

## **GIEN (45)**

**\*\*\*\*\***

**12ème BSMAT  
Extension et réhabilitation bâtiment 021**

**\*\*\*\*\***

**ETABLISSEMENT D'INFRASTRUCTURE DE  
LA DEFENSE DE TOURS - Maître d'Ouvrage**

**\*\*\*\*\***

**RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE**

**\*\*\*\*\***

**Mai 2009**

**GEOCENTRE  
18200 FOSSE NOUVELLE**

## 1. GENERALITES

### 1.1. INTRODUCTION

La présente étude a été réalisée à la demande et pour le compte de l'ETABLISSEMENT d'INFRASTRUCTURE de la DEFENSE de TOURS.

Elle concerne la reconnaissance géotechnique préalable à la construction de l'extension et la réhabilitation du bâtiment 021 du 12<sup>ème</sup> BSMAT de Gien (45).

### 1.2. MORPHOLOGIE ET GEOLOGIE DU SITE

#### Localisation :

- Dans le centre de GIEN (45),
- 12<sup>ème</sup> Base de Soutien du Matériel,
- 97, Avenue Wilson,
- secteur Sud-Ouest de la caserne.

#### Morphologie :

- Terrain sensiblement horizontal,
- Altitude proche de 158/158.5 NGF.

#### Occupation du site :

- Zone de la future construction entre les bâtiments 021 et 015,
- Projet en extension des bâtiments 021 et 099 (bâtiment 099 étudié en Décembre 2002),
- Bâtiment 015 à démolir partiellement sur 620 m<sup>2</sup> environ,
- Nombreux réseaux enterrés indiqués lors de notre intervention,
- Ouvrages ayant été démolis lors des modifications antérieures,
- Dalle béton de 0.40 m à 0.60 m d'épaisseur sur une grande partie de la zone d'extension.

**Coupe géologique prévisionnelle, issue de l'étude GEOCENTRE du bâtiment 099 de Décembre 2002 (dossier 02/9866) :**

- Remblais d'aménagement,
- Argile sableuse et limono-sableuse, plastique et à compacité faible,
- Sables argileux et argiles sableuses, plus ou moins enrichis en silex, compacts,
- Substratum crayeux à partir de 8 m environ,
- Rétention d'eau ponctuelle dans les remblais.

## 2. RECONNAISSANCE DES SOLS

### 2.1. OBJECTIFS DE LA RECONNAISSANCE

**Les objectifs de la reconnaissance pour l'extension du Bâtiment 021 étaient :**

- ♦ la vérification de la coupe géologique prévisionnelle,
- ♦ le suivi de l'épaisseur et de la nature des sols de recouvrement,
- ♦ l'étude des caractéristiques physiques et mécaniques des sols superficiels, semi-profonds et localement profonds, futurs supports des dallages,
- ♦ l'estimation de la plasticité des faciès argileux,
- ♦ le contrôle de la profondeur et de la continuité de l'horizon compact semi-profond, assise présumée des fondations,
- ♦ l'examen ponctuel des fondations des bâtiments mitoyens,
- ♦ l'approche du schéma hydrogéologique superficiel.

**Les objectifs de la reconnaissance pour la réhabilitation du Bâtiment 021 étaient :**

- ♦ la vérification de la coupe géologique prévisionnelle,
- ♦ la mesure ponctuelle de l'épaisseur du dallage existant,
- ♦ le suivi de la nature et de la compacité des matériaux d'assise du dallage, .
- ♦ l'étude des caractéristiques physiques et mécaniques des sols superficiels, semi-profonds et localement profonds,
- ♦ l'estimation de la plasticité des faciès argileux,
- ♦ l'examen ponctuel de la profondeur des appuis intérieurs du bâtiment,
- ♦ l'approche du schéma hydrogéologique superficiel.

**Afin de définir :**

- les différents principes de fondations de la structure et du dallage avec prédimensionnement,
- les principales sujétions d'exécution.

L'étude GEOCENTRE comporte deux missions géotechniques au sens de la Norme NFP 94-500 de Décembre 2006 :

- mission de type G12 : Etude géotechnique d'avant-projet, avec prédimensionnement pour l'extension,
- mission de type G5 : Diagnostic géotechnique pour la réhabilitation du Bâtiment 021.

Nous avons à disposition pour l'étude les documents suivants :

- ♦ le plan de masse général des bâtiments, au 1/2 000<sup>e</sup>,
- ♦ le plan du bâtiment 021, au 1/500<sup>e</sup>,
- ♦ le plan masse du projet sans échelle,
- ♦ l'ébauche de la solution d'implantation de l'extension.

## 2.2. PROGRAMME DE RECONNAISSANCE

Extension du bâtiment 021 – Bâtiment maintenance :

**Le programme a comporté :**

- ♦ 6 avant-trous dans la dalle B.A. par carottage diamant,
- ♦ 8 essais de pénétration dynamique lourde (P1, P2, P5/P51, P6, P7, P8 et P10), poussés au refus obtenu à 3.26 m en P5, ou descendus entre 5 m et 7 m,
- ♦ 2 sondages destructifs profonds de 10.53 m à 11.12 m de fiche (SD6 et SD9), avec enregistrement de 5 paramètres de foration (type FORALIM II 4G) comprenant :
  - V.I.A. : Vitesse Instantanée d'Avancement,
  - P.I. : Pression du Circuit d'Injection,
  - P.O. : Pression du Circuit de Poussée sur l'Outil,
  - C.R. : Pression du Circuit de Rotation (couple de rotation),
  - P.F. : Pression du Circuit de Frappe (pression de frappe).
- ♦ 12 essais pressiométriques, distribués dans les sondages destructifs,

- ♦ 2 sondages géologiques à la tarière hélicoïdale Ø 63 mm, notés T9 et T10, avec échantillonnage, descendus à 3 m sous le TN.
- ♦ 5 puits au tractopelle, notés F1, F3, F5, F6 et F7, pour :
  - échantillonnage,
  - visualisation des arrivées d'eau,
  - vérification de la stabilité des sols au terrassement.

Les différents aménagements extérieurs ne nous pas permis de réaliser la fouille sur fondation prévue sur le bâtiment 099.

#### Réhabilitation du bâtiment 021 :

##### **Le programme a comporté :**

- ♦ 8 avant-trous dans la dalle B.A. par carottage diamant,
- ♦ 7 essais de pénétration dynamique lourde (P11, P12, P14, P15, P16, P17 et P18) poussés au refus obtenu entre 3.43 m et 4.45 m en P5, ou descendus à 5 m,
- ♦ 2 sondages destructifs profonds de 10.94 m à 11.02 m de fiche (SD13 et SD16), avec enregistrement de 5 paramètres de foration (type FORALIM II 4G) comprenant :
  - V.I.A. : Vitesse Instantanée d'Avancement,
  - P.I. : Pression du Circuit d'Injection,
  - P.O. : Pression du Circuit de Poussée sur l'Outil,
  - C.R. : Pression du Circuit de Rotation (couple de rotation),
  - P.F. : Pression du Circuit de Frappe (pression de frappe).
- ♦ 12 essais pressiométriques, réalisés dans les sondages destructifs,
- ♦ 1 sondage destructif court, noté SD19, descendu à 1.75 m de profondeur en pied de poteau, pour la reconnaissance de la profondeur d'assise des fondations,

- ◆ 7 sondages géologiques à la tarière hélicoïdale Ø 63 mm, notés T11, T12, T14, T15, T16, T17 et T18, avec échantillonnage, poussés au refus obtenu entre 2.10 m à 2.90 m, ou descendus à 3 m sous le TN,
- ◆ l'ensemble des prélèvements a fait l'objet d'analyses en laboratoire axées sur la sensibilité des matériaux argileux :
  - teneur en eau : 34 unités,
  - limites d'Atterberg : 4 unités,
  - teneur en fines : 4 unités.

La maille entre sondages est de 20 m à 25 m. Elle définit la limite de résolution de l'étude. L'implantation des sondages dans le bâtiment 021 a été adaptée en fonction de l'encombrement des machines outils.

Tous les points d'investigation ont été nivelés, au niveau du chantier, dans un système indépendant du NGF en prenant, comme référence la cote +100.05 sur un tampon, noté R1 sur le plan d'implantation des sondages. Ce nivellement est indicatif et pourra être validé par un géomètre expert.

### **2.3. ANALYSE DES RESULTATS**

**Sont présentés en fin de rapport :**

- ◆ le plan de sondages au 1/500<sup>e</sup>,
- ◆ les diagrammes des essais de pénétration dynamique,
- ◆ les diagraphies de forages avec essais pressiométriques associés,
- ◆ les coupes des sondages géologiques à la pelle et à la tarière avec profils hydriques, limites d'Atterberg et teneurs en fines associés.

Le nivellement des points de sondages dans le Bâtiment 021 ne montre aucune déflexion notable du dallage, à la cote 100.00 dans le système GEOCENTRE.

La dénivelée atteint 0.65 m sur l'ensemble du site, entre les cotes 100.20 et 99.65 dans le système de nivellement. Cette dénivelée est due aux différents aménagements et revêtements de la zone (dalle béton, cunette,...).

La coupe locale présente la succession lithologique suivante :

### **2.3.1. DALLAGE BETON**

La dalle B.A. a été traversée par les avant-trous sur 15 cm d'épaisseur dans le bâtiment 021 et à l'extérieur sous l'emprise partielle du bâtiment projeté.

### **2.3.2. REMBLAI D'AMENAGEMENT**

Les sondages et essais ont mis en évidence la présence de remblai d'aménagement sur 0.40 m à 0.70 m d'épaisseur. Ils sont également présents sous le dallage intérieur et extérieur du Bâtiment 021.

Les remblais sont constitués de mâchefer noirâtre avec quelques graviers.

#### Synthèse géomécanique :

Les remblais présentent une résistance dynamique élevée, avec :

$$4.0 \text{ MPa} < R_d < 12 \text{ MPa}$$

$$\text{pics à } R_d \neq 16.0 \text{ MPa}$$

#### Essais en laboratoire :

Les différents prélèvements réalisés dans les sondages au tractopelle et à la tarière montrent que les teneurs en eau sont faibles à modérées, avec :

$$12.6 \% < W_n < 18.5 \%$$

### **2.3.3. ARGILE LIMONEUSE / LIMON ARGILEUX**

La formation sous les remblais de surface est constituée par des argiles limoneuses marron/orangé, des limons argileux et des limons plus ou moins sableux marron/orangé. Elle a été identifiée entre 0.40/0.70 m et 1.30/2.60 m de profondeur.



Synthèse géomécanique :

Les résistances dynamiques et les valeurs pressiométriques mesurées sont très faibles à faibles, avec :

$$1.00 \text{ MPa} < R_d < 2.0 \text{ MPa}$$

$$0.20 \text{ MPa} < P_{I^*} < 0.50 \text{ MPa}$$

$$0.15 \text{ MPa} < P_{f^*} < 0.35 \text{ MPa}$$

$$2.0 \text{ MPa} < E_m < 4.0 \text{ MPa}$$

Essais en laboratoire :

Les différents essais en laboratoire réalisés indiquent une hygrométrie modérée à élevée, avec:

$$15.3 \% < W_n < 23.4 \%$$

Les essais réalisés entre 0.60 m et 2.10 m en F1 et de 0.15 m à 1.40 m en T12 montrent que les matériaux sont sensibles au phénomène de retrait-gonflement pour les faciès les plus argileux, avec :

$$38 \% < W_p < 49 \%$$

$$19 \% < W_I < 24 \%$$

$$19 \% < I_p < 25 \%$$

$$0.88 < I_c < 1.03$$

$$51 \% < \text{Teneur en Fines} < 78 \%$$

**Classe AFNOR : A<sub>2</sub>h/A<sub>3</sub>m en F1 et A<sub>2</sub>th en T12**

### 2.3.4. ARGILES ET SABLES GRAVELEUX

Ce faciès est constitué par des argiles et des sables graveleux marron orangé compacts. Ils ont occasionnés le refus prématuré des tarières T11, T12, T14 à T18 et des pénétromètres dynamiques P11, P17 et P18.

Synthèse géomécanique :

Cette formation se caractérise par une augmentation rapide de la résistance de pénétration, avec :

$$4.0 \text{ MPa} < R_d < 10.0 \text{ MPa}$$

$$\text{et } R_d > 18.0 \text{ MPa}$$

Les différents essais pressiométriques réalisés dans les sondages destructifs confirment cette amélioration, avec :

$$1.6 \text{ MPa} < P_I^* < 2.5 \text{ MPa}$$

$$1.2 \text{ MPa} < P_f^* < 2.3 \text{ MPa}$$

$$8.0 \text{ MPa} < E_m < 22.0 \text{ MPa}$$

La profondeur et la cote du toit de cette formation compacte, assimilé à  $R_d \geq 4 \text{ MPa}$ , sont indiquées dans le tableau ci-dessous et sont reportées sur le plan de sondages :

Bâtiment	Sondage	Cote TN	Profondeur du toit des argiles et sables graveleux compacts assimilée à $R_d > 4.0 \text{ MPa}$ (m)	Cote du toit des argiles et sables graveleux compacts assimilée à $R_d > 4.0 \text{ MPa}$
Extension 021	P1	99.65	2.00	97.65
	P2	99.80	2.60	97.20
	P5/P51	100.05	2.20	97.85
	P6	100.05	2.20	97.85
	P7	99.95	2.20	97.75
	P8	100.00	2.00	98.00
	P9	100.05	2.20	97.85
	P10	100.20	2.10	98.10
Réhabilitation 021	P11	100.00	1.80	98.20
	P12	100.00	2.40	97.60
	P14	100.00	1.30	98.70
	P15	100.00	1.90	98.10
	P16	100.00	1.90	98.10
	P17	100.00	2.10	97.90
	P18	100.00	1.90	98.10

La compacité est directement liée à la proportion d'éléments graveleux dans la matrice argilo-sableuse.

#### Essais en laboratoire :

Les teneurs en eau sont faibles à modérées, avec

$$7.2 \% < W_n < 23.9 \%$$

$$W_{n\text{moyenne}} : 14.1 \%$$

Les prélèvements réalisés entre 2.50 m et 3.00 m en T9 et entre 1.80 m et 3.00 m en T14 indiquent que la sensibilité des matériaux est directement liée à la proportion de fines, proportion faible à modérée sur les 2 échantillons testés, avec :

$$39.9 \% < W_p < 58 \%$$

$$21.9 \% < W_I < 25 \%$$

$$18 \% < I_p < 33 \%$$

$$1.03 < I_c < 1.6$$

$$22 \% < \text{Teneur en Fines} < 40 \%$$

**Classe AFNOR : - B6 en T9 dans le faciès sableux,  
- A<sub>3</sub>m en T14 dans le faciès argileux.**

### 2.3.5. SUBSTRATUM CRAYEUX

Le substratum crayeux a été identifié uniquement dans les sondages destructifs à partir de 6.5 m à 7.5 m de profondeur. Ce faciès n'a pas fait l'objet de prélèvement.

#### Synthèse géomécanique :

Le faciès se caractérise par une forte augmentation de la pression d'injection (PI) couplée à une augmentation sensible de la VIA.

Les valeurs pressiométriques mesurées dans les sondages destructifs sont élevées, avec :

$$1.4 \text{ MPa} < P_I^* < 2.1 \text{ MPa}$$

$$1.0 \text{ MPa} < P_f^* < 2.2 \text{ MPa}$$

$$7.0 \text{ MPa} < E_m < 32.0 \text{ MPa}$$

### 2.4. DONNEES HYDROGEOLOGIQUES

Lors de l'intervention en Avril 2009, un seul niveau d'eau a été relevé à 2.70 m sous TN en T14, soit à la cote 97.30 dans le système GEOCENTRE.

Il s'agit certainement d'une rétention d'eau ponctuelle ou à une fuite d'une cuve à proximité. Les matériaux prélevés présentaient une forte odeur en hydrocarbures.

La présence de remblais et sols remaniés peut favoriser les infiltrations et accumulations d'eau. Elles sont piégées par les faciès argileux peu perméables.

Les sondages destructifs forés à l'eau ne permettent pas d'apprécier des venues d'eau éventuelles.

## **2.5. STABILITE DES FOUILLES**

Les parois de toutes les fouilles géologiques au tractopelle sont restées stables durant le terrassement.

## **2.6. INDICE D'ELEMENT POLLUANT POTENTIEL**

Une odeur d'hydrocarbures a été notée sur la fouille F3 vers 2.70 m et en T14 entre 1.80 m et 3.00 m.

## **2.7. RECONNAISSANCE DES FONDATIONS**

### Bâtiment 021

Le sondage SD19 réalisé au droit d'un des poteaux dans le bâtiment 021 ne permet pas de préciser le niveau d'assise des fondations. L'encombrement du bâtiment par les machines outil ne nous a pas permis de réaliser le deuxième sondage destructif prévu dans le programme initial.

Les modifications de structure ou la réutilisation des poteaux existants pour la création de nouveaux ponts roulants entraîneront obligatoirement une vérification de l'assise des fondations des poteaux ce qui nécessitera :

- la libération d'un espace de travail suffisant sur au moins trois poteaux,
- la découpe du dallage autour des poteaux afin de réaliser des fouilles sur fondations à la minipelle ou au tractopelle.

Les sondages réalisés dans le Bâtiment 021 montrent des matériaux peu compacts entre 1.30 m et 2.40 m de profondeur. Pour des descentes de charges estimées pour le bâtiment entre 10 t et 60 t, l'assise des fondations des poteaux serait assurée par les sables argileux graveleux. Cette hypothèse reste à vérifier dans une deuxième phase d'investigation.

#### Extension Bâtiment 021

La structure de chaussée et le dallage béton ne nous a pas permis de réaliser la fouille sur fondations prévue sur le bâtiment 099.

L'étude de sol menée pour la construction du Bâtiment 099 préconisait un système de fondation de type puits (ou barrette) avec un encastrement courant entre 2.30 m et 2.80 m de profondeur.

Une fouille sur fondations sera nécessaire pour vérifier le système de fondation avant le démarrage des travaux.

### 3. CONCLUSIONS

#### 3.1. LE PROJET

**Le projet prévoit la construction d'un bâtiment de maintenance, en extension du Bâtiment 021, avec :**

- ◆ Structure métallique,
- ◆ Emprise au sol : 62 m x 35.5 m + 29 m x 14 m,
- ◆ Calage projet à priori identique aux bâtiments 021 et 099,
- ◆ Descentes de charges non précisées.

**Le projet prévoit également la réhabilitation du Bâtiment 021 :**

- ◆ L'emprise de ce bâtiment est de 104 m x 43 m + 12 m x 58 m,
- ◆ Bâtiment existant en RdC, avec un étage partiel,
- ◆ Aucune modification des descentes de charges ou surcharge d'exploitation du dallage ne nous a été précisée pour l'élaboration du rapport

#### 3.2. SCHEMA GEOTECHNIQUE DU SITE

**Le schéma géotechnique comprend**

- ◆ un dallage béton sur 0.15 m d'épaisseur dans l'emprise globale du bâtiment 021 et partielle pour l'extension,
- ◆ des remblais compacts entre 0.40 m et 0.70 m sous TN,
- ◆ des argiles sableuses et des limons argilo-sableux compressibles jusqu'à 1.30 m / 2.60 m de profondeur,
- ◆ des argiles et sables graveleux compacts à partir de 1.30 m / 2.60 m de profondeur,
- ◆ le substratum crayeux profond compact, à partir de 6.50 m / 7.50 m de profondeur,
- ◆ l'assise des fondations du bâtiment estimée au toit des argiles et sables graveleux (hypothèse à vérifier).

### 3.3. FONDATIONS DE STRUCTURE

#### 3.3.1. Extension Bâtiment 021

##### FONDATIONS PAR PUIITS

Le principe de fondations consistera à reporter l'ensemble des charges dans les argiles et sables graveleux compacts par l'intermédiaire de puits en béton.

Les descentes de charges sur appui isolé sont estimées, en première approche, entre 10 t et 60 t.

Les puits seront ancrés de 0.40 m environ dans l'horizon compact dont la profondeur et la cote du toit sont indiquées au § 2.3.4., soit entre 2.40 m et 3.00 m de profondeur.

Les puits seront dimensionnés avec une contrainte admissible à l'ELS de 0.30 MPa (0.45 MPa à l'ELU).

A titre indicatif, les tassements des puits sont estimés :

- ◆ entre 3 et 4 mm pour une charge de 10 t par puits (section 0.70 m x 0.70 m),
- ◆ entre 5 et 6 mm pour une charge de 30 t par puits (section 1.00 m x 1.00 m),
- ◆ entre 6 et 7 mm pour une charge de 70 t par puits (section 1.55 m x 1.55 m).

Ils pourront être optimisés à partir des descentes de charges réelles.

Ces tassements et les tassements différentiels prévisibles entre 1 appui peu chargé et 1 appui lourdement chargé sont à prendre en compte pour le fonctionnement des ponts roulants.

##### Sujétions d'exécution :

- ◆ curage soigné de fonds de puits et bétonnage immédiat, pleine fouille,
- ◆ approfondissement des puits, avec substitution en béton, pour purger les surépaisseurs de sables et argiles compressibles,
- ◆ bétonnage rapide après creusement,

- ♦ terrassement à prévoir à travers les remblais épais de la plate-forme à créer sous le dallage, avec des surépaisseurs de substitution,
- ♦ travaux à réaliser en période climatique favorable. Les faciès sablo-argileux et argilo-sableux sont sensibles à l'eau et à la trituration,
- ♦ vérification des fondations de structure du Bâtiment 099 et de l'absence de suintement d'eau en fouille avant les travaux.

### **3.3.2. Réhabilitation Bâtiment 021**

En l'absence d'informations sur les descentes de charge actuelles des poteaux, sur le niveau d'assise exact des fondations et sur le projet de réhabilitation (modification des descentes de charges et surcharge d'exploitation du dallage), deux scénarios de niveau d'assise des fondations existantes des poteaux sont envisagés.

Scénario n°1 : ASSISE DES FONDATIONS DANS LES LIMONS PEU COMPACTS – REPRISE EN SOUS-OEUVRE DES FONDATIONS PAR MICROPIEUX

Dans l'hypothèse où l'assise de fondation des poteaux est le limon argileux peu compact et sensible au retrait-gonflement, un rechargement des appuis de plus de 20 % de la descente de charge actuelle imposera une reprise en sous-œuvre des appuis pour éviter une réactivation nuisible des tassements estimés à 4 mm minimum.

Les micropieux seront de type II (micropieux forés,  $\varnothing \leq 250$  mm).

**Le mode de foration et de bétonnage des micropieux devra prendre en compte les sujétions suivantes :**

- la présence de remblais hétérogènes en partie supérieure,
- la présence de sables argileux peu compacts en partie supérieure,
- les matériaux compacts rencontrés à partir de 1.30 m à 2.60 m,
- des rétentions d'eau en semi-profondeur,
- hypothèse : arase inférieure des fondations à -1.00 m / dallage.



**Compte tenu de l'hétérogénéité lithologique et mécanique importante des sols, l'utilisation d'un dispositif d'enregistrement des paramètres de foration des micropieux est à prévoir pour :**

- ♦ suivre la profondeur des premiers niveaux à compacité modérée à élevée,
- ♦ ajuster la fiche des micropieux.

Dans un schéma de type SD16/P16, les valeurs de frottement à l'ELS à prendre en compte pour le prédimensionnement des micropieux sont les suivantes :

- de 0 à 1.90 m : remblais, argiles limoneuses et limons argileux compressibles : frottement neutralisé,
- de 1.90 m à 7.50 m sous TN : sables et argiles graveleuses compacts :  $q_s = 60 \text{ kPa}$ ,
- à partir de 7.50 m : substratum crayeux compact :  $q_s = 75 \text{ kPa}$ .

**Le prédimensionnement ci-dessous établi pour un schéma géotechnique est applicable à des micropieux de type II, forés avec enregistrement des paramètres :**

➤ Schéma type SD16/P16 :

Profondeur	Frottement à l'ELS	Charge en kN	
		Ø 200 mm	Ø 250 mm
de 0 à 1.90 m	frottement neutralisé	/	/
de 1.90 m à 7.50 m	frottement = 60 kPa	211 kN	264 kN
<b>Capacité portante pour une fiche de 7.5 m</b>		<b>211 kN</b>	<b>264 kN</b>

Scénario n°2 : ASSISE DES FONDATIONS DANS LES ARGILES ET SABLES GRAVELEUX COMPACTS – VERIFICATION DES TASSEMENTS COMPLEMENTAIRES

Dans l'hypothèse où les fondations sont effectivement descendues au sein des argiles et sables graveleux compacts (§2.3.4.), l'augmentation des descentes de charges estimée à 5 t à 10 t par appui engendrera un tassement complémentaire des fondations de 1 à 2 mm.

Cette évaluation restera à vérifier en regard de la géométrie des fondations existantes sous poteaux, de la nature du sol d'assise, de l'absence de liaison entre les poteaux et le dallage et en fonction des descentes de charges actuelles et futures dans le cadre de la réhabilitation du bâtiment.

### **3.4. FONDATIONS DES DALLAGES**

#### **Réhabilitation du Bâtiment 021 :**

Le dallage BA du Bâtiment 021 ne montre aucun signe de désordre majeur. Le maillage assez lâche entre points de sondage (entre 20 m et 40 m) montre aucune dénivelée importante du dallage.

Les sondages pénétrométriques ont mis en évidence la présence d'un remblai compacté sur 0.40 m à 0.70 m d'épaisseur sous le dallage. L'évaluation de la surcharge d'exploitation actuelle du dallage est difficilement appréciable.

Les tassements stabilisés du dallage actuel, pour une surcharge d'exploitation estimée à 2 t / m<sup>2</sup> a engendré un tassement compris entre 4 à 5 mm. Une augmentation de 50 % de la surcharge d'exploitation (4 t / m<sup>2</sup>) réactivera le tassement estimée entre 4 et 5 mm.

#### **Extension du Bâtiment 021 :**

La réalisation d'un dallage sur terre plein est envisageable. Elle nécessitera une substitution de sols, avec des purges complémentaires dans les horizons compressibles et particulièrement sensibles à l'eau, de manière à reconstituer une plateforme compacte.

Le dallage pourra être aménagé sur terre plein à condition de mettre en œuvre une plate-forme de remblai intercalaire avec :

- décapage de la dalle BA sur 0.15 m, des remblais peu compacts existants,
- recompactage du fond de terrassement,
- mise en place d'un géotextile anti-contaminant sur le fond de forme,

- réalisation d'une plate-forme de remblai compacté de 0.60 m d'épaisseur minimum, sous le dallage, ce qui réduira sensiblement l'épaisseur de limon peu compact,
- mise à niveau réalisé avec un matériau d'apport sain, améliorant, insensible à l'eau, type concassé 0/60 mm à granulométrie continue, correctement compacté en couches minces. La finition sera traitée en matériau concassé type 0/31.5 mm sur les 20 derniers centimètres,
- réception de la plate-forme sur la base des critères suivants :

$$K_w \geq 80 \text{ MPa / m}$$

$$EV1 \geq 50 \text{ MPa}$$

$$EV2/EV1 \leq 2$$

- tassements de 5 à 6 mm pour une surcharge de 2 t/m<sup>2</sup>,

**Les modules de déformation des assises de dallage à prendre en compte pour le dimensionnement du dallage sont les suivants :**

- ◆ plate-forme en concassé d'apport compacté (épaisseur 0.60 m minimum) :
  - module pressiométrique (hypothèse) :  $E_{m1}$  moyen = 15.0 MPa,
  - coefficient rhéologique :  $\alpha = 0.5$ ,
  - module de déformation ( $E_s = E_m / \alpha$ ) :  $E_{s1} = 30.0 \text{ MPa}$ .
- ◆ Remblai existant compacté (épaisseur 0.40 m) :
  - module pressiométrique (hypothèse) :  $E_{m1}$  moyen = 15.0 MPa,
  - coefficient rhéologique :  $\alpha = 0.5$ ,
  - module de déformation ( $E_s = E_m / \alpha$ ) :  $E_{s1} = 30.0 \text{ MPa}$ .
- ◆ Argiles limoneuses ou limons argileux (épaisseur 0.70 m à 2.00 m) :
  - module pressiométrique :  $E_{m2} = 4.0 \text{ MPa}$ ,
  - coefficient rhéologique :  $\alpha = 0.5$ ,
  - module de déformation ( $E_s = E_m / \alpha$ ) :  $E_{s2} = 8.0 \text{ MPa}$ .
- ◆ Argiles et sables graveleux compacts (épaisseur 4 m à 5 m) :
  - module pressiométrique :  $E_{m3} = 30.0 \text{ MPa}$ ,
  - coefficient rhéologique :  $\alpha = 0.4$ ,
  - module de déformation ( $E_s = E_m / \alpha$ ) :  $E_{s3} = 75.0 \text{ MPa}$ .

- ♦ substratum crayeux à partir de 6.50 m à 7.50 m sous TN :
  - module pressiométrique :  $E_{m3} = 15.0 \text{ MPa}$ ,
  - coefficient rhéologique :  $\alpha = 0.4$ ,
  - module de déformation ( $E_s = E_m / \alpha$ ) :  $E_{s3} = 37.5 \text{ MPa}$ .

Les préconisations de fondation de structure et de dallage sont établies pour les hypothèses exposées dans le Paragraphe « 3.1. Le Projet ». Une évolution du projet pourra être assortie d'une modification de ces conclusions.

GEOCENTRE reste à la disposition du Maître d'Ouvrage et des Concepteurs pour tout renseignement complémentaire.

LE DIRECTEUR TECHNIQUE,  
J.P. CHEDEAU

LE GEOTECHNICIEN,  
Anthony HARDY