

5. SYNTHÈSE DES DONNÉES GEOTECHNIQUES ET RISQUES D'ALEAS

5.1. SYNTHÈSE DES DONNÉES GEOTECHNIQUES

Compte tenu des caractéristiques géologiques, géotechniques et hydrogéologiques mises en évidence par les différentes investigations, le site est marqué par :

- ◆ En tête, une couche de **remblais sablo-graveleux à limono-argileux / limono-sableux marron avec passages de cailloutis et débris divers (couche 0)**. Cette couche, épaisse de 0.35 m à 3.00 m et hétérogène par nature, est localement de compacité faible à moyenne avec localement des passages de compacité élevée à très élevée.

- ◆ Ensuite, une couche de :
 - **sable à sable-limoneux beige / jaunâtre / marron avec passages calcaire (couche 1.1)**. Cette couche, reconnue au droit des sondages SP2, RG/PD3, RG/PD4 et RG/PD5 et épaisse de 0.50 m à 3.00 m, est de compacité faible à élevée avec localement des passages de compacité très faible,

 - **limon argileux à limon-argilo-sableux beige / jaunâtre / marron avec passages calcaire (couche 1.2)**. Cette couche, reconnue au droit des sondages SP3, SP4, SP6 et RG/PD2 et épaisse de 0.70 m à 2.20 m, est de compacité faible à très élevée.

- ◆ Enfin, une couche de **sable +/- argileux à argile sableuse marron avec quelques passages de cailloutis (couche 2)**. Cette couche est globalement de compacité faible à moyenne avec localement des passages de compacité très faible. Elle présente une compacité plus élevée en profondeur (au-delà de 7.00 / 8.00 m).

Sur le plan hydrogéologique, des niveaux d'eau ont été relevés entre 2.40 m et 5.50 m de profondeur au droit de nos sondages. Ces niveaux, vraisemblablement non stabilisés, ne sont pas forcément représentatifs du niveau le plus haut que l'on puisse voir sur ce site et ils sont sujets à fluctuations.

5.2. RISQUE D'ALEAS GEOTECHNIQUES

Les aléas potentiels sont à mettre en relation avec :

5.2.1. La géologie

- Variations d'épaisseur des remblais,
- Variations d'épaisseur des différentes couches.

5.2.2. L'hydrogéologie

- Arrivées d'eau temporaires parasites en période pluvieuse dans les remblais et les colluvions par infiltration du ruissellement superficiel,
- Nappe des sables de Cuise,
- Niveau piézométrique susceptible de remonter en période très pluvieuse.

5.2.3. La nature des matériaux

- Sensibilité forte des matériaux à l'eau et à l'affouillement dans les différentes couches sableuses,
- Sensibilité des sols au remaniement mécanique.

5.2.4. L'environnement

- Présence probable d'ouvrages enterrés dans un contexte urbain (restes de l'ancienne abbaye),
- Présence de réseaux à proximité des bâtiments existants.

5.3. PROPOSITION DE SOLUTIONS DE FONDATION

Compte tenu :

- de la caractérisation d'épaisseurs de remblais pouvant être fortes en particulier autour des bâtiments existants,
- de la mise en évidence au pressiomètre et au pénétromètre d'épaisseurs très élevées de sols peu compacts,
- et, en conséquence de bâtiments existants dont les systèmes de fondations sont limités et dont la capacité portante peut s'expliquer par du frottement latéral sur les parties enterrées,

nous suggérons :

- *pour les bâtiments nouveaux*, d'envisager un mode de fondation par **semelle et dallage de préférence porté, sur un sol traité en colonnes type CMC**, de façon à ne pas générer de charge sur les existants :
 - pas de charge statique,
 - pas de vibration (colonnes ballastées exclues),

- le compactage des matériaux de couche de forme pourrait générer des vibrations cassant le latéral de manière hétérogène et pouvant déstabiliser les existants. Dans le cas d'un dallage sur terre plein, les colonnes seront porteuses de la couche de forme et du dallage et la mise en œuvre de la couche de forme ne devra pas déstabiliser les existants.
- *pour les bâtiments réhabilités*, de ne pas modifier les charges.
S'il était décidé de les modifier, il faudrait caler le pourcentage faible de dépassement admissible, au cas pas cas, en réalisant des fouilles blindées pour reconnaître les niveaux effectifs de fondation sachant que pour cette investigation, on peut être gêné par la présence d'eau. Une reconnaissance pourrait être faite par un éventail de forages, tubés, en destructif, avec examen endoscopique pour s'affranchir des difficultés des fouilles blindées.

Une **variante de micropieux** pourrait être envisagée mais :

- en renforcement des fondations de l'existant, ils obligeraient un renforcement total de l'ensemble d'une construction à comportement homogène,
- elle demande des investigations complémentaires profondes pour caler les caractéristiques entre 8 et 18 m de profondeur,
- et pour la solution micropieux le dallage est nécessairement porté.

La solution proposée est celle qui semble la meilleure en fonction des données en notre possession.

D'autres solutions pourraient cependant être proposées en fonction de critères non pris en compte dans une étude de faisabilité et qui peuvent apparaître en phase de conception ou d'exécution (problèmes de délais ou de phasage, variante locale économique, modification de l'environnement, caractéristiques particulières du projet non portées à notre connaissance).

Si cela était le cas, nous conseillons au maître d'ouvrage de nous confier une mission pour valider les modifications apportées.

Remarque importante :

Pour la solution « renforcement de sol par colonnes type CMC », on vérifiera que le gabarit des engins est compatible avec l'accessibilité du site (passages exigus par endroits)

XXXXXXXXXXXX

6. FONDATIONS SUR SEMELLES, DALLAGE PORTE ET RENFORCEMENT DU SOL PAR COLONNES RIGIDES EN REFOULEMENT

6.1. PRINCIPES

On prendra garde à la charge composée par

- les engins,
- les méthodes de travail,

sur les existants pour ne pas les déstabiliser.

Le sol est traité en colonnes porteuses de semelles filantes avec dallage porté.

Les colonnes sont du type rigide (mortier, béton) en technique de refoulement.

Le report des charges se fait dans les niveaux semi-profonds à profonds à $q_d > 3$ MPa dont les profondeurs au droit des essais de pénétration sont rappelées ci-dessous :

N° sondage	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6
Prof.	5.20	8.00	5.20	4.80	5.80	4.20

N° sondage	PD7	PD8	PD9	PD10	PD11	PD12
Prof.	5.80	6.20	7.40	6.80	6.60	6.80

Les colonnes en vibration refoulement et fonctionnant en expansion triaxiale sont exclues. Les picots battus sont exclus.

Il sera nécessaire de réaliser les investigations complémentaires de type pressiométrique au-delà de 8 m de profondeur.

6.2. CAPACITE PORTANTE – TASSEMENT – TYPE DE COLONNES ET NOMBRE

Le projet de fondation sera déterminé par l'étude au stade G3 de projet d'exécution et validé par le géotechnicien au stade G4 de supervision d'exécution.

6.3. SUJETIONS D'EXECUTION

- Ouvrages enterrés d'assainissement à ne pas dégrader,
- Pistes pour les engins de chantier,
- Purge des vestiges enterrés et des souches des arbres,
- Prendre en compte les existants et la nécessité de ne pas les déstabiliser.

XXXXXXXXXX

7. VOIRIES

Le projet prévoit la création d'une voie pompiers passant entre les bâtiments Ex Nid, La Ruche, Les Pommelotiers, Les Lauriers et les bâtiments L'Accueil et Le Belvédère.

Au droit des profils de pénétration réalisés à proximité (PD6, PD8 et PD10) et en supposant que les voiries soient calées au même niveau qu'actuellement, la portance de l'arase à 0.80 m de profondeur peut être estimée en module de deuxième chargement EV_2^2 à la plaque aux valeurs reprises dans le tableau ci-après sous réserve :

- ◆ d'un terrassement à la pelle, en météo favorable, en rétro et en excluant toute circulation sur l'arase terrassée,
- ◆ que les poches foisonnées ou organiques soient purgées.

Sondage	PD6	PD8	PD10
EV_2^2 estimé	30 bar	42 bar	42 bar

Nous vous proposons de réceptionner la couche de forme sous voirie à la plaque, mode opératoire LCPC en visant :

$$EV_2^3 = 500 \text{ bar et } \frac{EV_2^3}{EV_1^3} \leq 2.2$$

En tablant sur la mise en oeuvre d'une grave roulée ou d'un concassé calcaire 0/100mm, propre (VBS < 0.1 et passant à 80 µm < 5 % - LA et MDE < 45) compacté à q_3 , permettant de tabler sur un module intrinsèque de 1500 bar sur géotextile de classe 4 en résistance, il est nécessaire de tabler sur les épaisseurs de couche de forme minimales suivantes, estimée par la relation :

$$h = 30 \ln \left(\frac{1}{EV_2^2} - \frac{1}{EV_2^1} \right) + 300 \left(\frac{1}{EV_2^2} - \frac{1}{EV_2^3} \right)$$

avec EV_2 en bar et h en cm.

Sondage	PD6	PD8	PD10
EV_2^2 estimé	105 cm	91 cm	91 cm

On veillera lors de la mise en oeuvre de ces solutions à ne pas déstabiliser les existants par le compactage.

Compte tenu des épaisseurs fortes, il serait bon de réaliser une planche d'essais pour optimiser :

- sols mis à nu à - 1,40 m
- mise en oeuvre de 0,50 m - 0,80 m et 1,10 m de matériaux et contrôle par essais de plaque.

Nous restons à la disposition de l'**Etablissement Public de Santé Mentale Départemental de l'Aisne** et de tous les intervenants pour tous renseignements complémentaires.

Dressé par les Ingénieurs soussignés

Ingénieur responsable de
l'élaboration du rapport

Sébastien MACHET



Ingénieur responsable
du contrôle interne

Jean-Claude GRESS

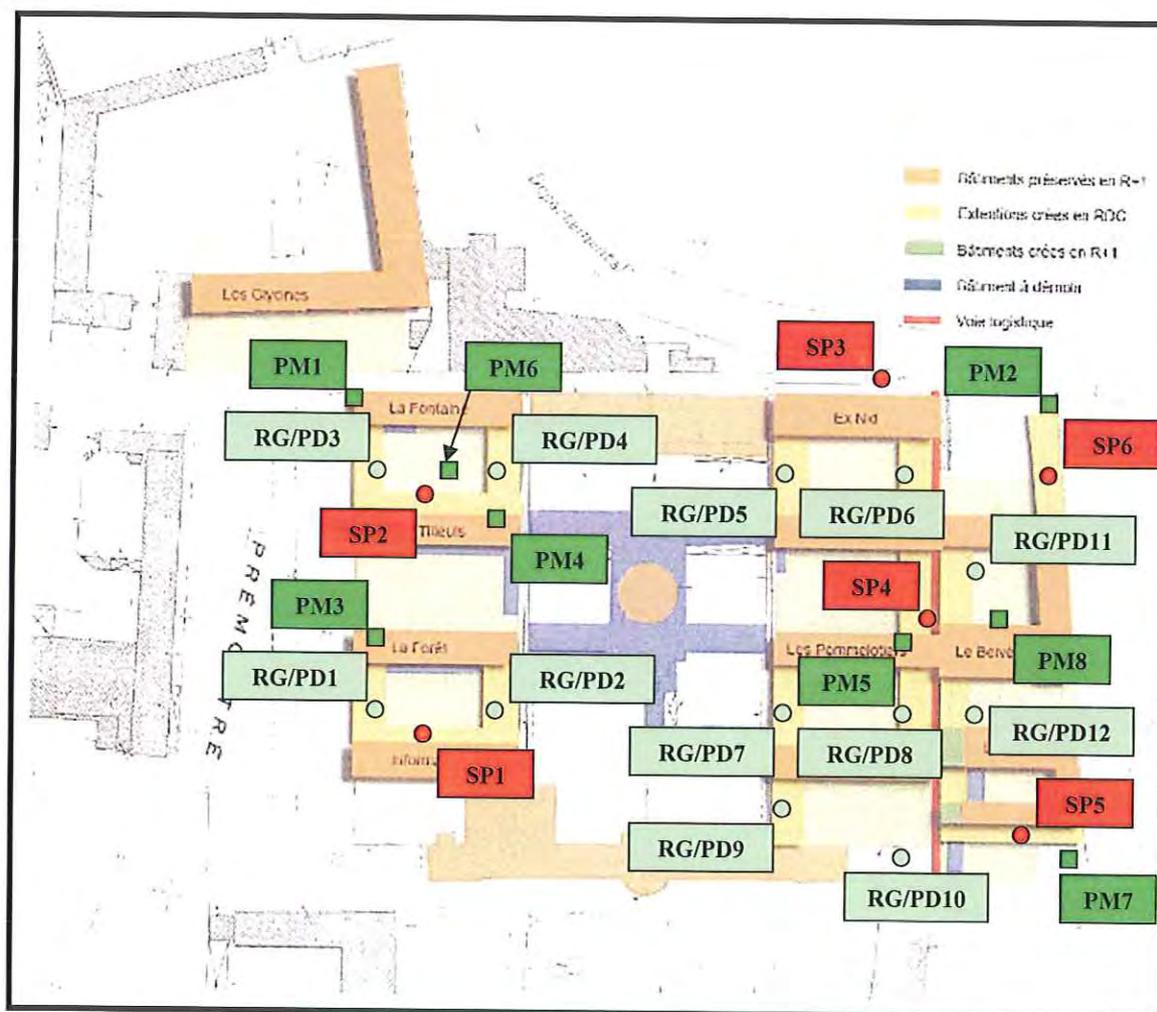


ANNEXES

ANNEXE 1

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Plan d'implantation des sondages



ANNEXE 2
COUPES DES SONDAGES