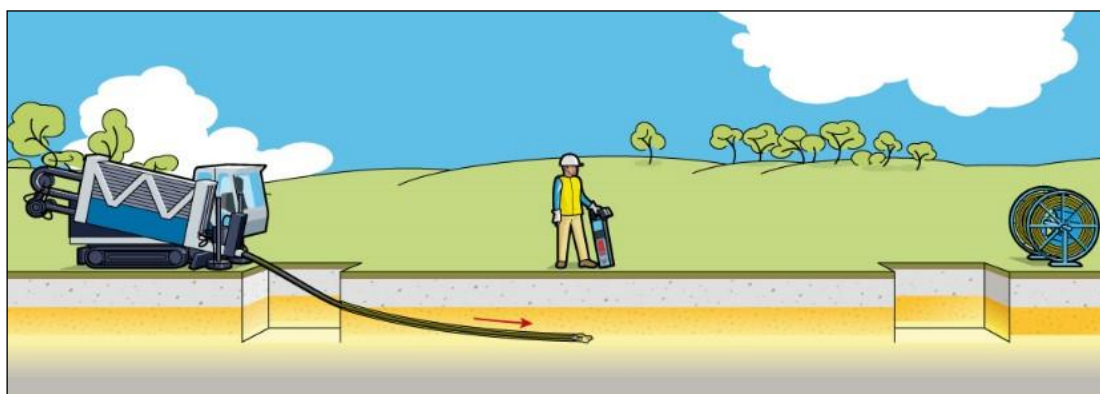


Cette technique doit être systématiquement indiquée dans la déclaration avec le code FOH (nature de travaux) et le code FOD (technique de travaux).

Objet

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

Le forage horizontal 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.



Avec cette technique, la pose de canalisations 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 transmet en permanence sa localisation et son orientation. Selon la nature du terrain, le sol sera en partie comprimé et 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 également 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 ($\approx 1,5$ 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 (10% 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*).

- de l'effondrement du front de taille ;
- de résurgences de fluide de forage ;
- de déformation de la géométrie des plates-formes de voies ferroviaires.

Recommandations et prescriptions

Prescriptions

- **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 ainsi que d'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 $\leq 200\text{mm}$. 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'alésoir 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 du fluide au départ machine, 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...*) ; (ou utiliser d'autres systèmes de sondes non perturbées par les courants)**
- 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 géotechnique de conception au sens de la norme NFP 94-500 en vigueur, 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... et proposant un design et un mode opératoire de forage dirigé issus de cette dernière ;**
- **définir les distances de sécurité en accord avec les exploitants de voies ferroviaires;**
- surveiller les tassements en surface et les résurgences éventuelles de fluide de forage ;
- **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
80 cm mini	80 cm mini
+ précision de localisation de l'ouvrage existant (Classe de précision A, B ou C)	
+ Exigences spécifiques de l'exploitant du réseau concerné	

En cas de croisement ponctuel, ces distances peuvent être réduites sous réserve de dégager l'ouvrage existant **en coordination avec l'exploitant du réseau concerné.**

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

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.