

SOL ÉTUDE
ÉTUDES GEOTECHNIQUES

144 route des Vernes - B.P 10015
74371 PRINGY CEDEX
Tél : 04.50.09.46.60 - Fax : 04.50.09.60.08
Email : geotechnique@sol-etude.com

Affaire n° : 9914

***PÔLE CULTUREL ET PARKING SOUTERRAIN
PLACE D'ARMES
74 RUMILLY***

***ETUDE GEOTECHNIQUE
COMPLEMENTAIRE***

Cette étude complémentaire a été faite à la demande de la Mairie de Rumilly sur avis de Monsieur PRAZ, Architecte.

Elle fait suite à l'étude (mission G0 + G11) réalisée en septembre 2004 dans le cadre d'une étude de faisabilité avant plan masse.

Cette mission complémentaire est classée G0 + G12 phase 1.

I) HISTORIQUE

Les investigations menées en 2004 :

- quatre forages destructifs avec essais pressiométriques (NF P 94-110), descendus à 20.00 m de profondeur
- pose d'un piézomètre à 10.00 m de profondeur
- test de perméabilité à charge variable
- mesures de vibrations d'ambiance

ont mis en évidence :

→ la constructibilité du site représenté par un ensemble alluvionnaire sablo-graveleux (dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires) reposant sur des sables molassiques provenant de l'altération du substratum sous-jacent. Les sols superficiels sont composés de remblais;

→ une capacité portante (ELS) proche de 0.5 MPa dans les sols alluvionnaires;

→ une perméabilité comprise entre $5,6 \cdot 10^{-3}$ m/s et $2,4 \cdot 10^{-4}$ m/s;

→ des niveaux d'eau variables (- 6.60 m au droit de SPR1 et - 15.00 m en SPR3) correspondant plus vraisemblablement à des circulations aquifères qu'à une nappe s.s.;

→ l'absence de phénomènes vibratoires préjudiciables générés par les passages du TGV.

II) SONDAGES COMPLEMENTAIRES

Le sondage SPR5 réalisé jusqu'à 15.00 m de profondeur complète les sondages SPR3 et SPR4 exécutés en 2004 par rapport à l'emprise du projet (cf. plan masse et coupe transversale communiqués par l'Architecte).

Ce sondage a été équipé d'un piézomètre descendu à 7.50 m de profondeur.

La coupe lithologique et les paramètres pressiométriques sont donnés en annexe et synthétisés dans le tableau ci-dessous (en MPa) :

Profondeur	E	PI	σ_{hs}	PI*	E/PI
1.00 m	12.04	1.25	0.009	1.24	9.92
2.00 m	14.04	1.61	0.018	1.59	8.72
3.00 m	11.25	1.7	0.027	1.67	6.62
4.00 m	10.20	1.55	0.036	1.51	6.58
5.00 m	9.36	1.12	0.045	1.07	8.36
6.00 m	18.42	2.13	0.054	2.08	8.65
7.00 m	25.5	2.25	0.063	2.19	11.33
8.00 m	31.42	2.55	0.072	2.48	12.32
9.00 m	29.67	3.65	0.081	3.57	9.73
10.00 m	12.3	1.49	0.090	1.40	8.26
11.00 m	10.12	0.95	0.099	0.85	10.65
12.00 m	24.82	2.24	0.108	2.13	11.08
13.00 m	30.24	2.39	0.117	2.18	12.65
14.00 m	22.15	1.68	0.126	1.41	13.18

Aucune présence d'eau n'a été rencontrée jusqu'à 7.40 m de profondeur lors du forage à la tarière. L'eau présente au-delà de 7.40 m de profondeur après forage (fluide = eau + polycol) s'est ressuyée lentement en profondeur. Le piézomètre a été arrêté à 7.00 m et il est actuellement sec.

III) CONCLUSIONS

1) Contexte géologique

Le forage complémentaire confirme la lithologie du sol mise en évidence lors de la première campagne de reconnaissance, à savoir des sols alluvionnaires sableux à sablo-graveleux très compacts dans l'ensemble, où les valeurs de pressions limites mesurées permettent de confirmer une contrainte admissible ELS inférieure ou égale à 0.5 MPa.

Remarque : la présence de couches sableuses moins résistantes à différentes profondeurs peut entraîner des sur-profondeurs de fondations localisées (purgés et substitutions par du gros béton).

2) Contexte hydrologique

L'absence d'eau confirmée jusqu'à 7.50 m de profondeur au droit de SPR4 et 8.30 m de profondeur au droit de SPR1.

Cette constatation permet d'envisager deux niveaux de sous-sol sans cuvelage. Seules les circulations aquifères intra-alluvionnaires devront être traitées par une étanchéité des murs enterrés et un drainage périphérique.

Nous n'avons pas mis en évidence jusqu'à 10.00 m de profondeur de nappe aquifère s.s. susceptible d'être exploitée dans le cadre d'une utilisation géothermique. Au-delà de 10.00 m, les circulations aquifères potentielles peuvent éventuellement être exploitées sous réserve d'un forage profond avec essai de pompage (détermination des débits exploitables et relevés des températures).

3) Exécution des travaux

La réalisation d'une fouille à environ 6.50 m de profondeur impose un soutènement provisoire (paroi berlinoise, paroi parisienne, etc....) ou définitif (paroi moulée).

*La nature des sols du site éventuellement alluvionnaires se prête à l'exécution d'une paroi berlinoise (HEB) ou parisienne (pieux) voire à un jet-grouting.
Cette paroi devra être tirantée.*

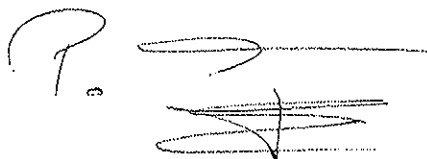
Ce soutènement doit faire l'objet d'une note de calcul spécifique dans le cadre d'une mission G2 et d'une maîtrise d'œuvre d'exécution (missions G3 et G4) et sur la base d'un projet figé en terme de calage altimétrique et de descentes de charges.

4) Remarque

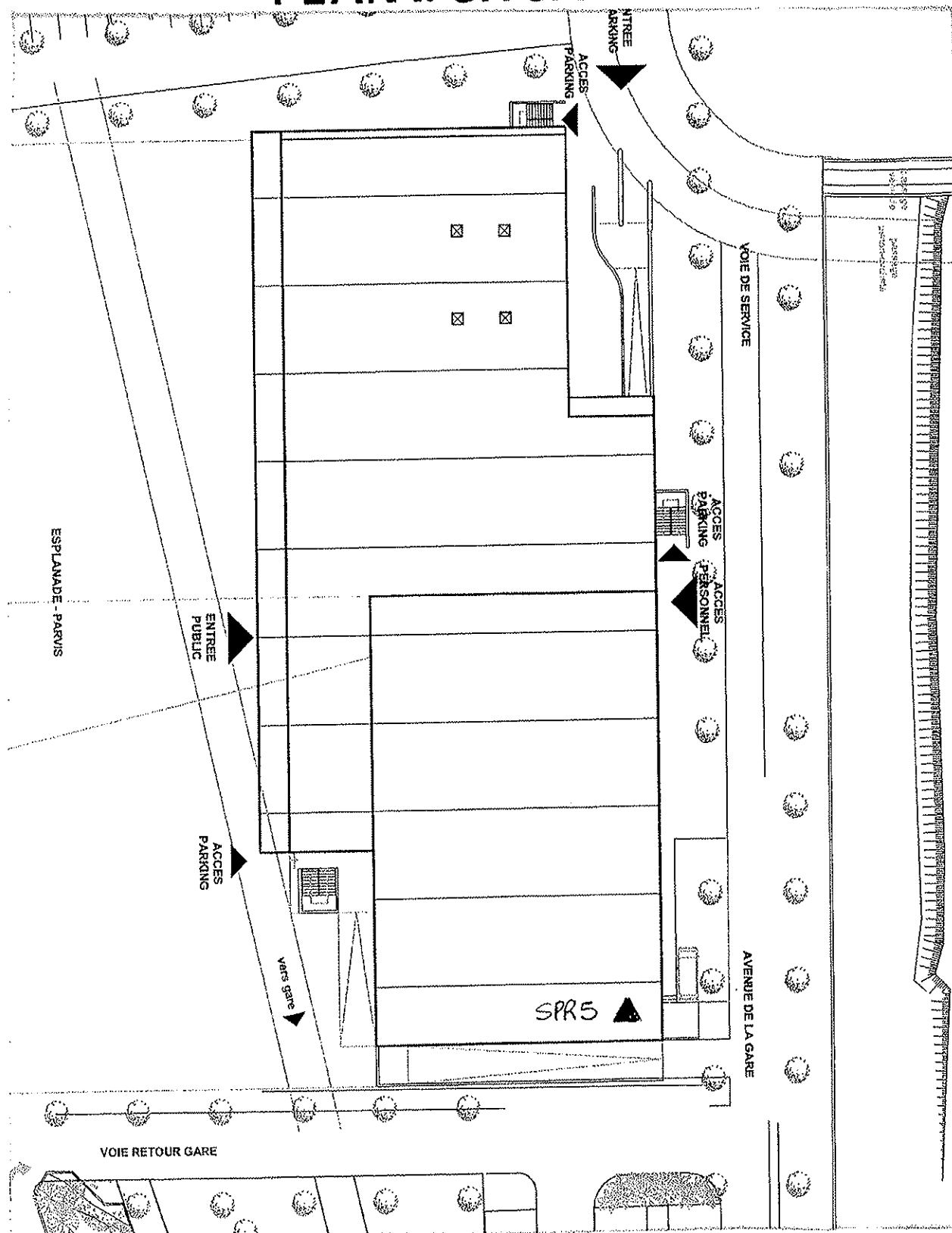
Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre, du BET Structure et du Bureau de Contrôle, pour tous renseignements complémentaires nécessaires à l'avancement du projet et en particulier pour définir le cadre des missions G2 à G4.

Fait à PRINGY, le 19 mars 2007

*Le Gérant
G. QUESNEL*



PLAN de SITUATION



AFFAIRE N° 9914

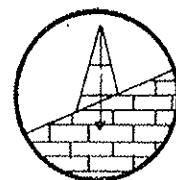
CLIENT Maine
de Ruvilly

ECHELLE —

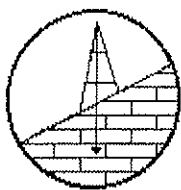
DATE Ferns, 2007

LEGENDE

- ESSAI de GEOPHYSIQUE
- ESSAI de PENETRATION
- SONDAGE à la PELLE MECANIQUE
- ▲ SONDAGE MECANIQUE de RECONNAISSANCE



SOL-ETUDE



SOLETUDE
ETUDES GEOTECHNIQUES

144 route des Vernes BP 10015
74371 PRINGY Cedex
Tel : 04 50 09 46 60 - Fax : 04 50 09 60 08

CHANTIER : Complexe Culturel

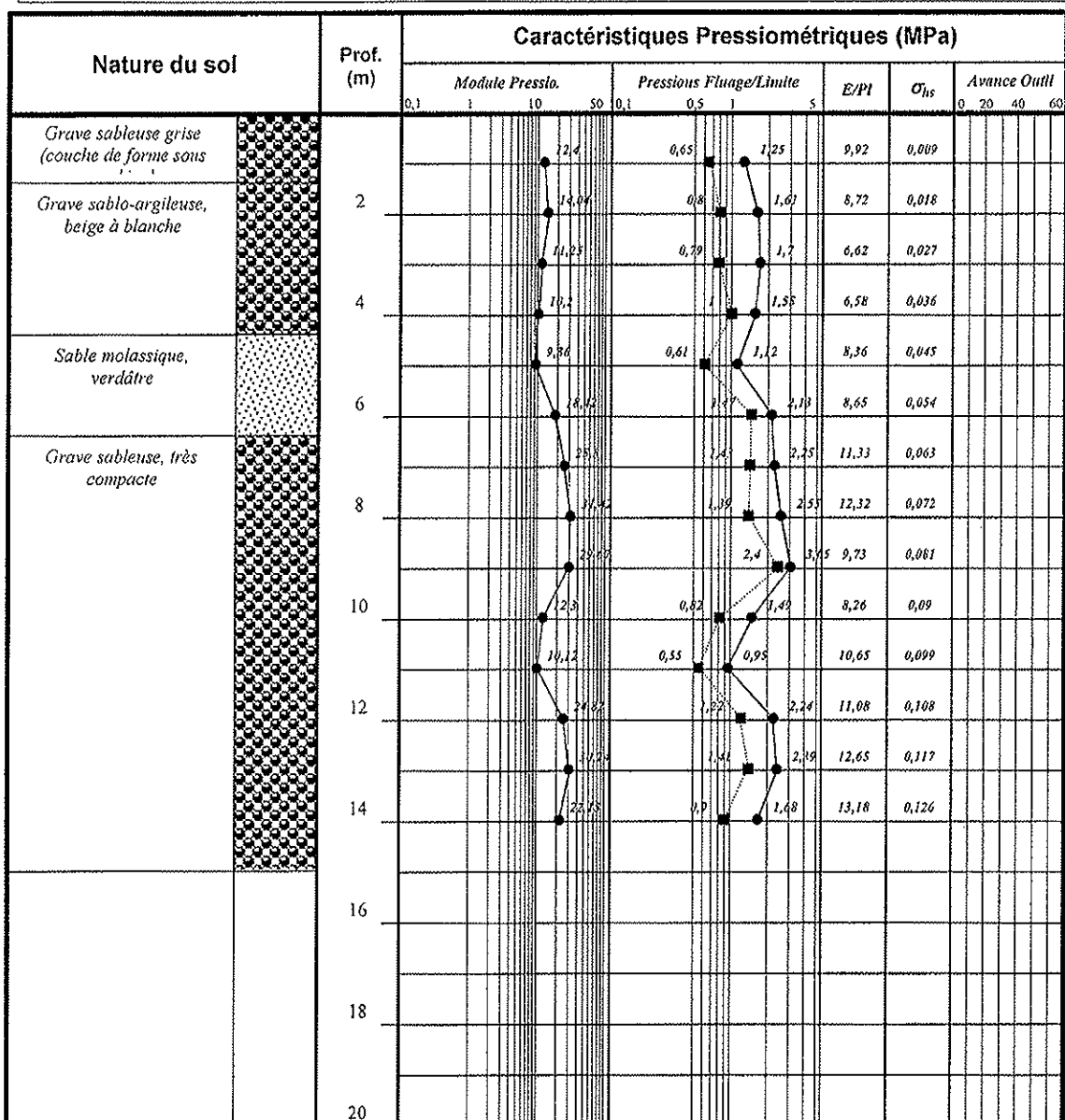
Ville : RUMILLY
Réf. : 9914

Date d'édition : 19/03/2007

SONDAGE : Pressiomètre (NFP 94-110)

N° du sondage : SPR4
Altitude NGF : (inconnue)
Avancement outil : sec / 20 cm

Date du sondage : 13/12/2006
Niveau d'eau τ : (sec)
Profondeur du sondage : 15 m



Observations :

forage à la tarière diamètre 63mm jusqu'à 7.40m
puis rotoperçussion sous fluide (eau + polycol)
essais pressiométriques au tube fendu

AVERTISSEMENT

*Les conclusions et suggestions du présent rapport engagent pleinement la responsabilité de **SOL ÉTUDE** sur la base des données techniques et architecturales qui lui ont été fournies.*

En conséquence, toute modification dans l'implantation ou la conception des futures constructions peut conduire à modifier les conclusions de l'étude.

De même, les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des terrassements et des fondations et n'ayant pu être détectés lors de la campagne de reconnaissance (exemples : caverne de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau, etc...) peuvent rendre caduque tout ou partie des conclusions du rapport.

*Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident survenant en cours de travaux (exemples : glissements de talus, éboulement de fouilles, etc...) doivent être immédiatement signalés à **SOL ÉTUDE** pour lui permettre d'adapter, ou éventuellement, de modifier les solutions initialement préconisées.*

*Toute contestation sur la profondeur ou la nature des sols d'ancrage sera obligatoirement soumise à **SOL ÉTUDE** seul responsable en matière de sol et seul compétent pour prendre toute décision après visite de contrôle.*

Union Syndicale Géotechnique
CLASSIFICATION DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES TYPES
 (extraite de la norme NF P 94-500)

L'enchaînement des missions géotechniques suit les phases d'élaboration du projet. Les missions G1, G2, G3, G4 doivent être réalisées successivement. Une mission géotechnique ne peut contenir qu'une partie d'une mission type qu'après accord explicite entre le client et le géotechnicien.

G0 - Exécution de sondages, essais et mesures géotechniques

- Exécuter les sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire selon un programme défini dans les missions G1 à G5.
- Fournir un compte-rendu factuel donnant la coupe des sondages, les procès-verbaux d'essais et les résultats des mesures.

! ⇒ Cette mission d'exécution exclut toute activité d'étude ou de conseil ainsi que toute forme d'interprétation

G1 - Etude de faisabilité géotechnique

Ces missions G1 excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages qui entrent dans le cadre exclusif d'une mission d'étude de projet géotechnique G2.

G11 - Etude préliminaire de faisabilité géotechnique

- Faire une enquête documentaire sur le cadregéotechnique du site et préciser l'existence d'avoisinants.
- Définir si nécessaire une mission G0 préliminaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Fournir un rapport d'étude préliminaire de faisabilité géotechnique avec certains principes généraux d'adaptation de l'ouvrage au terrain, mais sans aucun élément de prédimensionnement.

! ⇒ Cette mission G11 doit être suivie d'une mission G12 pour définir les hypothèses géotechniques nécessaires à l'établissement du projet.

G12 - Etude de faisabilité des ouvrages géotechniques (après une mission G11)

Phase 1 • Définir une mission G0 détaillée, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.

- Fournir un rapport d'étude géotechnique donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour la justification du projet, et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis à vis des nappes et avoisinants).

Phase 2 • Présenter des exemples de prédimensionnement de quelques ouvrages géotechniques types envisagés (notamment soutènements, fondations, amélioration des sols).

! ⇒ Cette étude sera reprise et détaillée lors de l'étude du projet géotechnique (mission G2).

G2 - Etude de projet géotechnique

Cette étude spécifique doit être prévue et intégrée dans le cadre de la mission de maîtrise d'oeuvre.

Phase 1 • Définir si nécessaire une mission G0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.

- Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, fondations, dispositions spécifiques vis à vis des nappes et avoisinants), avec certaines notes de calculs de dimensionnement, une approche des quantités, délais et coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques.

Phase 2 • Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et estimatif, planning prévisionnel).

- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

G3 - Etude géotechnique d'exécution

- Définir si nécessaire une mission G0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Etudier dans le détail des ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasage, suivi, contrôle).

! ⇒ Pour assurer la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques en cours d'exécution, ces missions G2 et G3 doivent être suivies d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G4.

G4 - Suivi géotechnique d'exécution

- Suivre et adapter si nécessaire l'exécution des ouvrages géotechniques, avec définition d'un programme d'auscultation et des valeurs seuils correspondantes, analyse et synthèse périodiques des résultats des mesures.
- Définir si nécessaire une mission géotechnique G0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

G5 - Diagnostic géotechnique

L'objet d'une mission G5 est strictement limitatif : il ne porte pas sur la totalité du projet ou de l'ouvrage.

G51 - Avant, pendant ou après construction d'un ouvrage sans sinistre

- Définir si nécessaire une mission G0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique (notamment soutènement, rabattement) sur la base des données géotechniques fournies par une mission G12, G2, G3 ou G4 et validées dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage.

G52 - Sur un ouvrage avec sinistre

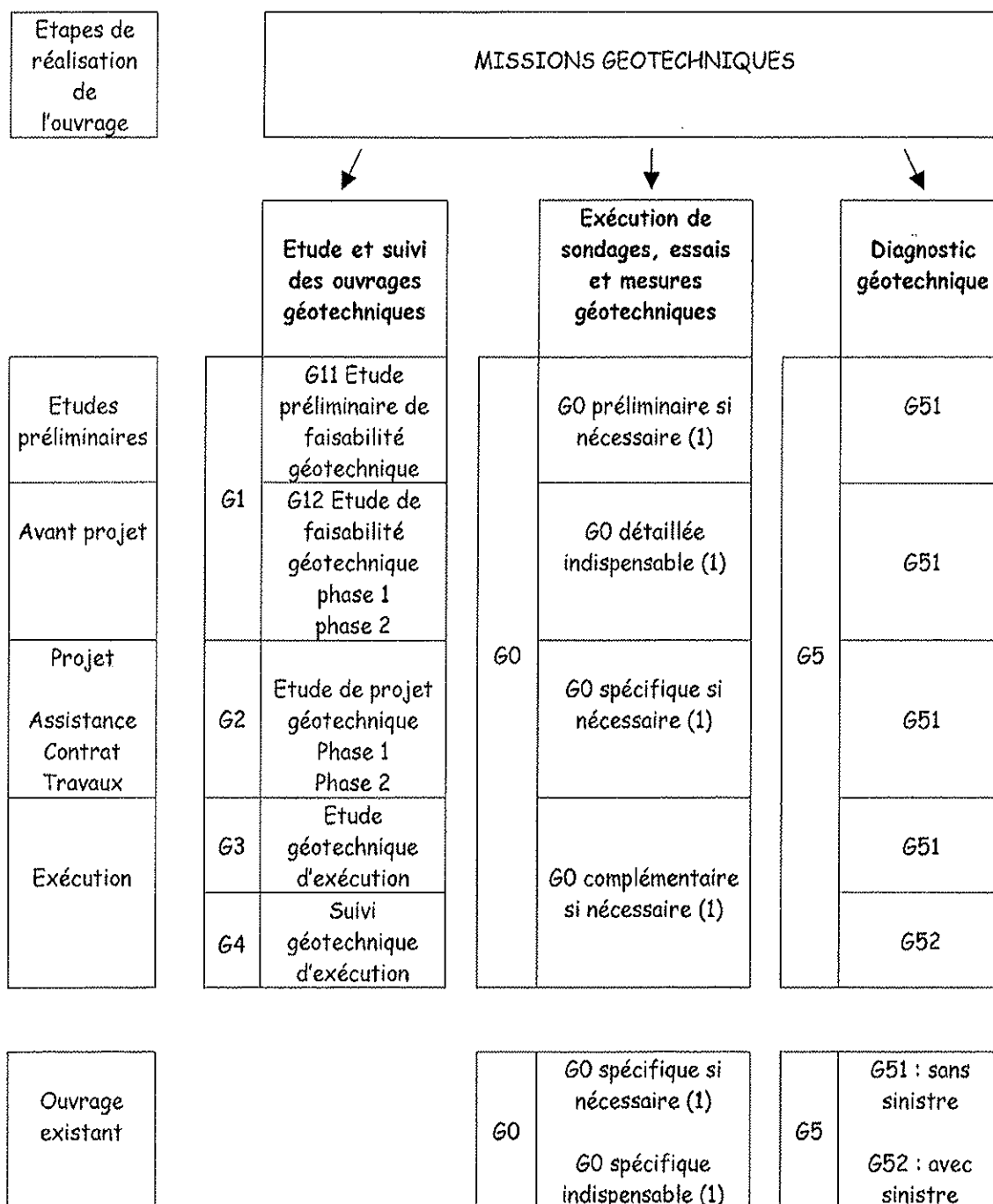
- Définir une mission G0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Rechercher les causes géotechniques du sinistre constaté, donner une première approche des remèdes envisageables.

! ⇒ Une étude de projet géotechnique G2 doit être réalisée ultérieurement.

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

(extrait de la norme NF P 94-500)



(1) : à définir par le Géotechnicien chargé de la mission

Union Syndicale Géotechnique
CONDITIONS GÉNÉRALES DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES
(version du 27.06.2000)

1) Cadre de la mission

Par référence à la Classification des Missions Géotechniques types (Tableau 1 de la norme NF P 94-500), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions géotechniques suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- ◆ les missions G1, G2, G3 et G4 sont réalisées dans l'ordre successif ;
- ◆ une mission confiée à notre Société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- ◆ une mission type G0 engage notre Société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- ◆ une mission type G1 à G5 n'engage notre Société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- ◆ une mission type G1 à G5 exclut tout engagement de notre Société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- ◆ une mission type G2 engage notre Société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie (s) d'ouvrage (s) concerné (s).

La responsabilité de notre Société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2) Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés au géotechnicien chargé du suivi géotechnique d'exécution (mission G4) afin qu'il en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution, voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

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 validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations, notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3) Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre Société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre Société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre Société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.