

Annexe 1-08 : Description des sondages géotechniques (1/6)

L'objectif des sondages géotechniques est de fiabiliser/sécuriser la conception de structures adaptées en limitant les risques résiduels. Pour certains ouvrages, les investigations doivent permettre d'apporter des données complémentaires afin d'optimiser les dispositions constructives du projet lors des futures études détaillées.

Les sondages programmés par SNCF Réseau sont de plusieurs natures définies par le type d'informations qu'ils permettent d'obtenir. Leur impact local, pendant et après exécution est également variable. Ils sont décrits dans les pages suivantes de cette annexe.

Ces investigations permettent notamment d'avoir un aperçu des zones d'aléas géologiques comme les zones compressibles, les zones à formations évolutives (marnes et gypses), les zones à aléa karstique, les zones susceptibles de liquéfaction, etc. mais également de caractériser la nature des sols au droit des ouvrages d'art et des ouvrages en terre (remblais et déblais). Elles permettent ainsi d'affiner le niveau de connaissance des propriétés géotechniques et d'adapter en conséquence les dispositions constructives à prévoir (linéaire, fondations et nature).

Les sondages géotechniques peuvent être réalisés par quelques opérateurs (2 à 4 en fonction de l'équipement utilisé). La durée de chaque sondage est de l'ordre de quelques jours.

La réalisation des sondages présente également des risques pour l'environnement, à savoir principalement :

- le risque de pollution accidentelle : fuite d'hydrocarbure (circuit hydraulique, carburant) ;
- le risque d'incendie de l'engin.

Annexe 1-08 : Description des sondages géotechniques (2/6)

Sondages par sondeuses polyvalentes (PR, SC, PZE)

La plupart des cas, ces sondages seront réalisés par des sondeuses polyvalentes, qui permettent la réalisation de sondages carottés (SC), à essais pressiométriques (PR) ou destructifs (PZE).

Il s'agit de sondeuses de gabarit moyen sur chenille à positionner exactement au-dessus du point de sondage. La sondeuse se double d'un véhicule d'accompagnement de type fourgon qui s'approche au plus près et au mieux du site de sondage. La sondeuse est amenée par un porte char sur le réseau carrossable, après quoi elle évolue en autonomie jusqu'au point de sondage.

Ces sondages nécessitent de l'injection d'eau (remontée en surface des déblais de forage, refroidissement de l'outil de coupe...), ce qui induit des allers-retours du véhicule de liaison ou le déploiement de flexibles.



Exemple de forage destructif

Utilisation de sondeuses polyvalentes	
Objectif	Description des matériaux / carottes remontées en surface, accès à des diagraphies et essais in situ à profondeur variable
Engins utilisés	Chenillette, typiquement de 5x2 m au sol, 4-6 tonnes
Accès	• Terrain plat, non carrossable depuis un point de dépose sur le réseau carrossable (porte char) ; • Layonnage des accès sur 2 m de large, et dégagement des surfaces d'intervention des sondages sur 50 m² maximum ; • Mise à niveau de la surface d'intervention.
Nuisances immédiates	• Emissions acoustiques : motorisation diesel, bruit mécanique ; • Remontée de boues de forage (régalées sur une surface nivelée au voisinage du sondage).
Nuisances résiduelles	• Orniérage en terrain meuble ; • Traces de boue sur voiries ; • Obstacle si équipement laissé en place (PZ : piézomètre).

Caractéristiques des sondages à la sondeuse polyvalente

Annexe 1-08 : Description des sondages géotechniques (3/6)

Sondage à la tarière (ST)

Les sondages à la tarière sont réalisés généralement par des machines identiques aux sondages carottés mais ils ne nécessitent pas d'injection d'eau dans le sol. L'opération a pour objectif le prélèvement d'échantillons remaniés pour évaluer l'hétérogénéité des sols.



Extraction d'échantillon remanié à la tarière

Utilisation de sondeuses à tarière	
Objectif	Description des terrains en profondeur et prélèvement des échantillons remaniés
Engins utilisés	Chenillette, typiquement de 5x2 m au sol, 4-6 tonnes
Accès	• Terrain plat, non carrossable depuis un point de dépose sur le réseau carrossable (porte char) ; • Layonnage des accès sur 2 m de large, et dégagement des surfaces d'intervention des sondages sur 50 m² maximum ; • Mise à niveau de la surface d'intervention.
Nuisances immédiates	• Emissions acoustiques : motorisation diesel, bruit mécanique.
Nuisances résiduelles	• Orniérage en terrain meuble • Traces de boue sur voiries ; • Obstacle si équipement laissé en place (PZ : piézomètre).

Caractéristiques des sondages à la tarière

Annexe 1-08 : Description des sondages géotechniques (4/6)

Sondage pénétrométrique (CPT)

Ce type de sondage permet la réalisation d'investigation "statique". L'enfoncement de la sonde est obtenu en utilisant la masse du porteur : nécessairement il s'agit d'engins lourds, en général des camions porteurs au gabarit routier de 20 t.



Atelier CPT

Utilisation de pelle mécanique	
Objectif	Réalisation d'essais à la rupture en pénétration en continue
Engins utilisés	Gabarit routier environ 8x3 m, 20 tonnes
Accès	• Terrain carrossable, puis terrain non carrossable (avec chenillette déployée) ; • Layonnage des accès sur 3 m de large, et dégagement des surfaces d'intervention des sondages sur 50 m² maximum.
Nuisances immédiates	• Emissions acoustiques : motorisation diesel
Nuisances résiduelles	• Orniérage en terrain meuble • Traces de boue sur voiries.

Caractéristiques des sondages pénétrométrique

Annexe 1-08 : Description des sondages géotechniques (5/6)

Sondage par puits à la pelle mécanique (EPE)

Ce type de sondage fait appel à un atelier de terrassement non spécifique aux reconnaissances. Il s'agit de permettre des prélèvements d'importantes masses de matériaux à faible profondeur (2 – 4 m).



Réalisation d'un puits à la pelle mécanique

Utilisation de pelle mécanique	
Objectif	Réalisation de prélèvements d'importants échantillons remaniés
Engins utilisés	Pelle mécanique de 6x3 m au sol, ~15-20 tonnes
Accès	• Tout terrain depuis un point de dépose sur le réseau carrossable (porte char) ; • Layonnage des accès sur 3 m de large, et dégagement des surfaces d'intervention des sondages sur 50 m² maximum.
Nuisances immédiates	• Destruction de la végétation sur 1x4 m (puits) et ~50 m² (stockage des déblais) ; • Emissions acoustiques : motorisation diesel, bruit mécanique.
Nuisances résiduelles	• Remaniement important du sol ; • Tassement différé au droit du puit ;

Caractéristiques des sondages à la pelle mécanique

Annexe 1-08 : Description des sondages géotechniques (6/6)

Sondage Matsuo

Ce type de sondage fait appel à un atelier de terrassement non spécifique aux reconnaissances. Il s'agit de réaliser un trou d'1m sur 1 m à fond plat et d'une profondeur de 0,5 m environ puis de le remplir d'eau pour mesurer le temps d'infiltration des sols.



Mesure du temps d'infiltration

Utilisation de pelle mécanique	
Objectif	Mesurer le temps d'infiltration des sols
Engins utilisés	Pelle mécanique de 6x3 m au sol, ~15-20 tonnes
Accès	• Tout terrain depuis un point de dépose sur le réseau carrossable (porte char) ; • Layonnage des accès sur 3 m de large, et dégagement des surfaces d'intervention des sondages sur 50 m² maximum.
Nuisances immédiates	• Destruction de la végétation sur 1x4 m (puits) et ~50 m² (stockage des déblais) ; • Emissions acoustiques : motorisation diesel, bruit mécanique.
Nuisances résiduelles	• Remaniement important du sol ; • Tassement différé au droit du puit ;

Caractéristiques des sondages Matsuo