
demandeur : **Commune de
Saint-Jean-de-Maurienne**



Projet de construction d'un Centre Technique Municipal

- étude géotechnique -

commune de Saint-Jean-de-Maurienne

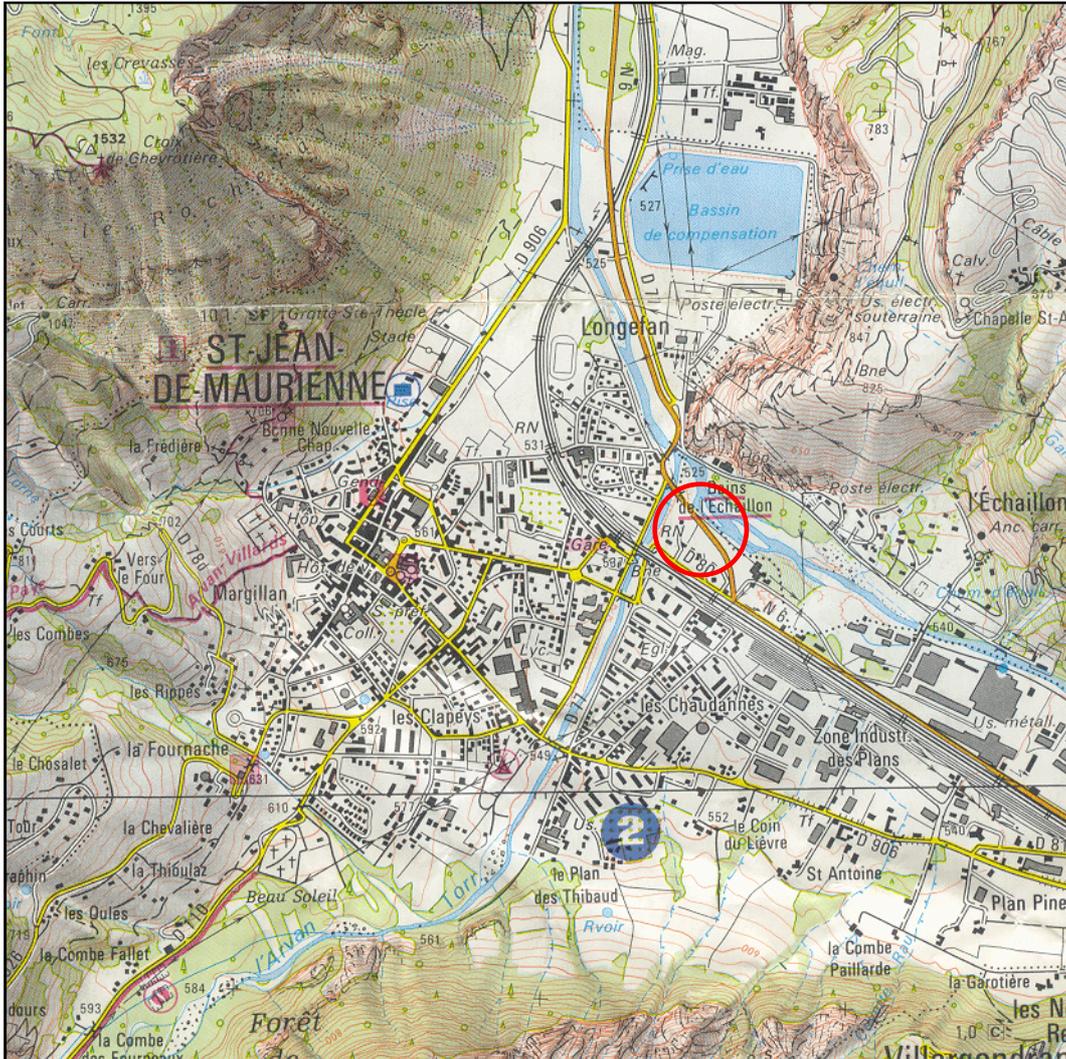


Dossier n°7305-0103

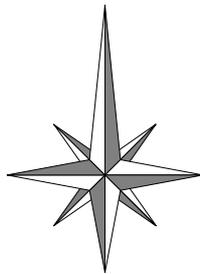
			commentaires
			mission G0 + G12 phases 1 et 2

Plan de situation

(extrait carte IGN n°3433 ET)



Nord



Plan d'implantation des reconnaissances 1/500

Panneau électrique PE1
Forage pour piézomètre Pz1



Sondages géologiques SG1 à SG4



Sondage pressiométrique SP1



1. INTRODUCTION

La présente étude a été réalisée à la demande et pour le compte de la **Commune de Saint-Jean-de-Maurienne (73)**.

Elle concerne le projet de construction d'un centre technique municipal sur le territoire de la commune de Saint-Jean-de-Maurienne (Savoie, cf. Plan de situation). Il s'agira d'un bâtiment type R+0 à R+1 comprenant 300 m² de bureau et 3700 m² d'atelier.

Il s'agit d'une étude de faisabilité des ouvrages géotechnique (mission G0+G12 phases 1 et 2 selon NF P 94-500, cf. annexes) visant à :

- préciser le contexte géotechnique local,
- définir les contraintes de réalisation du projet (terrassements, fondations, drainage...),
- de classer le site vis à vis des Règles Parasismiques PS 92.

Les reconnaissances effectuées ont été les suivantes (cf. Plan d'implantation des reconnaissances) :

- observations géologiques, hydrogéologiques et morphologiques de surface,
- 1 panneau électrique Schlumberger (64 élec. esp. 2 m), noté PE1,
- 1 sondage pressiométrique à 10 m, noté SP1,
- 1 forage avec mise en place d'un piézomètre, noté Pz1.
- 4 sondages géologiques superficiels à la pelle mécanique, notés SG1 à SG4.

Documents utilisés :

- Plan masse (1/1000^{ème}),
- carte IGN n°3433 ET (1/25 000^{ème}),
- feuille géologique de Saint-Jean-de-Maurienne (1/50 000^{ème}).

2. GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE, MORPHOLOGIE

Compte tenu des observations et reconnaissances effectuées et de la feuille géologique, à l'échelle du projet, on a :

- **substratum** : d'après la feuille géologique, le substratum local est formé de lias calcaire. Non reconnu par les différents sondages (prof. maximale d'investigation ≈ 20 m), il n'intéressera pas le projet,
- **terrains de couverture** : il s'agit d'alluvions (**Fz**) de fond de vallée formées d'un mélange de sables et limons noirs noyant des graviers (\varnothing qqs cm) et blocs (\varnothing qqs dm) arrondis hétérogéniques rencontrés dans tous les sondages SG et SP. Localement, le site a été recouvert d'environ 1,50 m de remblai de nature voisine mais comportant quelques gravats (tuiles, briques...). Ces terrains se caractérisent par des valeurs de résistivité électrique élevées (250 à 600 Ω .m) en surface traduisant leur dominante caillouteuse et moindre ensuite (70 à 200 Ω .m) révélant la dominante sableuse des alluvions. Les valeurs pressiométriques traduisent une forte compacité des matériaux ($E=13$ à 47 MPa, $pl^*= 1,48$ à $> 2,50$ MPa) sauf dans la frange de battement de la nappe à 2 à 3 m/T.N. au droit de SP1 ($E=2,7/5,8$ MPa, $pl^*= 0,37/1,08$ MPa).

Du point de vue hydrogéologique, on note :

- aucun indice de circulation d'eau pérenne en surface (végétation hydrophile, zone humide...) dans l'environnement immédiat du projet,
- les terrains de couverture perméables autorisent une infiltration des eaux rapides sans stagnation ni mise en charge,
- la nappe d'accompagnement de la rivière voisine au Nord « l'Arc » et du torrent à l'Ouest « L'Arvan » située à faible profondeur 2,30 à 2,80 m/T.N. au moment des reconnaissances.

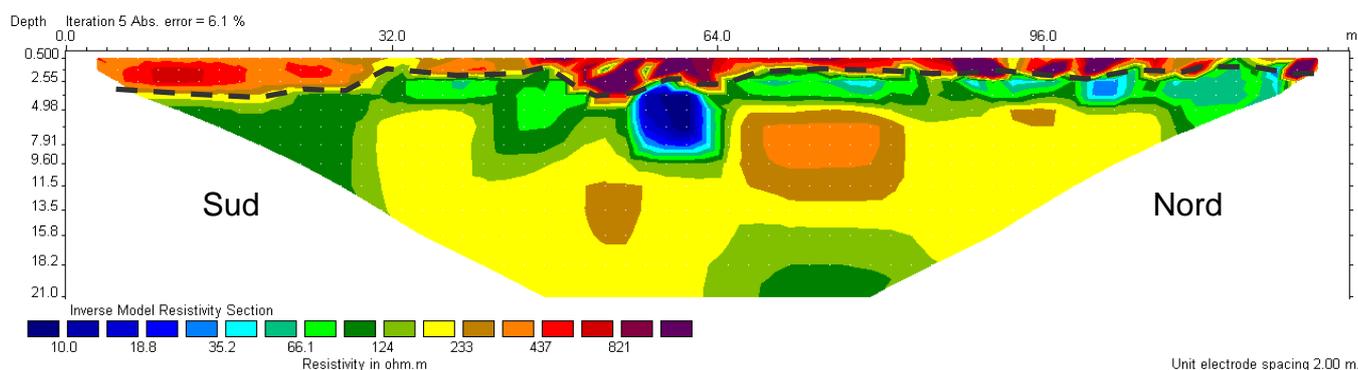
Du point de vue morphologique, la parcelle est subhorizontale et en grande partie boisée. Une large bande coté Est de la parcelle présente un léger relief (env. 1 m) correspondant à un remblaiement ancien. Les bâtiments et voiries voisins ne présentent aucun indice d'instabilité récente ou ancienne.

3. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

Panneau électrique PE1 ↓

réalisé sur une longueur de 126 m du Sud au Nord, il donne une image du sous-sol en terme de résistivité électrique sur les 20 premiers mètres et met en évidence :

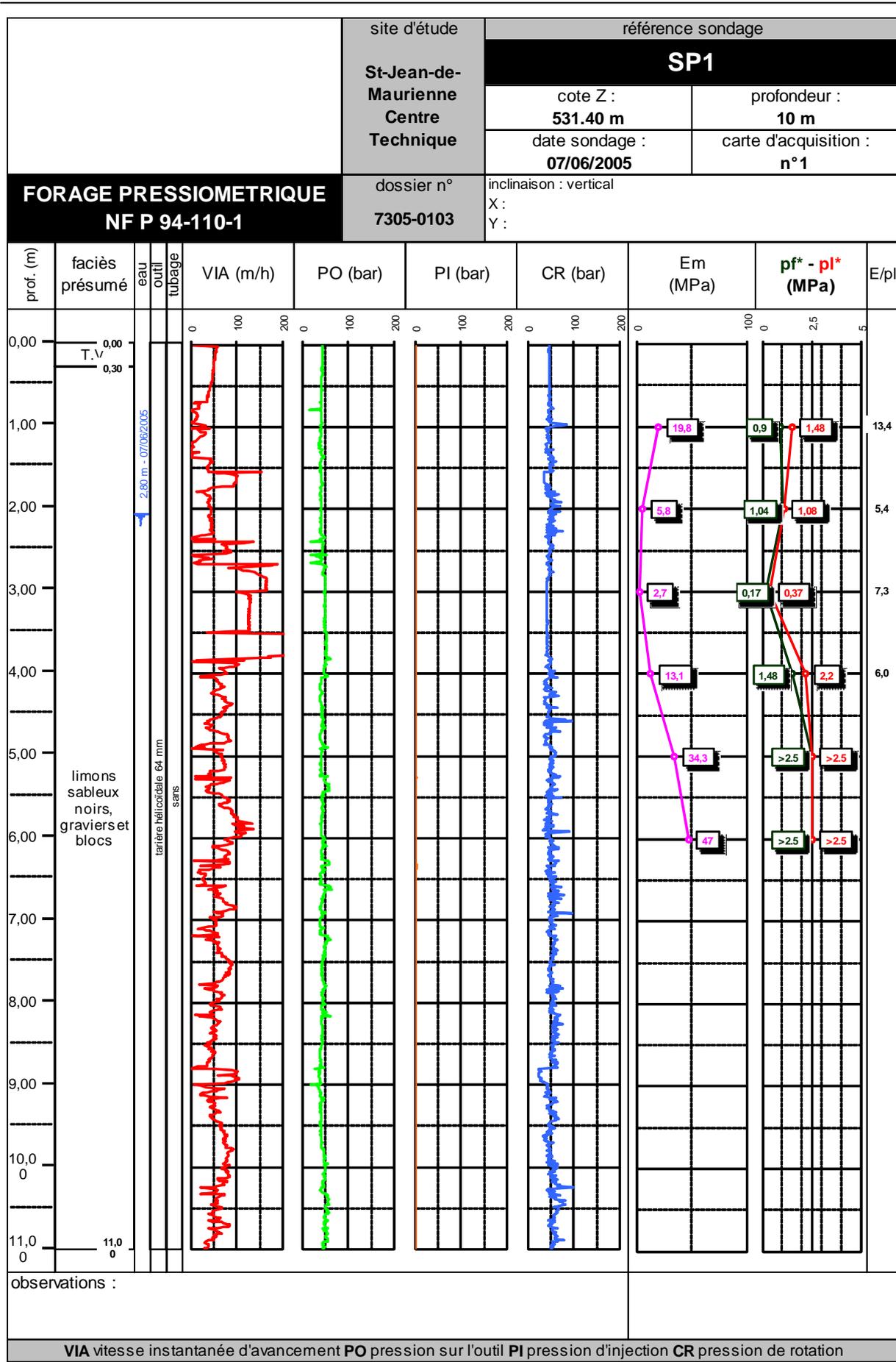
- une frange résistive (250 à 600 Ω .m, teinte marron à rouge) de 0,00 à 1 à 4 m correspondant à des matériaux à dominante caillouteuse. La surépaisseur vers le Sud peut correspondre au rechargement déjà réalisé,
- puis le substratum électrique de résistivité moindre (70 à 200 Ω .m, teinte verte à jaune) correspondant aux limons sableux et blocs reconnus dans les sondages SG et SP,
- une anomalie (10 à 40 Ω .m, teinte bleue) apparaît au centre du panneau qui correspond vraisemblablement au passage d'un tuyau souterrain de gros diamètre à 3 à 7 m de profondeur.



Sondage pressiométrique SP1 et piézomètre Pz1

réalisés en partie centrale Nord du site, ils rencontrent :

- 0,00 à 0,30 m : terre végétale,
- 0,30 à 11,00 m : limons sableux noirs emballant des graviers et galets hétérogéniques. Hormis dans la zone de battement présumé de la nappe (2 à 3 m/T.N.), cet horizon apparaît compact ($E = 19,8/13,1/34,3$ et 47 MPa et $pl^* = 1,48/2,2$ et $>2,50$ MPa). Des valeurs pressiométriques moindres sont mesurées à 2 et 3 m ($E = 5,8/2,7$ MPa et $pl^* = 1,08/0,37$ MPa),
- eau : niveau établi à 2,80 m lors des reconnaissances.



Sondages géologiques superficiels à la pelle mécanique SG1 à SG4

	SG1	SG2	SG3	SG4
localisation	coté Sud	centre coté Ouest	centre coté Est	coté Nord
terrains rencontrés	- 0,00 à 0,15 m : terre végétale, - 0,15 à 1,20 m : graviers et blocs $\varnothing < 50$ cm dans une matrice limono-sableuse noire comportant quelques gravats (briques, tuiles) - 1,20 à 3,10 m : graviers et blocs $\varnothing < 40$ cm dans une matrice limono-sableuse noire.	- 0,00 à 0,20 m : terre végétale, - 0,20 à 2,60 m : limons sableux noirs, graviers et blocs.	- 0,00 à 0,20 m : terre végétale, - 0,20 à 1,10 m : graviers et blocs dans une matrice limono-sableuse noire comportant quelques débris de construction (briques, tuiles), - 1,10 à 3,30 m : sable limoneux noirs, graviers et blocs.	- 0,00 à 0,10 m : terre végétale, - 0,10 à 2,60 m : graviers et blocs dans une matrice limono-sableuse noire, - 2,60 à 2,90 m : graviers et blocs majoritaire, - 2,90 à 3,30 m : limons sableux noirs.
profondeur maxi.	3,10 m	2,60 m	3,30 m	3,30 m
arrêt	volontaire	volontaire	volontaire	volontaire
tenue des parois	éboulements localisés	éboulements localisés	éboulements localisés	éboulements localisés
eau	2,80 m	2,30 m	2,80 m	2,80 m

4. SYNTHÈSE

Le site s'avère homogène et régulier du point de vue géotechnique.

Les terrains sous-jacents au projet sont formés d'alluvions limono-sableuses noires noyant des graviers centimétriques et galets décimétriques. Leur compacité est rapidement forte hormis une décompression relative dans la frange de battement de la nappe vers 2 à 3 m/T.N.

Les terrains de couverture autorisent une infiltration rapide des précipitations locales jusqu'à la nappe d'accompagnement de l'Arvan et de l'Arc peu profonde ($\approx 2,80$ m/T.N. au moment des reconnaissances).

La parcelle, les voiries existantes et les bâtiments voisins ne présentent aucun indice d'instabilité ancienne ou récente.

5. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

L'état de constructibilité décrit ne tient pas compte d'aménagements éventuels futurs, en dehors de la parcelle, aboutissant à des modifications substantielles du contexte affectant sa stabilité (remblaiement, excavation, rejets d'eau...). Le traitement du risque d'inondation ne fait pas partie de cette étude.

Ces règles s'appliquent au projet présenté lors de la demande d'étude et ne sauraient s'appliquer à un autre projet, même situé sur la même parcelle.

Implantation

Compte tenu de l'homogénéité du contexte géotechnique, l'implantation du bâtiment n'est pas restreinte du point de vue géotechnique.

Mouvements de terres (Terrassement/remblaiement)

Afin de se prémunir vis-à-vis de l'inondabilité du site, le projet prévoit la mise en œuvre préalable d'un remblai ($\approx 15\,000\text{ m}^3$) afin d'atteindre la cote 534 NGF, soit une épaisseur de 2 à 3 m de remblai (remblai de faible hauteur $\leq 5\text{ m}$).

- terrassement

Compte tenu de la qualité des terrains naturels, le projet ne comprendra que la purge de la terre végétale (ép. $\approx 30\text{ cm}$) réalisable à la pelle mécanique.

- remblaiement

Compte tenu du risque d'immersion, le remblaiement devra nécessairement être assuré avec des matériaux insensibles à l'eau type D selon la classification GTR92. La mise en œuvre pourra être réalisée directement sur le fond de fouille purgé de la terre végétale sans intercalation d'un filtre géotextile. Il sera réalisé par couches (ép. maxi. 50 cm) compactées (compactage moyen). La nature granulaire, perméable et la compacité des terrains de couverture permettent d'envisager la faible charge du remblaiement (60 kPa maximum) avec des tassements minimes et rapides.

On retiendra les pentes suivantes en l'absence de soutènements spécifiques :

Déblais

- talus provisoire $\leq 45^\circ$

- talus définitif $\leq 35^\circ$

Remblais (matériaux locaux ou type D)

- talus provisoire $\leq 35^\circ$

- talus définitif $\leq 30^\circ$

Drainage

Les matériaux sous-jacents sont perméables et permettent une infiltration naturelle rapide jusqu'à la nappe. La mise en œuvre d'un drainage des murs enterrés du projet est suffisante.

L'ensemble des eaux collectées (drainages, toiture...) sera évacué dans le réseau E.P.

Murs

Le cas échéant, les murs enterrés seront dimensionnés comme des murs de soutènement en prenant en compte les paramètres du sol suivants :

Poids volumique γ : 20 kN/m³

Cohésion à long terme C' : 0

Angle de frottement φ' : 30°

Fondations

Les descentes de charge sur fondation ne sont pas connues à ce stade du projet. Cependant, il s'agira au plus de structures considérées comme légères. Compte tenu de la bonne qualité des terrains de couverture et des remblais d'apport, il faut prévoir un système de **fondation superficielle par semelle filante** constituant un chaînage bas sous la périphérie du bâtiment et tous les murs de refends.

La cote de plate-forme envisagée (534,00 m) implique un remblaiement du site sur 2 à 3 m. Le niveau d'assise des semelles se situera donc soit au sein des remblais, soit au toit des terrains de couverture (cas défavorable) tout en respectant la profondeur hors-gel ($\approx 0,90$ m).

En considérant, au plus bas, un niveau d'assise au toit des terrains de couverture après purge de la terre végétale, on retiendra les termes de portance suivants permettant de considérer le tassement comme négligeable (centimétrique) à long terme :

$$q_u = K_p \cdot p_{e^*} \cdot i \cdot \delta + \gamma \cdot D$$

avec

$\gamma \cdot D$ négligé (disposition sécuritaire)

$K_p = 0,80$

$i \cdot \delta$ = coefficient minorateur fonction de l'inclinaison de la charge

p_{e^*} = pression limite nette équivalente calculée sur $1,5 \cdot B$ (largeur de la fondation)

compte tenu de la présence de la frange décomprimée par le battement de la nappe vers 2 à 3 m/T.N., on retiendra (cf. prédimensionnements FoxTa) :

$$q_{ELU} = q_u / 2 = 2,3 \text{ bars} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$q_{ELS} = q_u / 3 = 1,5 \text{ bar} = 0,15 \text{ MPa}$$

N.B. : Le bétonnage devra être réalisé rapidement après décaissement dans des fouilles sèches.

Réseaux

L'alimentation en eau, énergie, téléphone à partir du chemin d'accès au site ne nécessite aucun dispositif de protection spécifique.

Voiries

La partie supérieure de terrassement (P.S.T.) correspondra au cas n°5 avec une classe d'arase AR2. En considérant une voirie supportant un faible trafic P.L. (classe de plate-forme PF2), on retiendra un remblai d'apport de classe D₂/D₃ mis en œuvre selon les préconisations des règles GTR 92 sur 5 à 10 cm d'épaisseur constituant une couche de protection et de nivellement. Les paramètres de réception de la plate-forme seront les suivants :

$$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$$

$$EV2/EV1 < 2,1$$

Dallage

Compte tenu de la nature des terrains en plate-forme (remblai d'apport type D) jugés peu déformable, un dallage sur terre-plein pourra être réalisé. Ainsi, deux solutions sont envisageables :

- réalisation d'un dallage de type porté sur vide sanitaire,
- réalisation d'un dallage reposant sur un remblai de classe D_2/D_3 mis en œuvre selon les préconisations des règles GTR 92 sur une épaisseur de 0,10 (dallage courant) à 0,20 m (dallage industriel). Selon la destination du dallage, on retiendra les paramètres de réception de la plate-forme suivants :
 - dallage à usage courant commercial (bureau)
 $EV2 \geq 30 \text{ MPa}$, $EV2/EV1 < 2,1$ et $Kw \geq 5 \text{ bar/cm}$
 - dallage à usage industriel léger (hangar)
 $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$, $EV2/EV1 < 2,1$ et $Kw \geq 6 \text{ bar/cm}$

Aspect sismique

Le site se trouve en **zone sismique 1b**, à cet effet, il peut être caractérisé vis-à-vis des effets directs et induits des séismes en référence aux Règles Parasismiques PS92 :

- **effets directs** : les effets directs sont la vibration du sol et un accident géologique majeur.

Vibration

L'amplitude des ondes sismiques peut être modifiée par la topographie du site et par les caractéristiques géodynamiques du sol.

Du point de vue topographique, les variations de pente de la parcelle sont peu sensibles. Le coefficient d'amplification τ **vaut donc 1**.

La nature et la qualité des terrains de fondations du projet permettent de les classer dans la catégorie des sols de résistance mécanique moyenne (catégorie b). Leur épaisseur (>15 m) définit le site comme étant de **type S2**.

Accident géologique majeur

Il n'existe aucun accident majeur à notre connaissance et d'après la feuille géologique au niveau du site.

- **effets induits** : les effets induits sont les mouvements de terrains et la liquéfaction des sols.

Mouvements de terrains

La topographie exclue le développement de glissement de terrain. L'absence de falaise voisine écarte tout risque de chute de blocs.

Liquéfaction

La nature perméable et la compacité des terrains de couverture écartent le risque lié à leur liquéfaction potentielle.