



UNE EXPERTISE QUI FAIT LA DIFFÉRENCE

**Implantation d'un nouveau poste de  
transformation**

**Site de l'INRA**

**Etude géotechnique G2-AVP**

**INRA**

**VILLENAVE D'ORNON (33)**

**SBX2.F.0092**



**Direction Régionale Sud-Ouest Atlantique**

**Agence de Bordeaux**

Domaine de Pelus

19 avenue Pythagore

33700 MERIGNAC

Téléphone : 05.56.12.98.10

Télécopie : 05.56.13.07.31



**GINGER CEBTP**

Domaine de Pelus  
19 avenue Pythagore  
33700 MERIGNAC


T : 05.56.12.98.10 / F : 05.56.13.07.31 / Email : [cebtb.bordeaux@groupe-cebtp.com](mailto:cebtb.bordeaux@groupe-cebtp.com)

INRA

**IMPLANTATION D'UN NOUVEAU POSTE DE TRANSFORMATION  
SITE DE L'INRA**

VILLENAVE D'ORNON (33)

RAPPORT – Etude géotechnique de conception – Phase avant-projet (G2-AVP)

Dossier : SBX2.F.0092		a.dufrenoy@groupe-cebtp.com			Contrat : SBX2.F.0285		
Indice	Date	Rédigé par	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	14/09/15	A. DUFRENOY		B. JALABERT		16 pages + 11 pages d'annexes	

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.



## SOMMAIRE

<b>1. PLANS DE SITUATION.....</b>	<b>4</b>
1.1. EXTRAIT DE CARTE IGN .....	4
1.2. IMAGE AERIENNE .....	4
1.3. DONNEES GENERALES .....	5
1.3.1. Généralités .....	5
1.3.2. Documents communiqués .....	5
1.4. DESCRIPTION DU SITE .....	5
1.4.1. Topographie, occupation du site et avoisinants .....	5
1.4.2. Contextes géotechnique et hydrogéologique .....	6
1.4.3. Contexte sismique .....	7
1.5. DESCRIPTION DU PROJET .....	7
1.5.1. Description des ouvrages du projet .....	7
1.5.2. Sollicitations appliquées aux fondations .....	7
1.5.3. Terrassements prévus .....	7
1.6. MISSION DE GINGER CEBTP .....	8
<b>2. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES ET STRUCTURELLES .....</b>	<b>9</b>
2.1. IMPLANTATION .....	9
2.2. SONDAGES, ESSAIS ET MESURES IN SITU .....	9
2.2.1. Investigations in situ .....	9
2.3. ESSAIS EN LABORATOIRE .....	10
<b>3. SYNTHESE DES INVESTIGATIONS .....</b>	<b>11</b>
3.1. ANALYSE ET SYNTHESE GEOTECHNIQUE .....	11
3.1.1. Lithologie .....	11
3.1.2. Caractéristiques géo-mécaniques .....	11
3.1.3. Synthèse hydrogéologique .....	12
<b>4. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT-PROJET) .....</b>	<b>13</b>
4.1. ANALYSE DU CONTEXTE ET PRINCIPES D'ADAPTATION .....	13
4.2. REALISATION DES TERRASSEMENTS .....	13
4.3. MISE EN ŒUVRE DU DALLAGE SUR TERRE-PLEIN .....	14
4.3.1. Conception et exécution .....	14
4.3.2. Contrôles .....	15
4.3.3. Tassement prévisibles .....	15
<b>5. OBSERVATIONS MAJEURES .....</b>	<b>16</b>

### Annexes :

Annexe 1 – Note générale sur les missions géotechniques

Annexe 2 – Plan d'implantation des sondages

Annexe 3 – Résultats des sondages et essais







### 1.3. Données générales

#### 1.3.1. Généralités

Nom de l'opération :	Implantation d'un nouveau poste de transformation
Localisation :	Site de l'INRA
Adresse :	Avenue Edouard Bourlaux
Commune :	VILLENAVE D'ORNON (33)

#### 1.3.2. Documents communiqués

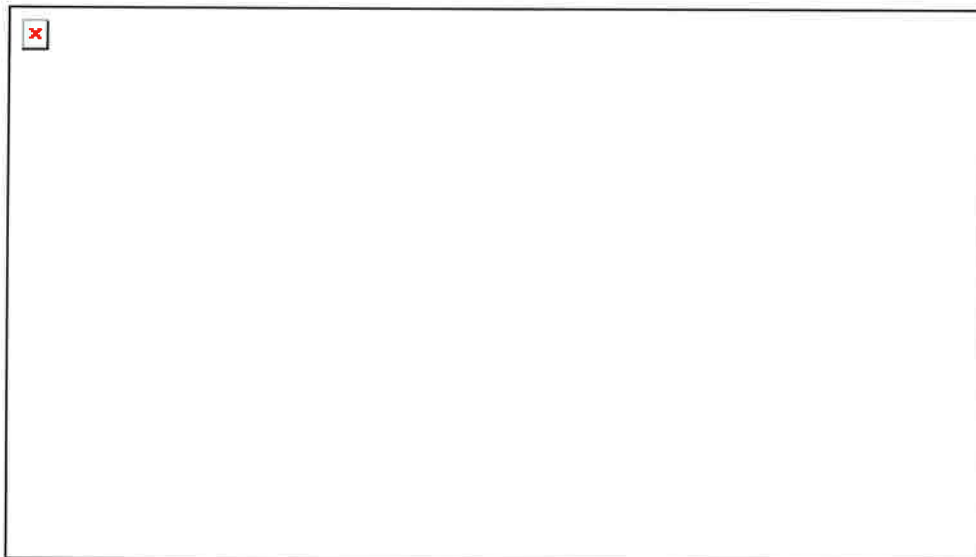
Dans le cadre du projet, les documents suivants nous ont été transmis :

- Plan des réseaux enterrés avec localisation du projet ;

### 1.4. Description du site

#### 1.4.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site d'étude correspond à un terrain vague, nu de toute construction et ne présentant pas de pente apparente.

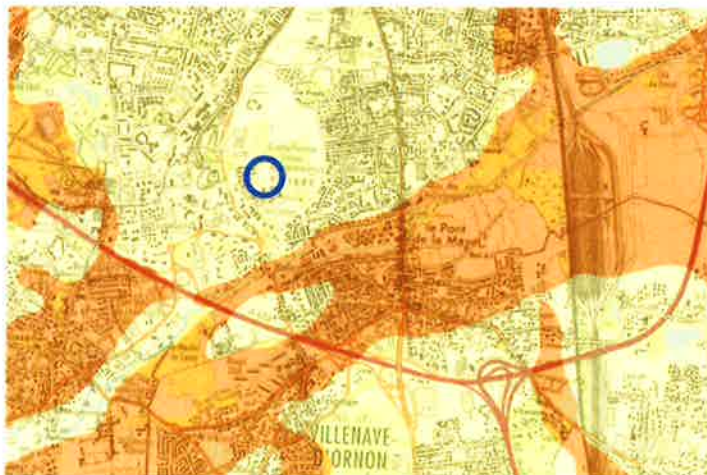


### 1.4.2. Contextes géotechnique et hydrogéologique

D'après la carte géologique de BORDEAUX à l'échelle 1/50000ème, les sols affleurant dans cette zone de VILLENAVE D'ORNON correspondent à des formations fluviales anciennes, composées de sables argileux, graviers et galets (notées Fxb2).



Au regard des données du BRGM, le site se trouve dans une zone d'aléa faible vis-à-vis du retrait-gonflement.



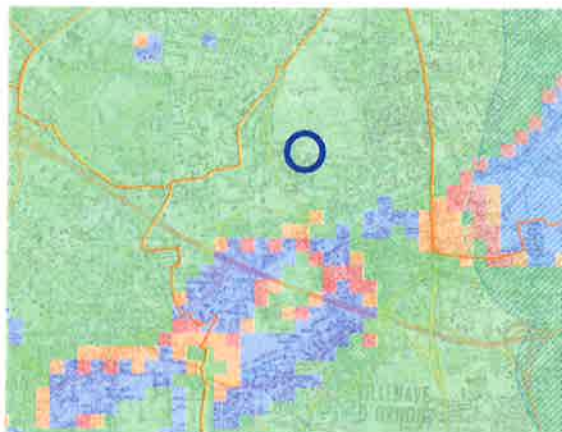
#### Légende des argiles

-  Argiles
-  Alés fort
-  Alés moyen
-  Alés faible
-  Alés à priori nul

Source : argiles.fr



Au regard des données du BRGM, le site se trouve dans une zone de sensibilité très faible vis-à-vis du risque de remontée de nappe.



#### Légende sédiment

- Sensibilité très faible à inexistante
- Sensibilité très faible
- Sensibilité faible
- Sensibilité moyenne
- Sensibilité forte
- Sensibilité très élevée, nappe affleurante
- Non réalisé

Source : inondationsnappes.fr

### 1.4.3. Contexte sismique

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées figurent dans le tableau suivant :

Zone de sismicité	2 (aléa faible)
Catégorie d'importance du bâtiment	(non communiquée)

## 1.5. Description du projet

### 1.5.1. Description des ouvrages du projet

Le projet porte sur la création d'un nouveau poste de transformation d'environ 16 m<sup>2</sup>. Il est prévu de faire reposer ce poste de transformation sur une simple dalle en béton.

### 1.5.2. Sollicitations appliquées aux fondations

Aucune descente de charge ne nous a été communiquée dans le cadre de cette étude.

### 1.5.3. Terrassements prévus

Aucun terrassement n'est prévu dans le cadre de cette étude autre que ceux nécessaires à la réalisation de la future dalle en béton.



## 1.6. Mission de Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat établi n° SBX2.F.0285 du 01/09/15.

Il s'agit d'une étude géotechnique de conception, phase avant-projet (G2 phase AVP) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

La mission comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechnique spécifique et le réaliser et / ou en assurer le suivi technique
- Donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet
- Donner les principes de construction envisageables (terrassements, assises du dallage, amélioration de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants).





## 2. Investigations géotechniques et structurales

Les moyens de reconnaissance et essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client.

### 2.1. Implantation

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2.

### 2.2. Sondages, essais et mesures in situ

#### 2.2.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées le 09/09/15 :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. (m/TA)	Altimétrie (NGF)
<b>Essai au pénétromètre statique lourd</b> <b>Norme NF P94-113</b>	2	CPT1	-16,80 <sup>R</sup>	+24,75
		CPT2	-17,30 <sup>R</sup>	+24,77
<b>Sondage à la tarière mécanique Ø 100 mm avec</b> <b>prélèvement d'échantillons de sol remanié</b>	2	ST1	-3,00	+24,75
		ST2	-3,00	+24,77

<sup>R</sup> : Refus de pénétration.

Les coupes des sondages sont présentées en annexe 3, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondage à la tarière mécanique :**
  - coupe détaillée des sols,
  - prélèvements d'échantillons remaniés.
- **Essais au pénétromètre statique :**
  - diagramme donnant la résistance statique qc en fonction de la profondeur,
  - diagramme donnant le frottement latéral sur le manchon fs en MPa
  - diagramme donnant le rapport de frottement fs/qc en %.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau ou venues d'eau éventuels, etc.

### 2.3. Essais en laboratoire

Aucun essai en laboratoire n'a été réalisé dans le cadre de cette étude.

Nota : Les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant 1 mois à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements soit demander à ce qu'ils soient conservés. À défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebut.



### 3. Synthèse des investigations

#### 3.1. Analyse et synthèse géotechnique

##### 3.1.1. Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain tel qu'il était au moment de nos reconnaissances le 09/09/15.

**Formation n°1 : Remblais sablo-limoneux plus ou moins graveleux et chargés en débris divers (morceaux de verre,...).**

Les remblais ont été reconnus jusqu'à une profondeur de 0,7 m au droit de **ST1** et **ST2**.

**Formation n°2 : Sable légèrement limoneux à passées graveleuses marron orangé.**

Reconnu jusqu'à 3,0 m de profondeur au droit de **ST1** et **ST2**.

**Nota :** Nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.

##### 3.1.2. Caractéristiques géo-mécaniques

Formation	Nature	Profondeur du toit (m/TA)	Cote altimétrique du toit (NGF)	Résistance de pointe $q_c$ (MPa)
1	Remblais légèrement limoneux +/- graveleux	-	-	0,5 à 10
2	Sable légèrement limoneux à passées graveleuses	-0,7	+24,05 à +24,07	1,7 à >31,3

La formation n°2 présente un passage lâche entre -0,7 m/TA et -1,2 m/TA (où  $q_c < 2$  MPa). Puis, les résistances de pointe augmentent très rapidement et oscillent entre 7,8 et supérieures à 20 MPa jusqu'à -8,0 m/TA en **CPT2** et -12,0 m/TA en **CPT1**. Au-delà de ces profondeurs, les valeurs de résistance de pointe sont plus variables. On notera un passage de faible compacité entre -12,0 m/TA et -15,0 m/TA au droit de **CPT1**, où  $q_c < 2$  MPa.



Nota : Nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.

### **3.1.3. Synthèse hydrogéologique**

Lors de nos investigations du 09/09/15, aucun niveau d'eau n'a été observé au droit des sondages **ST1** et **ST2** jusqu'à 3,0 m de profondeur (base des sondages).

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie.





## 4. Principes généraux de construction (avant-projet)

### 4.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

#### **Contexte géologique et géotechnique :**

D'après les essais et sondages réalisés, le site est caractérisé par :

- La présence de remblais reconnus sur une épaisseur de 0,7 m, surmontant des sols sablo-limono-graveleux de bonne compacité à partir de -1,2 m/TA ;
- L'absence de nappe jusqu'à -3,0 m/TA au droit des sondages, le 09/09/15.

#### **Description du projet :**

Le projet comprend la réalisation d'une dalle en béton sur laquelle reposera le nouveau poste de transformation.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

### 4.2. Réalisation des terrassements

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

Seul un reprofilage léger du terrain sera réalisé pour y insérer le projet. Les terrassements ne devraient pas présenter de difficulté particulière et pourront être exécutés avec un matériel classique (tracto-pelle

ou pelle mécanique). En cas de découverte de vestiges d'ouvrages enterrés, de blocs ou de niveaux indurés, l'emploi de matériel adapté (éclateur, BRH par exemple) pourrait s'avérer nécessaire.

### 4.3. Mise en œuvre du dallage sur terre-plein

La future dalle en béton pourra être réalisée à condition de purger les horizons de surface (remblais reconnus sur 0,7 m) et après avoir réalisé une couche de forme en matériaux insensibles à l'eau d'une épaisseur de 40 cm au minimum. D'après une étude exécutée à proximité du site (rapport SBX2.9.0385), les matériaux sablo-limono-graveleux de surface sont classés B<sub>5</sub>. Ces matériaux présentent généralement une sensibilité vis-à-vis de l'eau et sont donc à éviter en couche de forme, à moins qu'ils ne soient traités (à la chaux-ciment par exemple).

#### 4.3.1. Conception et exécution

La mise en œuvre de la structure sous dallage (couche de forme et couche de réglage) sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- purge des remblais de surface (0,7 m),
- purge complémentaire éventuelle des poches médiocres et des sols détériorés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie, ou en cas de présence de blocs,
- compactage du fond de forme à 95 % de l'optimum Proctor normal (OPN) avec des engins adaptés,
- mise en place d'un géotextile anti-contaminant,
- mise en œuvre d'un matériau insensible à l'eau de type GNT 0/31,5 ou équivalent sur une épaisseur minimale de 40 cm, avec compactage de la couche de forme à 95 % de l'optimum Proctor modifié (OPM). Cette couche de forme servira d'assise pour la dalle béton.

On veillera à respecter les recommandations du guide GTR édité en 1992 par le SETRA et éventuellement celui des sols traités, notamment vis-à-vis des épaisseurs de couches à mettre en œuvre, du type de compacteur à utiliser en fonction des matériaux et de l'énergie de compactage à appliquer sur le matériau.

Les apports devront être granulaires, insensibles à l'eau et de granulométrie continue. Il peut s'agir de matériaux de type D<sub>21</sub> / D<sub>31</sub> ou R<sub>21</sub>.

Le futur dallage devra être conçu conformément au DTU 13.3.

#### **4.3.2. Contrôles**

Le module de Westergaard ( $K_w$ ) à obtenir sur les plateformes finies est de 50MPa/m,  $EV2 > 30 \text{ MPa}$  et un rapport  $EV2/EV1 < 2$ .

On s'assurera, d'autre part, que le compactage est correctement réalisé.

Ginger CEBTP se tient à la disposition du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

#### **4.3.3. Tassement prévisibles**

On retiendra les modules de déformations suivants pour le dimensionnement du dallage, conformément au DTU 13.3 :

- Couche de forme :  $E_s = 30 \text{ MPa}$  ;
- Jusqu'à -1,2 m/TA :  $E_s = 6 \text{ MPa}$  ;
- Jusqu'à -8,0 m/TA :  $E_s = 54 \text{ MPa}$  ;
- Jusqu'à -12,0 m/TA :  $E_s = 31 \text{ MPa}$  ;
- Jusqu'à -15,0 m/TA :  $E_s = 7 \text{ MPa}$ .
- Jusqu'à -17,0 m/TA :  $E_s = 31 \text{ MPa}$ .

Aucune surcharge ne nous a été transmise.

Il revient aux concepteurs de préciser la limite acceptable des tassements.



## 5. Observations majeures

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de Novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre de l'avant-projet (G2 AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de Novembre 2013, une étude de projet (G2 PRO) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol/structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

Ginger CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.





## **Annexe 1 – Note générale sur les missions géotechniques**

#### 4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phase de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GM) 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
Etape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présents par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, esquisse, APS	Etude 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	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Etape 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 (choix constructifs)
	PRO	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur la projet de base : Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Etape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude et 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 (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées et des risques identifiés au démarrage
	DET/ACR	Etude et suivi géotechniques d'exécution (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 avoisinements 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

<p>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.</p>
<p><b>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</b></p> <p>Cette mission inclut 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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avvoisinants avec visite du site et des alentours.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li> </ul> <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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).</li> </ul>
<p><b>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b></p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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 voûtes, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avvoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.</li> </ul> <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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 voûtes, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avvoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.</li> </ul> <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 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).</li> <li>— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.</li> </ul>



Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

**ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)**

**ÉTUDE 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).
- Elaborer 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'observe 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)**

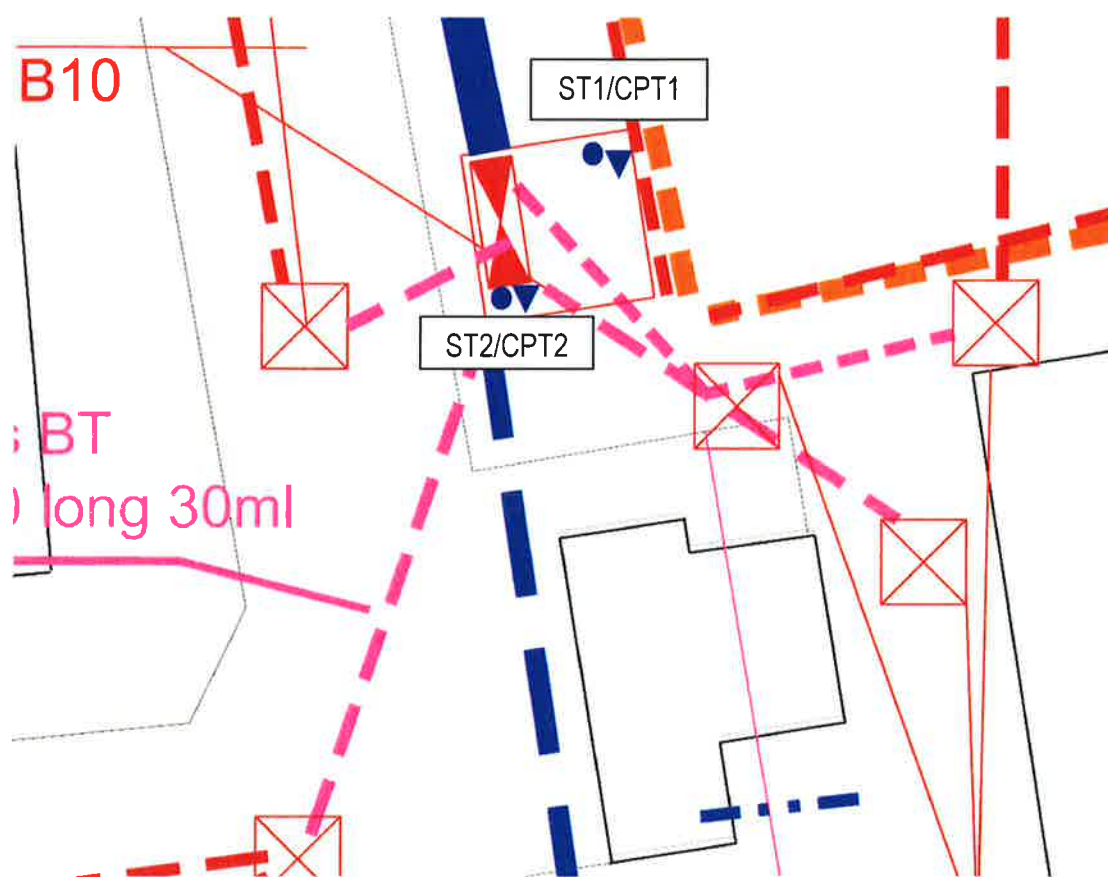
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précède l'influence de cet ou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

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



## Annexe 2 – Plan d'implantation des sondages

## PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



### Légende :

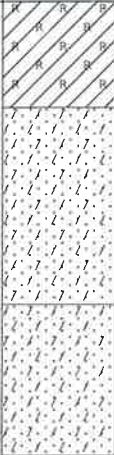
CPT	▼	Essai au pénétromètre statique
ST	●	Sondage à la tarière mécanique

## **Annexe 3 – Résultats des sondages et essais**

**Essai au pénétromètre statique  
Sondages à la tarière mécanique**

Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 09/09/2015

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				Prof	NGF			
1	Tarière Ø100mm				0.70	24.05		
						Remblais sableux légèrement limoneux, légèrement graveleux, gris, présence de débris de verre		
2					2.00	22.75	Sable légèrement limoneux gris - marron orangé	
3					3.00	21.75	Sable légèrement limoneux marron orangé	
4							[ Arrêt du sondage ]	
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Sondeuse: M126

Observations : /

Nappe : /  
à la date du sondage



Chantier : Installation d'un nouveau poste de transformation  
VILLENAVE D'ORNON (33)

Client : INRA  
Dossier : SBX2.F.0092

Coordonnées du sondage:  
X : Y : Z : 24.77 (NGF)



Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 09/09/2015

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE Prof NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
1	Tarière Ø100mm			0.70 24.07	Remblais sablo-limoneux gris, légèrement graveleux		
2					Sable grossier légèrement limono-graveleux marron		
3				3.00 21.77	[ Arrêt du sondage ]		
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Sondeuse: M126

Observations : /

Nappe : /  
à la date du sondage

