carte de sismicité de la France (Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010).

Soit une valeur d'accélération suivante :

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr} (m/s ²)
Zone 3	Modéré	1,1

d) **Définition du coefficient d'amplification topographique**

Il est tenu compte d'un coefficient d'amplification, dans le cas de terrains présentant des inclinaisons moyennes supérieures à 15 degrés (pente de 1H/4B ou pente de 25% environ).

e) **Comportement des sols sous efforts sismiques**

Les essais de laboratoire ont montré que les sols ne sont pas sensibles à la liquéfaction.

V - PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE

Rappel : L'ampleur des terrassements au droit des parcelles ne nous a pas été communiquée.

La zone d'implantation du futur bâtiment est bordée au Nord par une voirie, à l'Ouest et au Sud-Ouest par un parking et un terrain d'entraînement, au Sud-Est et à l'Est par des prés et un bois.

La zone d'influence pourra s'étendre aux parcelles voisines, si des terrassements en déblais ou en remblais sont réalisés à proximité des limites.

VI – POSSIBILITE DE REALISATION DE SOUS-SOL

La réalisation de sous-sols sera possible moyennant des précautions particulières eu égard à la sensibilité des sols rencontrés au retrait gonflement.

VII – HORIZONS PORTEURS POTENTIELS

Les sondages ont reconnu des terrains plutôt hétérogènes qui présentent des caractéristiques mécaniques très variables. De plus, le sondage CG3 a mis en évidence des sols vasards à débris de végétaux.

On distinguera deux zones :

- Zone 1 (sondages CG/PDB1 et 2) : caractérisée par l'absence de sols vasards.
- Zone 2 (sondage CG/PDB3) : caractérisée par la présence de sols vasards.

Par conséquent, on veillera à implanter la construction plutôt à proximité des sondages CG1 et CG2 et éloigner du sondage CG3.

En effet, ces sols vasards sont évolutifs et il n'est donc pas envisageable de se fonder dans ces terrains.

Par conséquent, on pourra envisager des fondations par :

- **Zone 1 : semelles continues rigidifiées** ancrées dans les sols directement sous-jacents à la terre végétale et aux sols vasards (couche 2), c'est-à-dire les argiles (couche 3), moyennant des précautions du fait de la très forte sensibilité des sols au retrait-gonflement, notamment un encastrement des fondations à au moins 1,8 m de profondeur par rapport au terrain fini extérieur.
Une assise des fondations en partie dans le complexe lœssique (couche 1) et en partie dans les argiles (couche 3) est proscrite car cela engendrerait des tassements différentiels trop importants.
- **Zone 2 : micropieux** ancrés dans le substratum marno-calcaire (couche 5).

Le taux de travail admissible, le calcul des tassements ainsi que les précautions de mise en œuvre dues au retrait gonflement des sols de fondation seront étudiés en mission G2 AVP lorsque le projet sera totalement défini.

VIII – CONTRAINTES POUR LES DALLAGES

Eu égard à la sensibilité des sols au phénomène de retrait gonflement, les dallages seront portés par les fondations et mis sur vide sanitaires ou sur biocoffra.

IX – CONTRAINTES DUES A LA SENSIBILITE DES SOLS AU RETRAIT GONFLEMENT (ZONE 1)

Le sol de fondation en zone 1 est composé en partie par des argiles très fortement sensibles au retrait-gonflement.

Les variations de teneur en eau au niveau de ces sols provoquent des phénomènes de gonflement et de retrait, qui sont préjudiciables aux bâtiments qui y sont fondés superficiellement, avec un encastrement insuffisant, notamment lorsqu'ils sont légers.

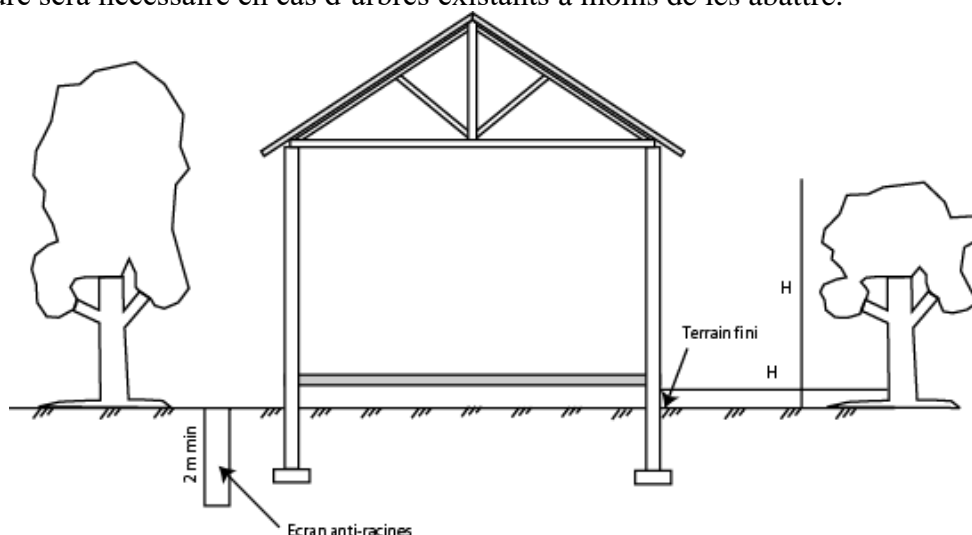
Les bâtiments implantés dans une pente avec des sous-sols enterrés en partie arrière, et à niveau en façade, sont particulièrement exposés.

Les causes des variations de teneur en eau peuvent être diverses :

- naturelles lorsque l'on en trouve dans la zone de variation du profil hydrique, ou en cas de sécheresse prolongée,
- artificielles : fuites de canalisation, modification du régime de circulation des eaux superficielles, plantation d'arbres, etc.

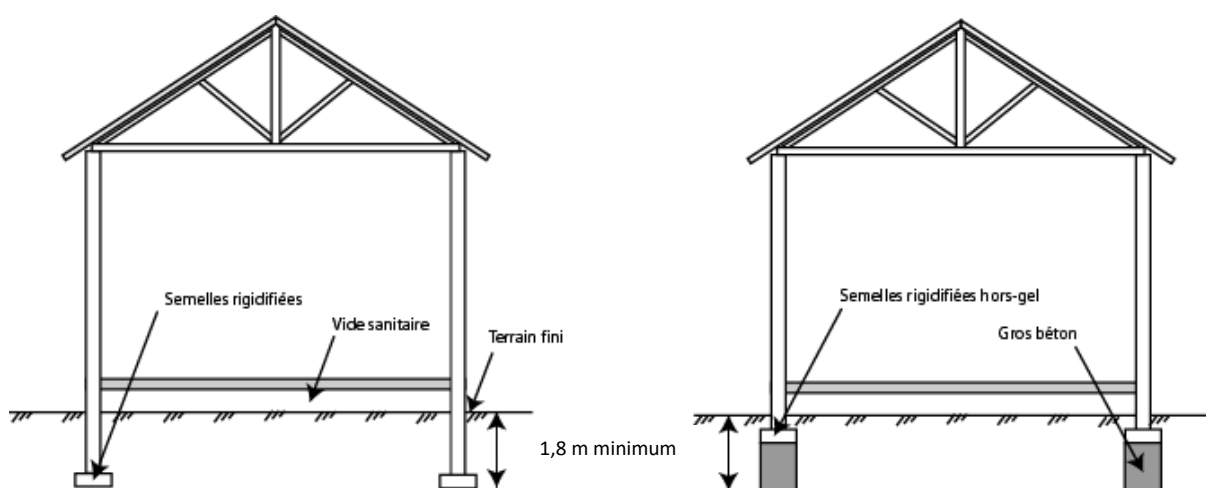
Interdiction :

- de réaliser un sous-sol partiel.
- de toute plantation d'arbre ou d'arbuste à une distance de tout bâtiment existant, ou du projet, inférieure à leur hauteur à maturité (1,5 fois leur hauteur à maturité en cas d'un rideau d'arbres ou d'arbustes) sauf mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m interposés entre les plantations et la construction. Cette mesure sera nécessaire en cas d'arbres existants à moins de les abattre.

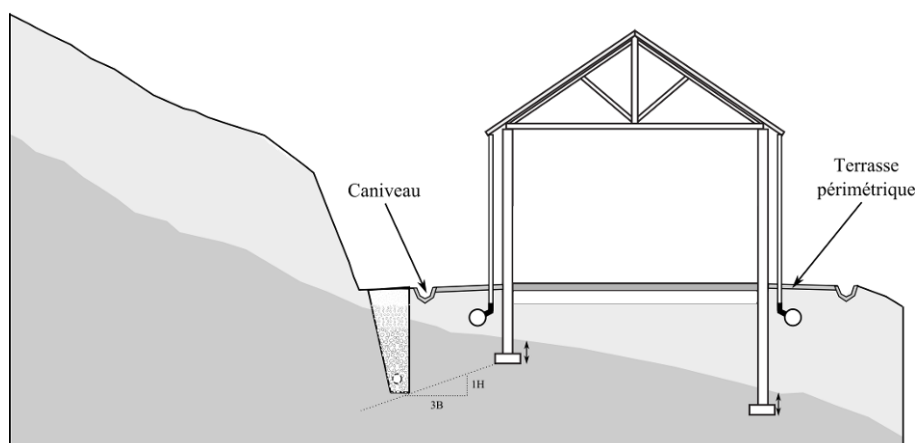


Prescription :

- **fondations par semelles continues armées et rigidifiées.**
- **terrassements rapides et continus ; coulage des fondations à pleines fouilles,** dans les plus brefs délais.
- **dallages portés et mis sur vide sanitaire ou biocoffra**
- profondeur minimale d'ancrage des fondations dans les sols directement sous-jacents à la terre végétale et au complexe lœssique (couche 1) et aux sols vasards (couche 2) c'est-à-dire les argiles (couche 3) sera au minimum de 0,5 mètres avec **une assise minimale de 1,8 mètres par rapport au terrain fini extérieur.** Cet encastrement devra également être respecté au droit de la façade permettant l'accès au sous-sol, le cas échéant.



- éviter toute dissymétrie dans l'ancrage des fondations ; l'ancrage aval sera au moins aussi important que l'ancrage amont dans le cas de terrain en pente.



- Captage des écoulements de sub-surface, par un dispositif de drainage périphérique relié à un exutoire fiable, pérenne et entretenu et le réaliser selon les recommandations du DTU 20-1, partie 2, annexe A.

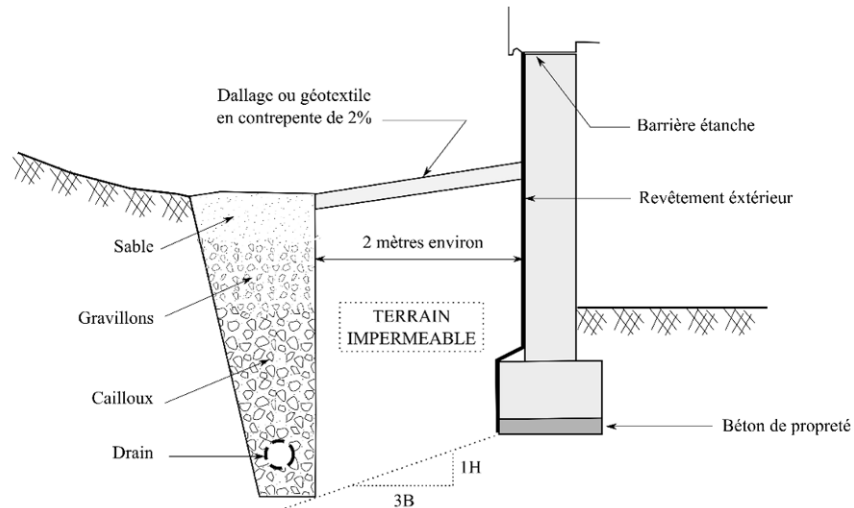


Figure extraite du DTU 20.1, partie 2

X –**RAPPEL**

La présente étude est une mission du type G1 de faisabilité qui a démontré que les sols étaient très hétérogènes, en partie vasards au niveau du sondage CG3 et fortement sensibles au retrait-gonflement.

Il appartiendra donc au maître d'ouvrage des futures constructions, de procéder à la réalisation d'une étude de type G2 AVP, une fois leur projet défini (positionnement, nombre d'étage, etc.).

Cette étude permettra notamment de préciser le type de fondation à mettre en place, le taux de travail admissible des sols, le tassement, d'étudier les précautions de mise en œuvre des fondations, des dallages, et des terrassements eu égard à la sensibilité des sols au retrait gonflement.

CONCLUSIONS

Les sondages ont reconnu :

Couche 1 : un **complexe lœssique** composé par des **lœss argileux et des argiles lœssiques**, sur 1 à 1,4 m d'épaisseur.

Couche 2 : des **argiles vasardes à débris de végétaux**, uniquement en CG3 jusqu'à 2,8 m de profondeur.

Couche 3 : des **argiles +/- marneuses**, de classe GTR A₃, fortement sensibles au retrait-gonflement.

Couche 4 : des **argiles limono-sableuses à cailloux**.

Couche 5 : le **substratum** composé par des **marnes et calcaires et des calcaires**, au-delà.

✧ ✧ ✧

Il n'a pas été rencontré d'eau dans le sol le 21/06/2022.

✧ ✧ ✧

Au stade de la mission G1, le futur bâtiment sera fondé au choix par :

- **Zone 1 : semelles continues rigidifiées ancrées dans les argiles (couche 3), moyennant des précautions dues au retrait gonflement des sols de fondations,** notamment un encastrement des fondations à 1,8 m de profondeur par rapport au terrain fini extérieur.
- **Zone 2 : micropieux ancrés dans le substratum marno-calcaire (couche 5).**

✧ ✧ ✧

Les dallages seront portés par les fondations et mis sur vide sanitaire ou biocoffra.

✧ ✧ ✧

Les précautions de mise en œuvre des fondations et des dallages seront définies lors de la réalisation d'une mission G2 AVP au droit de chaque pavillon avec des sondages complémentaires.

Cette étude permettra notamment de préciser le type de fondation à mettre en place, le taux de travail admissible des sols, le tassement, d'étudier les précautions de mise en œuvre des fondations, des dallages, et des terrassements eu égard à la sensibilité des sols au retrait gonflement.



L'intégralité du contenu de ce rapport est supposée connue de l'ensemble des intervenants sur ce projet.

Le maître d'ouvrage, son assistant, et/ou le maître d'œuvre du projet veilleront au respect des prescriptions de ce rapport, ainsi qu'au bon enchaînement des missions géotechniques décrites dans la norme NP P94-500 de novembre 2013.

Selon la Norme NF P 94-500 de novembre 2013, cette étude sera obligatoirement suivie d'une mission G2 AVP réalisée à la parcelle une fois le projet totalement défini.

Nous restons à la disposition des différents intervenants pour tous renseignements complémentaires.

L'ingénieur chargé du dossier
Hélène LAURENT

Contrôle Qualité
Delphine BARDEY-GERVAIS