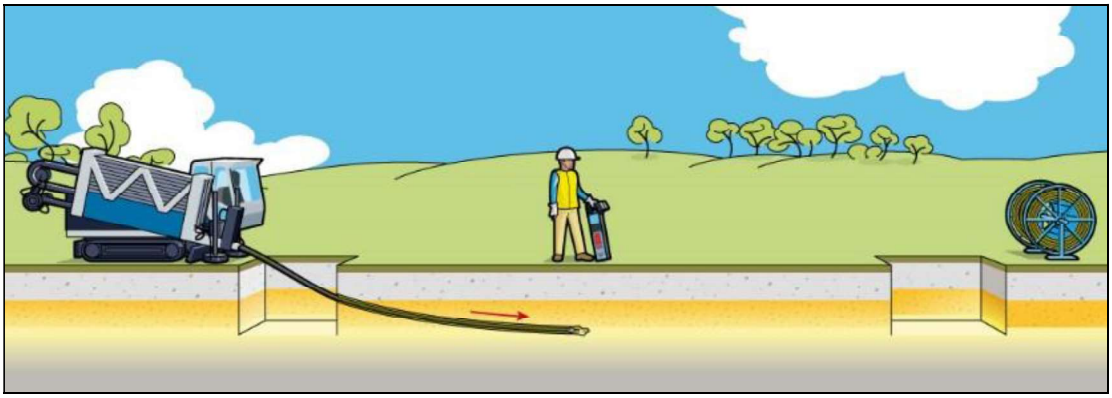
Fiche N° ST-FOD **FORAGE DIRIGÉ**

Objet

Il s'agit d'une technique dirigée et localisable.

Le forage horizontal est une technique qui permet de poser des canalisations et des câbles, sans ouvrir de tranchée, en passant éventuellement sous des obstacles *(chaussées, bâtiments, cours d'eau...)* sans intervenir directement sur ces obstacles.



La pose de canalisations avec cette technique s'effectue en 3 phases :

- durant le forage pilote, des tiges de faible diamètre *(40-60 mm)* sont poussées par une foreuse. La tête de forage biseautée permet de diriger le forage. La sonde dont elle est équipée fournit en permanence sa localisation et son orientation. Selon la nature du terrain, le sol sera en partie comprimé en partie extrait. L'injection d'un fluide de forage permet de déliter le sol, de l'évacuer, de lubrifier et de refroidir le train de tiges et de consolider les parois du forage en formant un *cake* avec le terrain ;
- des alésages successifs en tirant le train de tiges en retour, permettent d'obtenir un conduit au diamètre voulu *(≈1,5 fois le diamètre de la canalisation à poser)*. Le fluide de forage évacue le matériau extrait ;
- la canalisation, préparée à l'avance et lubrifiée par le fluide de forage, est ensuite tirée et mise en place.

Risques potentiels

Le forage dirigé est localisable avec une précision de quelques cm *(2 à 5% de la profondeur),* sauf en cas de fortes perturbations électromagnétiques. Il est dirigeable lorsque les présentes règles de l'art sont appliquées. En conséquence, les risques résultent :

- du manque de précision de la localisation des ouvrages enterrés ;
- des contraintes provoquées par la réaction du sol *(risque limité car une grande partie des déblais est évacuée par le fluide de forage)* lors du passage du forage ;
- de l'infiltration du fluide de forage sous pression dans des discontinuités du sol ;
- de la création de fontis, si le débit d'extraction est trop important par rapport à la vitesse d'avancement ;
- d'une modification de la trajectoire, par augmentation des rayons de courbure lors d'un alésage trop rapide ou tout simplement par cisaillement du terrain *(sol mou).*
- effondrement du front de taille ;
- résurgences de fluide de forage ;
- déformation de la géométrie des plates-formes de voies ferroviaires.

Recommandations et prescriptions

Prescription

- **disposer d'un plan de forage avec une coupe longitudinale indiquant la position des obstacles et des ouvrages existants compte tenu de leur fuseau de précision et une vue en plan, conformément aux éléments communiqués par le responsable du projet ;**
- utiliser de préférence les machines mini ou midi pour des forages à faible profondeur, pour des canalisations ≤ 200mm. Pour des forages plus importants en longueur, et surtout en diamètre pour lesquels une machine maxi serait jugée nécessaire, il faut envisager de passer plus profond en s'affranchissant des ouvrages existants ;
- déterminer à l'avance les rayons de courbures, en tenant compte de la nature du terrain et de la canalisation à poser *(longueur, diamètre, matériau, contraintes acceptables)* ;
- choisir l'outil de forage et l'aléseur en fonction de la nature du terrain ;
- adapter le fluide de forage en fonction de la nature du terrain ;
- adapter la vitesse d'alésage dans les courbes et en fonction du débit de fluide ;
- **surveiller en permanence la trajectoire lors du forage pilote ;**
- **surveiller en permanence la pression, le débit et le retour du fluide de forage ;**
- **vérifier que la réception du signal de la sonde n'est pas perturbée *(brouillage électromagnétique près de lignes HT, de voies SNCF…)* ;**
- étalonner la sonde et le récepteur sur le chantier en configuration de travail ;
- faire vérifier annuellement le matériel de mesure *(sondes et récepteur)* par un organisme agréé par le fabricant, ou selon une procédure interne validée par ce dernier ;
- **pour tout forage dirigé de plus de 15 mètres linéaires, disposer d'une étude géologique permettant de caractériser notamment la présence de vides ou de terrains décomprimés, de nappes, de terrains de faible cohésion, de blocs rocheux, de terrains collants ou gonflants… ;**
- **définir en accord avec les exploitants de voies ferroviaires les distances de sécurité ;**
- surveiller les tassements en surface et les résurgences éventuelles de fluide ;
- **Dimension du fuseau de la technique :**

Il s'agit de la distance entre la génératrice du dernier alésage et celle de l'ouvrage existant *(pris sur l'axe les reliant).* En cas de courbe, il faut tenir compte du risque de rectification de cette courbe lors des alésages.

Croisement de l'ouvrage existant		**Tir parallèle à l'ouvrage existant**	
Aléseur < 300 mm	**Aléseur > 300 mm**	**Aléseur < 300 mm**	**Aléseur > 300 mm**
40 cm	**Diamètre de l'aléseur**	**40cm**	**Diamètre de l'aléseur**
+ précision de localisation de l'ouvrage existant			

En cas de croisement ponctuel, ces distances peuvent être réduites sous réserve de dégager l'ouvrage existant.

Certains ouvrages *(compte tenu de leur pression, diamètre, tension…)* justifient de prendre des prescriptions particulières qui seront données par leurs exploitants pouvant aller jusqu'à la réalisation de sondages intrusifs au droit des croisements ou à la définition de distances entre la trajectoire prévue et l'ouvrage plus importantes.

A l'exception des prescriptions en rouge, il s'agit de recommandations génériques non exhaustives, qu'il appartient à l'entreprise d'adapter, le cas échéant, pour tenir compte de son analyse technique complémentaire préalable au chantier.