La géotechnique ferroviaire à la SNCF

Railway geotechnical engineering at SNCF

C. RENARD
SNCF
Direction de l'ingénierie
6, avenue
François-Mitterrand
93574 La Plaine Saint-Denis
ch.renard@sncf.fr

Depuis sa création, la SNCF a assuré, après les compagnies d'origine, la maintenance du réseau ferré national en tant que propriétaire. Après la création du Réseau Ferré de France (RFF) en 1997, elle assure ce rôle comme gérant d'infrastructure délégué. La gestion du réseau concerne environ 30 000 kilomètres de lignes pour la plupart plus que centenaires, constituées d'ouvrages d'art, d'ouvrages en terre, d'ouvrages hydrauliques et de drainages ainsi que des plates-formes supportant la superstructure. Les ingénieries du groupe SNCF assurent la conception, la modernisation, la régénération de ce réseau contribuant ainsi à son développement.

Le retour d'expérience et la recherche développée dans le domaine de la géotechnique ferroviaire permettent une maintenance optimisée du réseau. Toutefois, ces optimisations se doivent de respecter impérativement les contraintes suivantes :

– la sécurité des circulations et des personnes transportées, pour laquelle il faut tendre vers le risque « zéro » ;

– l'exploitabilité du réseau en assurant la régularité des circulations ferroviaires et la pérennité de l'infrastructure pour répondre aux attentes des transporteurs ferroviaires ;

– la maintenabilité du réseau permettant une optimisation de la maintenance, et de sa mise en œuvre sans coût supplémentaire ;

– une fiabilité des dispositions prises et des traitements confortatifs adaptés au système ferroviaire, notamment en termes d'accessibilité souvent difficile, d'emprises réduites, de maintien des circulations pendant les interventions, de vibrations induites par les circulations, de la présence de champs électromagnétiques, de non-interférence avec les systèmes de sécurité en voies ou embarqués à bord des trains. Cette liste qui est loin d'être exhaustive montre la difficulté de la tâche des géotechniciens devant le choix des options à prendre ;

– être GAME (Globalement Au Moins Équivalent) avec les dispositions antérieures liées à la sécurité ferroviaire.

Les contraintes géométriques de la voie, dont les tolérances sont particulièrement sévères, n'admettent pas les approximations :

– les instabilités de remblais, de fondations, de plates-formes doivent être maîtrisées. En cas de défauts, des reprises régulières, lourdes et coûteuses, sont nécessaires avec un risque potentiel de déraillement (Fig. 1) ;

FIG. 1 **Glissement d'un talus de remblai.**
Landslide of an embankment.

– le train étant un mode de transport guidé sur rail, les obstacles engageant le gabarit sont incontournables. Les glissements de déblais, les chutes de rochers, les coulées boueuses, les chutes de matériaux dans les tunnels sont autant de risques de heurts pouvant entraîner le déraillement du convoi (Figs. 2 et 3) ;

– l'aléa fontis est aussi dans le domaine de la géotechnique ferroviaire un problème à considérer avec attention.

Ces contraintes sont toutefois stimulantes pour la mise en valeur et le développement de méthodes innovantes.

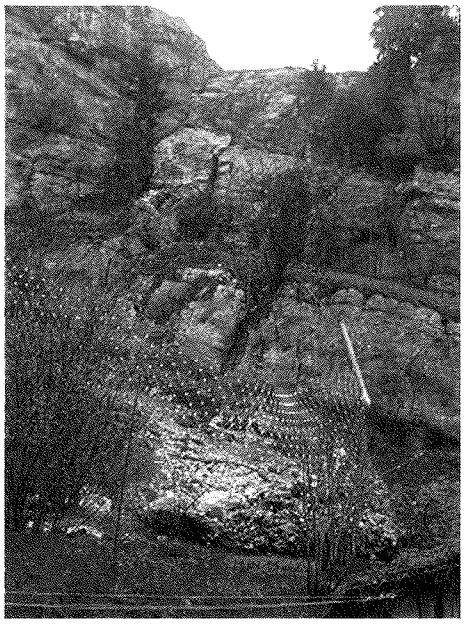

FIG. 2 **Dispositif de protection contre les chutes de blocs après éboulement à l'aplomb d'une voie ferrée.**
Protection setup against the rock fall in the vicinity of railway.

FIG. 3 **Coulée boueuse sur plate-forme ferroviaire.**
Slurry flow on railway trackbed.

Pour répondre à tous ces risques, la SNCF a constitué de longue date, en tant que gestionnaire d'infrastructure, des équipes de géotechniciens, à même de prendre en compte toutes les contraintes ferroviaires lors de la conception, le développement, la modernisation et la régénération du réseau, ainsi que pour sa maintenance. Ces équipes, associant les compétences de géologues, géotechniciens, hydrauliciens, mécaniciens des sols et des roches..., sont organisées au sein des Ingénieries du groupe SNCF en directions centrales et relayées par des représentants régionaux au plus près du terrain et des mainteneurs, cellules OT/OH pour les ouvrages en terre et les désordres liés à l'hydraulique. Les spécialistes peuvent de ce fait être mobilisés à tout moment et très rapidement sur tout type d'incidents liés à la géotechnique.

Les articles qui suivent ont pour but de présenter le rôle important de la géotechnique et de sa maîtrise dans le domaine ferroviaire, domaine où l'imperfection ne pardonne pas vis-à-vis de la sécurité, des coûts de maintenance et d'exploitation. Les contraintes imposées amènent souvent les ingénieurs à développer, lors de la conception des projets neufs ou lors de la régénération des ouvrages existants, des méthodologies pointues. Quelques-unes sont reprises ci-après pour les ouvrages en terre, les ouvrages d'art et les tunnels.