

Retour d'expérience sur les missions géotechniques (NF P 94-500)

Un peu d'histoire !



Tout commence le 29 septembre 1992 lorsqu'un éboulement se produit sur le chantier du **Parking Préfecture à Marseille**.

Il n'est pas de mon propos d'exposer les circonstances détaillées et les causes de ce sinistre (cela nous amènerait trop loin) mais plutôt de décrire sommairement les circonstances qui ont conduit à la rédaction de la norme NF P 94-500.

Il s'agissait d'un important parking (75 x 34 m sur 7 niveaux soit 20 m de hauteur environ)

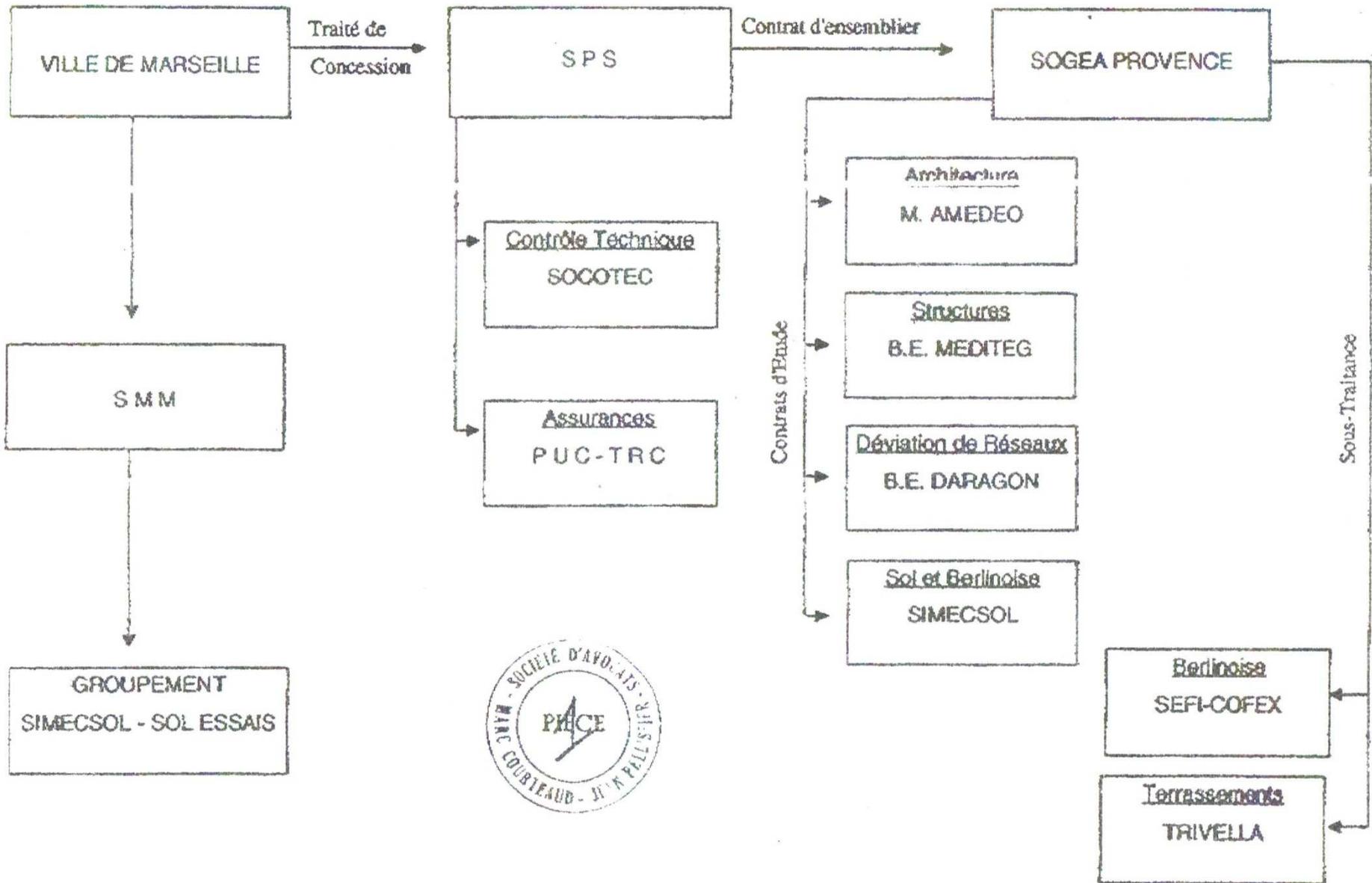
La Ville de Marseille avait mis en place une organisation figurant ci-après.

Le problème dans cette organisation était double :

- pas de Maître d'œuvre clairement défini
- un géotechnicien (SIMECSOL) qui apparaît 2 fois mais dont la mission n'est pas non plus bien définie

"PARKING PREFECTURE" à MARSEILLE

ORGANIGRAMME DES INTERVENANTS



Dans la mesure où l'origine du sinistre était géotechnique c'est bien sûr le géotechnicien qui s'est vu chargé de tous les maux ! Les premiers pourcentages de responsabilité attribués à SIMECSOL étaient de l'ordre de 50 % !!

Avec l'aide de Jacques Robert et de Francis Blondeau notamment, nous avons pu convaincre le collège d'experts (où siégeait M. Sanglerat) que la mission de SIMECSOL avait été limitée. Le pourcentage de responsabilité a été réduit à 13.2 % !

En relisant le rapport final des experts j'ai noté ces 2 phrases qui résument bien à mon sens la situation de l'époque.

« la lacune se situe dans le manque de continuité entre les études géotechniques et leur mise en application et l'absence de Maîtrise d'œuvre géotechnique »

« la participation des géotechniciens à la conception du projet et à son suivi a été insuffisante. Une Maîtrise d'œuvre géotechnique complète aurait été nécessaire »

C'est à la suite de ce sinistre que l'USG et surtout Jacques Robert se sont attelés à la rédaction d'un projet de norme.

A horizontal line with a gradient from light green to white, flanked by a large black left bracket and a large yellow right bracket.

La première version de la norme (qui n'en est pas encore une !!)

Elle date du 3 juin 1994.

Elle est diffusée par l'USG et utilisée au moins chez SIMECSOL.

Union Syndicale Géotechnique

Projet de normalisation des
MISSIONS GEOTECHNIQUES (adopté le 03/06/94)

G₀ / Exécution de forages, essais et mesures géotechniques

- Exécuter les forages, essais et mesures selon un programme imposé.
- Fournir les rapports journaliers et les minutes des forages et essais.
- Dépouiller les forages et essais, fournir un compte rendu factuel (**rapport de sondages**).



Cette mission d'exécution, qui exclut toute étude ou conseil, est encadrée par des missions d'études G₁ à G₃.

G₁ / Etude de faisabilité géotechnique

G₁₁ Sans prédimensionnement

- Définir un programme de reconnaissance, suivre, adapter et contrôler son exécution.
- Interpréter les résultats, fournir un **rapport d'étude géotechnique** avec éventuellement les principes généraux de construction d'ouvrages liés à la géotechnique (terrassements, soutènements, amélioration de sols, fondations, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

G₁₂ Avec prédimensionnement

- Mêmes éléments d'études que pour la mission G₁₁, mais appliqués à un ouvrage défini avec en plus quelques calculs de prédimensionnement des ouvrages géotechniques principaux.



Ces missions G₁₁ ou G₁₂ n'impliquent qu'une obligation de moyens et non de résultats, sans responsabilité sur les quantités, coûts et délais des ouvrages. Elles seront suivies d'une mission de conception géotechnique (G₂₁ par exemple) dont la responsabilité incombera à celui qui l'aura réalisée.



G₂ / Etude de projet géotechnique

G₂₁ Etude de conception géotechnique

- A effectuer dans le cadre de la Maîtrise d'oeuvre.
- Définir un programme de reconnaissance spécifique éventuel, suivre et contrôler son exécution.
- Interpréter les résultats, fournir **les notes techniques** donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages liés à la géotechnique (terrassements, soutènements, fondations) et les dispositions spécifiques vis-à-vis des nappes et avoisinants, avec notes de calculs de dimensionnement, estimation des quantités, coût et délais d'exécution des ouvrages.
- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution de ces ouvrages (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assistance technique au Maître d'Ouvrage pour le choix de l'entreprise spécialisée.

G₂₂ Etude géotechnique d'exécution

- Etudier dans le détail les ouvrages liés à la géotechnique, tant d'un point de vue définition et dimensionnement (calculs justificatifs), que conditions d'exécution (phasages, planning, contrôle interne de qualité).



Ces missions G₂₁ et G₂₂ seront suivies d'une mission de contrôle d'exécution (type G₂₃ par exemple) pour assurer la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques.

G₂₃ Suivi géotechnique d'exécution

- Suivre et adapter si nécessaire l'exécution des ouvrages liés à la géotechnique.
- Définir des reconnaissances spécifiques, suivre et contrôler leur exécution.
- Participer à l'établissement du dossier des ouvrages exécutés liés à la géotechnique.



G₃ / Expertise géotechnique

G₃₁ Sur un ouvrage avant ou en cours de réalisation

- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique, sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage : par exemple, assistance technique en cours de chantier telle que visite de fond de fouille...

G₃₂ Sur un ouvrage avec sinistre

- Diagnostic et recherche des causes du sinistre constaté, approche éventuelle des remèdes envisageables, une étude de conception G₂ devant être réalisée ultérieurement.



L'objet d'une mission G₃ est strictement limitatif.



Version du 10 juillet 1997.

On voit apparaître :

- une mission G13 (étude de prédimensionnement)**
- G21, G22 et G23 disparaissent et sont remplacées par G2, G3 et G4.**
- G3 devient G5**
- une mission peut être partielle et contenir tout ou partie des prestations décrites**

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES

(projet de normalisation, version du 10/07/1997)

G₀ EXECUTION DE SONDAGES, ESSAIS ET MESURES GEOTECHNIQUES

- 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 conseil.

G₁ ETUDE DE FAISABILITE GEOTECHNIQUE

G₁₁* Etude préliminaire de faisabilité

- Faire une enquête documentaire sur le cadre hydrogéotechnique du site et préciser l'existence d'avoisnants.
- Définir éventuellement un programme de reconnaissance préliminaire, suivre et contrôler son exécution (mission G₀), interpréter les résultats.
- Fournir un rapport d'étude préliminaire de faisabilité avec éventuellement les principes généraux d'adaptation du projet au terrain, mais sans aucun élément de prédimensionnement.

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

G₁₂* Etude de faisabilité des ouvrages géotechniques (après une missions G₁₁)

- Définir un programme de reconnaissance détaillé, suivre et contrôler son exécution (mission G₀), interpréter les résultats.
- Fournir un rapport d'étude géotechnique donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour la justification du projet, quelques exemples types de fondation (encastrement et portance) et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisnants).

G₁₃ Etude de prédimensionnement des ouvrages géotechniques (après une mission G₁₂)

- Donner des exemples de dimensionnement des principaux ouvrages géotechniques envisagés (soutènements, rabattements, fondations, calculs de tassements, amélioration de sols...) en complément d'une mission G₁₂.

Ces missions G₁ excluent tout engagement sur les quantités, coûts et délais d'exécution des ouvrages qui entre dans le cadre exclusif d'une mission d'étude de projet géotechnique G₀.



G₂' ETUDE DE PROJET GEOTECHNIQUE

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

- Définir éventuellement un programme de reconnaissance spécifique, suivre et contrôler son exécution (mission G₀), interpréter les 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 quelques notes de calculs de dimensionnement, une estimation des quantités, du coût et des délais d'exécution de ces ouvrages géotechniques.
- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution de ces ouvrages (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le maître d'ouvrage pour le choix technique des entreprises spécialisées.

G₃' ETUDE GEOTECHNIQUE D'EXECUTION



- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, contrôles).

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 GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- 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 éventuellement des reconnaissances complémentaires, suivre et contrôler leur exécution (mission G₀).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages.

G₅ DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

G₅₁ Avant, pendant ou après construction d'un ouvrage, en l'absence de sinistre

- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique (soutènement, rabattement, ...) sur la base des données hydrogéotechniques fournies par une mission G₁₂ ou G₂ 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

- Rechercher les causes du sinistre constaté, donner une première approche des remèdes envisageables, une étude de conception G₂ devant être réalisée ultérieurement.

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

** Une mission peut contenir tout ou partie des prestations décrites dans le type de mission.*



Version du 1 décembre 1997

**Peu de changements par rapport à la précédente version.
Toutefois point important : on voit apparaître l'enchaînement des
missions géotechniques**

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES

(projet de normalisation, version du 01/12/1997)

L'enchaînement des missions géotechniques suit les phases d'élaboration du projet. Les missions G 1, G 2, G 3, G 4 doivent être réalisées successivement. Une mission confiée à un géotechnicien peut contenir tout ou partie des prestations décrites dans chaque mission géotechnique type.

G 0 EXECUTION DE SONDAGES, ESSAIS ET MESURES GEOTECHNIQUES

- Exécuter les sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire selon un programme défini dans les missions G 1 à G 5.
- 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 conseil.

G 1 ETUDE DE FAISABILITE GEOTECHNIQUE

G 11 Etude préliminaire de faisabilité

- Faire une enquête documentaire sur le cadre hydrogéotechnique du site et préciser l'existence d'avoisinants.
- Définir si nécessaire un programme de reconnaissance préliminaire, suivre et contrôler son exécution (mission G 0), interpréter les résultats.
- Fournir un rapport d'étude préliminaire de faisabilité avec quelques principes généraux d'adaptation du projet au terrain, mais sans aucun élément de prédimensionnement.

Cette mission G 11 doit être suivie d'une mission G 12 pour définir les hypothèses géotechniques nécessaires à l'établissement du projet.

G 12 Etude de faisabilité des ouvrages géotechniques (après une mission G 11)

- Définir un programme de reconnaissance détaillé, suivre et contrôler son exécution (mission G 0), interpréter les résultats.
- Fournir un rapport d'étude géotechnique donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour la justification du projet, quelques exemples types de fondation (encastrement et portance) et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

G 13 Etude de prédimensionnement des ouvrages géotechniques (après une mission G 12)

- Donner des exemples de dimensionnement des principaux ouvrages géotechniques envisagés (soutènements, rabattements, fondations, calculs de tassements, amélioration de sols...) en complément d'une mission G 12.

Ces missions G 1 excluent tout engagement sur les quantités, coûts et délais d'exécution des ouvrages qui entre dans le cadre exclusif d'une mission d'étude de projet géotechnique G 2.



G 2 ETUDE DE PROJET GEOTECHNIQUE

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

- Définir si nécessaire un programme de reconnaissance spécifique, suivre et contrôler son exécution (mission G 0), interpréter les 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 quelques notes de calculs de dimensionnement, une estimation des quantités, du coût et des délais d'exécution de ces ouvrages géotechniques.
- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution de ces ouvrages (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le maître d'ouvrage pour le choix technique des entreprises spécialisées.

G 3 ETUDE GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- Définir si nécessaire un programme de reconnaissance complémentaire, suivre et contrôler son exécution (mission G 0), interpréter les résultats
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, contrôles).

Pour assurer la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques en cours d'exécution, ces missions G 2 et G 3 doivent être suivies d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G 4.



G 4 SUIVI GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- 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 éventuellement des reconnaissances complémentaires, suivre et contrôler leur exécution (mission G 0).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages.

G 5 DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

G 51 Avant, pendant ou après construction d'un ouvrage, en l'absence de sinistre

- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique (soutènement, rabattement, ...) sur la base des données hydrogéotechniques fournies par une mission G 12, G 2 ou G 3 et validées dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage.

G 52 Sur un ouvrage avec sinistre

- Rechercher les causes du sinistre constaté, donner une première approche des remèdes envisageables, une étude de projet géotechnique G 2 devant être réalisée ultérieurement.

L'objet d'une mission G 5 est strictement limitatif : il ne porte pas sur la totalité du projet ou de l'ouvrage.



Version du 15 mars 1999 :

**Pratiquement identique à la précédente version.
A noter toutefois la disparition des paragraphes de la G2
relatifs à l'assistance au Maître d'ouvrage pour le choix des
entreprises.**

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES

(projet de normalisation, version du 15/03/1999)

L'enchaînement des missions géotechniques suit les phases d'élaboration du projet. Les missions G 1, G 2, G 3, G 4 doivent être réalisées successivement. Une mission confiée à un géotechnicien ne peut être partielle que par spécification explicite du client.

G 0 EXECUTION DE SONDAGES, ESSAIS ET MESURES GEOTECHNIQUES

- Exécuter les sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire selon un programme défini dans les missions G 1 à G 5.
- 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 conseil.

G 1 ETUDE DE FAISABILITE GEOTECHNIQUE

G 11 Etude préliminaire de faisabilité géotechnique

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et préciser l'existence d'avoisnants.
- Définir si nécessaire une mission G 0 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 du projet au terrain, mais sans aucun élément de prédimensionnement.

Cette mission G 11 doit être suivie d'une mission G 12 pour définir les hypothèses géotechniques nécessaires à l'établissement du projet.

G 12 Etude de faisabilité des ouvrages géotechniques (après une mission G 11)

- Définir une mission G 0 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, quelques exemples types de fondation (encastrement et portance) 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 avoisnants).

G 13 Etude de prédimensionnement des ouvrages géotechniques (après une mission G 12)

- Donner des exemples de dimensionnement des principaux ouvrages géotechniques envisagés (par exemple soutènements, rabattements, fondations, calculs de tassements, amélioration de sols) en complément d'une mission G 12.

Ces missions G 1 excluent toute approche des quantités, délai et coût d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre exclusif d'une mission d'étude de projet géotechnique G 2.



G 2 ETUDE DE PROJET GEOTECHNIQUE

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

- Définir si nécessaire une mission G 0 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, délai et coût d'exécution de ces ouvrages géotechniques.

G 3 ETUDE GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- Définir si nécessaire une mission G 0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats
- Etudier plus précisément les 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 G 2 et G 3 doivent être suivies d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G 4.



G 5 DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

G 51 Avant, pendant ou après construction d'un ouvrage, en l'absence de sinistre

- Définir si nécessaire une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique (par exemple soutènement, rabattement) sur la base des données géotechniques fournies par une mission G 12, G 2 ou G 3 et validées dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage.

G 52 Sur un ouvrage avec sinistre

- Définir si nécessaire une mission G 0 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 G 2 devant être réalisée ultérieurement.

L'objet d'une mission G 5 est strictement limitatif : il ne porte pas sur la totalité du projet ou de l'ouvrage.



Norme NF P 94-500 en enquête probatoire jusqu'au 05/09/1999

Il s'agit de la première version portant l'intitulé NF P 94-500

Plusieurs modifications importantes par rapport à la version du 15/03/99 :

-- la mission G2 est décomposée en 2 phases, l'une correspondant à l'ancienne mission G2 (établissement du projet géotechnique) et l'autre à l'assistance au Maître d'ouvrage pour le choix des entreprises.

On remarquera que l'on revient sur ce point à la version du 01/12/1997.

-- le schéma d'enchaînement des missions géotechniques est joint à la liste des missions

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES

(norme NF P 94-500 en enquête probatoire jusqu'au 05/09/99)

L'enchaînement des missions géotechniques suit les phases d'élaboration du projet. Les missions G 1, G 2, G 3, G 4 doivent être réalisées successivement. Une mission géotechnique ne peut être partielle qu'après accord explicite entre le client et le géotechnicien.

G 0 EXECUTION DE SONDAGES, ESSAIS ET MESURES GEOTECHNIQUES

- Exécuter les sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire selon un programme défini dans les missions G 1 à G 5 ;
- 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 conseil.

G 1 ETUDE DE FAISABILITE GEOTECHNIQUE

Ces missions G 1 excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages qui entre dans le cadre exclusif d'une mission d'étude de projet géotechnique G 2.

G 11 Etude préliminaire de faisabilité géotechnique

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et préciser l'existence d'avoisnants ;
- Définir si nécessaire une mission G 0 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 G 11 doit être suivie d'une mission G 12 pour définir les hypothèses géotechniques nécessaires à l'établissement du projet.

G 12 Etude de faisabilité des ouvrages géotechniques (après une mission G 11)

- Définir une mission G 0 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, quelques exemples types de fondations (encastrement et portance) 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 avoisnants).

G 13 Etude de prédimensionnement des ouvrages géotechniques (après une mission G 12)

- Donner des exemples de dimensionnement des principaux ouvrages géotechniques envisagés (par exemple : soutènements, rabattements, fondations, calculs de tassements, amélioration de sols) en complément d'une mission G 12.



G 2 ETUDE DE PROJET GEOTECHNIQUE

Cette étude spécifique doit être prévue et intégrée dans le cadre de la mission de maîtrise d'oeuvre. Elle comporte deux phases :

Phase 1 - Définir si nécessaire une mission G 0 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.

G 3 ETUDE GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- Définir si nécessaire une mission G 0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Etudier plus précisément les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasage, suivi, contrôle).

Pour la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques en cours d'exécution, ces missions G 2 et G 3 doivent être suivies d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G 4.



G 4 SUIVI GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- 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 périodique des résultats des mesures ;
- Définir si nécessaire une mission G 0 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.

G 5 DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

L'objet d'une mission G 5 est strictement limitatif : il ne porte pas sur la totalité du projet ou de l'ouvrage.

G 51 Avant, pendant ou après construction d'un ouvrage sans sinistre

- Définir si nécessaire une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique (par exemple soutènement, rabattement) sur la base des données géotechniques fournies par une mission G 12, G 2 ou G 3 et validées dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage ;

G 52 Sur un ouvrage avec sinistre

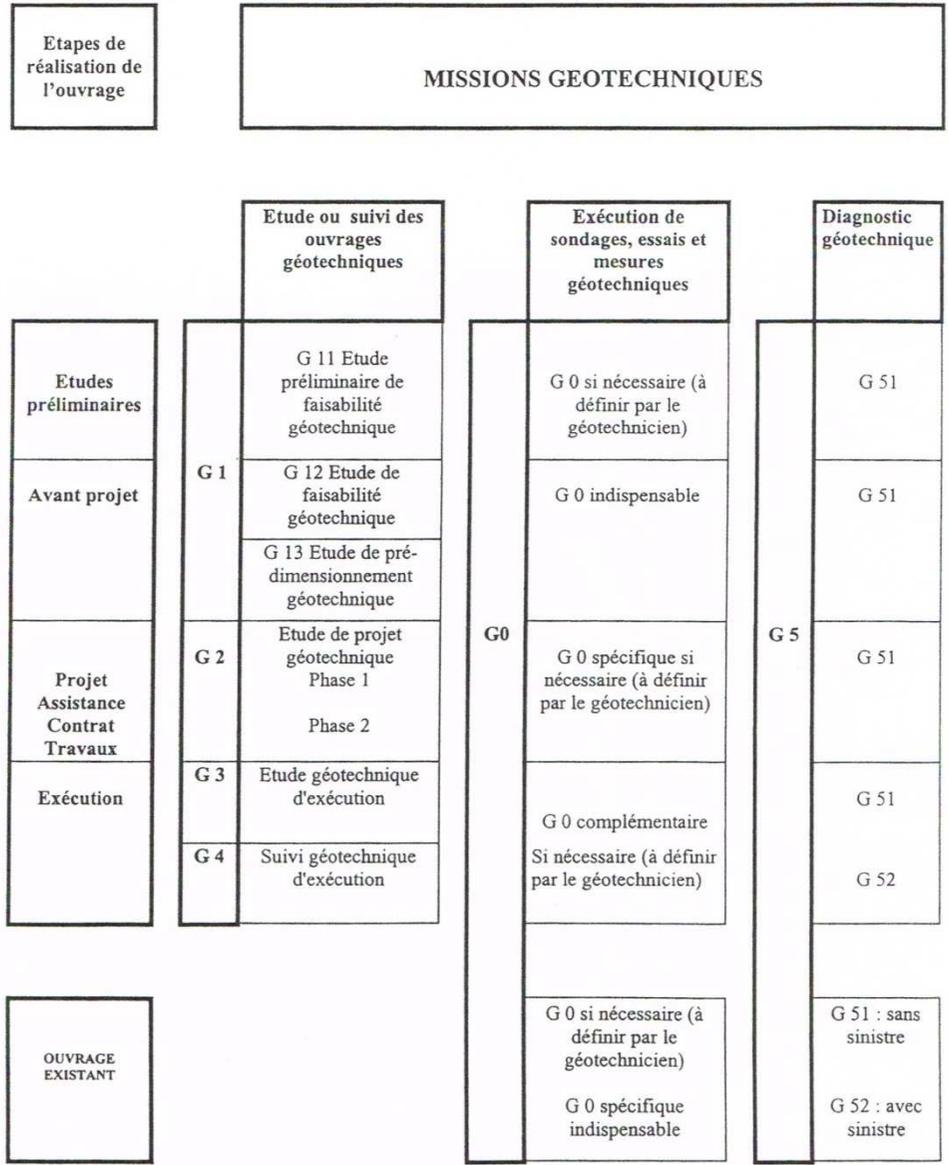
- Définir une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Rechercher les causes géotechniques du sinistre constaté, donner une première approche des remèdes envisageables, une étude de projet géotechnique G 2 devant être réalisée ultérieurement.

Voir le schéma d'enchaînement des missions géotechniques en page suivante

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

(norme NF P 94-500 en enquête probatoire jusqu'au 05/09/99)





Version du 5 juin 2000

**Par rapport à la version précédente soumise à enquête probatoire on peut noter la disparition de la mission G13 et son remplacement par une phase 2 ajoutée à la mission G12.
Le contenu des missions reste le même.**



CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (Tableau 1 de la norme NF P 94-500 du 5 juin 2000)

L'enchaînement des missions géotechniques suit les phases d'élaboration du projet. Les missions G 1, G 2, G 3, G 4 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.

G 0 EXECUTION DE SONDAGES, ESSAIS ET MESURES GEOTECHNIQUES

- Exécuter les sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire selon un programme défini dans des missions de type G 1 à G 5 ;
- 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 conseil ainsi que toute forme d'interprétation.

G 1 ETUDE DE FAISABILITE GEOTECHNIQUE

Ces missions G 1 excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages qui entre dans le cadre exclusif d'une mission d'étude de projet géotechnique G 2.

G 11 Etude préliminaire de faisabilité géotechnique

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et préciser l'existence d'avoisinants ;
- Définir si nécessaire une mission G 0 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 G 11 doit être suivie d'une mission G 12 pour définir les hypothèses géotechniques nécessaires à l'établissement du projet.

G 12 Etude de faisabilité des ouvrages géotechniques (après une mission G 11)

Phase 1 : - Définir une mission G 0 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 de sols).

Cette étude sera reprise et détaillée lors de l'étude de projet géotechnique (mission G 2).



G 2 ETUDE DE PROJET GEOTECHNIQUE

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

Phase 1 : - Définir si nécessaire une mission G 0 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 calcul de dimensionnement, une approche des quantités, délais et coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques.

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

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

G 3 ETUDE GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- Définir si nécessaire une mission G 0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;

- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivi, contrôle).

Pour la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques en cours d'exécution, les missions G 2 et G 3 doivent être suivies d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G 4.

G 5 DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

L'objet d'une mission G 5 est strictement limitatif, il ne porte pas sur la totalité du projet ou de l'ouvrage.

G 51 Avant, pendant ou après construction d'un ouvrage sans sinistre

- Définir si nécessaire une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique (par exemple soutènement, rabattement, etc.) sur la base des données géotechniques fournies par une mission G 12, G 2, G 3 ou G 4 et validées dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage.

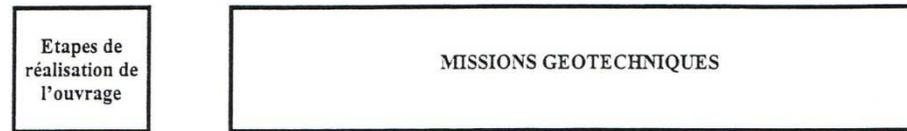
G 52 Sur un ouvrage avec sinistre

- Définir une mission G 0 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 G 2 doit être réalisée ultérieurement.*

Voir le schéma d'enchaînement des missions géotechniques en page suivante



SCHEMA D'ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES
(Figure 1 de la norme NF P 94-500 du 5 juin 2000)



		Etude et suivi des ouvrages géotechniques	Exécution de sondages, essais et mesures géotechniques	Diagnostic géotechnique
Etudes préliminaires		G 11 Etude préliminaire de faisabilité géotechnique	G 0 préliminaire si nécessaire (1)	G 51
Avant projet	G 1	G 12 Etude de faisabilité géotechnique Phase 1 Phase 2	G 0 détaillée indispensable (1)	G 51
Projet Assistance Contrat Travaux	G 2	Etude de projet géotechnique Phase 1 Phase 2	G 0 G 0 spécifique si nécessaire (1)	G 5 G 51
Exécution	G 3	Etude géotechnique d'exécution	G 0 complémentaire Si nécessaire (1)	G 51
	G 4	Suivi géotechnique d'exécution		G 52

OUVRAGE EXISTANT

G 0	G 0 spécifique si nécessaire (1) G 0 spécifique indispensable (1)
-----	--

G 5	G 51 : sans sinistre G 52 : avec sinistre
-----	--

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

Norme NF P 94-500 Révision 2006

Il s'agit là de l'évolution la plus importante de la norme

Plusieurs modifications interviennent :

- disparition de la mission G0
- les phases 1 et 2 de la mission G12 disparaissent (et notamment la phase prédimensionnement)
- les phases 1 et 2 de la mission G2 deviennent respectivement les phases PROJET et ACT (Assistance aux Contrats de Travaux)
- la mission G3 est décomposée en 2 phases :
 - Phase Etude
 - Phase Suivi
- « *le suivi* géotechnique d'exécution » devient « *la supervision* géotechnique d'exécution » mais reste la mission G4
- la mission G4 est également décomposée en 2 phases :
 - Phase Supervision de l'étude d'exécution (VISA)
 - Phase Supervision du suivi d'exécution
- l'enchaînement des missions est modifié

Tableau 2 - Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et l'existence d'avoisnants.
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques.

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

Elle est réalisée au stade d'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- Définir 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, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisnants).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).



ETAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Projet

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants) et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet.
- Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux

- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.



ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

Phase Etude

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.



DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.

Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

Tableau 1 – Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Étape	Phase d'avancement du projet	Missions d'ingénierie géotechnique	Objectifs en termes de gestion des risques liés aux aléas géologiques	Prestations d'investigations géotechniques *
1	Étude préliminaire Étude d'esquisse	Étude géotechnique préliminaire de site (G11)	Première identification des risques	Fonction des données existantes
	Avant projet	Étude géotechnique d'avant-projet (G12)	Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences	Fonction des données existantes et de l'avant-projet
2	Projet Assistance aux Contrats de Travaux (ACT)	Étude géotechnique de projet (G2)	Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences	Fonction des choix constructifs
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Identification des aléas résiduels et dispositions pour en limiter les conséquences	Fonction des méthodes de construction mises en œuvre
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)		Fonction des conditions rencontrées à l'exécution
Cas particulier	Étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ce ou ces éléments géotechniques	Fonction de la spécificité des éléments étudiés

* NOTE : A définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante



**Depuis 2006 pas de changements mais la saga continue !
Jacques Robert va nous en parler tout à l'heure.**

Merci de votre attention