

6.5. JUSTIFICATION DU TUBE ACIER

La méthode envisagée par fonçage n'utilise aucun fluide de forage et le diamètre de la trousse est supérieur au diamètre extérieur du tube. Le frottement sol/tube sera négligeable.

Les efforts de poussée devront être limités aux efforts des différents vérins selon le procédé envisagé par l'entreprise.

Nous avons pris comme hypothèses (à confirmer par l'entreprise en fonction de son étude spécifique et des retours techniques) un tube acier :

- Ø610mm de 5mm d'épaisseur,
- Aire la section $S_a = 95 \text{ cm}^2$
- nuance de l'acier $\sigma_a = 235 \text{ MPa}$
- épaisseur corrodée = 2mm

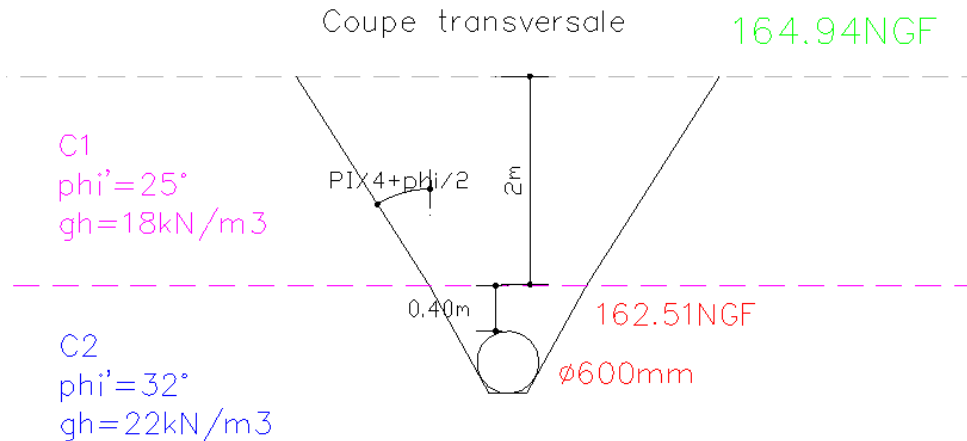
La résistance maximale en compression aux ELS est de :

$$S_{ax} \frac{\sigma_a}{2} = 0.0095 \text{ m}^2 \times \frac{235000 \text{ kN.m}^{-2}}{2} = 1116.25 \text{ kN}$$

L'effort de poussée des vérins devra être inférieur à cette valeur. Si ce n'est pas le cas, il conviendra de modifier les caractéristiques du tube acier en conséquence.

Cet effort de poussée devra être suivi pendant toute la durée du forage. Si la pression augmente de façon anormale, il sera nécessaire de vérifier qu'il n'y ait pas de bouchonnage dans le tube, afin d'éviter tout soulèvement de sol.

Afin de ne pas soulever le sol en surface, l'effort qui s'appuiera en tête de tube ne devra pas être supérieur au poids du volume de sol du cône défini sur le schéma suivant :



On retiendra le cas le plus défavorable, à savoir une couverture minimale de 2.43m sous la plateforme ferroviaire.

Le volume de terre correspondant est estimé à

- couche C1 = Aire x poids volumique = $5.53 \text{ m}^2 \times 18 \text{ kN/m}^3 = 99.5 \text{ kN}$
- couche C2 = Aire (- diamètre canalisation) x poids volumique = $0.67 \text{ m}^2 \times 22 \text{ kN/m}^3 = 14.7 \text{ kN}$
- **soit un poids total de 114 kN.**

L'effort de poussée devra donc être limité à la valeur du poids des sols du cône.

En phase définitive, le tube sera soumis au poids des terres et à la surcharge ferroviaire.

En première approche, nous avons considéré que l'effort normal N s'exerçant sur le tube est égale à :

$$N = pxR$$

avec :

- $p = \gamma h \times q$ (γh = poids des terres situées au-dessus du tube et q = surcharge ferroviaire prise ici égale à 50 kN/m^2),
- R = rayon du tube (305mm)

Le cas le plus défavorable est celui où le tube présente le recouvrement maximal, à savoir 2.43m de matériaux.

Il vient donc :

$$N = (2 \times 18 + 0.4 \times 22 + 20) \times 0.305 = 28.9 \text{ kN / ml}$$

La contrainte dans l'acier sera de :

$$\sigma = \frac{N}{e_{\text{corrodée}}}$$

➤ avec N = effort normal calculé précédemment

➤ $e_{\text{corrodée}}$: épaisseur du tube corrodé = 2mm.

Tous calculs réalisés, il vient :

$$\sigma = \frac{28.9}{0.002} = 14450 \text{ kPa} = 14.95 \text{ MPa} \ll \frac{235}{2} = 117.5 \text{ MPa}$$

6.6. SUJETIONS D'EXECUTION

Les sujétions d'exécution sont liées :

- à la présence des voies SNCF (se conformer aux directives spécifiques),
- à la présence de réseaux existants, notamment au droit de l'avenue du Languedoc,
- à la présence possible de galets D200mm, voir supérieur pouvant induire des difficultés lors du fonçage,
- à la présence possible de vestiges enterrés non mis en évidence lors de la réalisation des sondages,
- à la neutralisation, avant le démarrage des travaux, des piézomètres installés par surforage et injection de coulis de ciment par le fond,
- au contrôle de la nappe avant réalisation des terrassements afin d'adapter le cas échéant la technique de forage,
- au contrôle de la trajectoire du forage,
- aux pertes de fluide de forage éventuelles,
- au respect d'une profondeur suffisante sous les voies ferroviaires à définir en concertation avec les services techniques de la SNCF,
- à la vérification de la compatibilité des tassements à attendre vis à vis des voies SNCF et des réseaux existants,