



GT N° 24 R2F1

Alain ROBERT EGIS-Tunnel



Reconnaitances à l'avancement pour les tunneliers



GT 24 R0F1 « Apport des techniques pétrolières et minières de forage et diagrapie à la reconnaissance des grands ouvrages souterrains » - 2004

GT 24 R1F1 « Reconnaissances à l'avancement » - 2008



COMPOSITION DU GROUPE - ACTIVITÉ

G.W. Bianchi (EG-Team), J.P. Blais (EDF), P. Cachau (COFOR),
T. Camus (NFM), L. Chantron (BG), M. Chopin (MC Consulting),
B. Combe (Bouygues), P. De Sloovère (PDS Consult), C. Gaillard (CETU),
P. Jouchoux (SBTPCI), R. Laviguerie (ANTEA), É. Mathieu (EIFFAGE),
Y. Ménard (CSM Bessac), N. Monin (LTF), G. Paradis (SNCF),
J.L. Piljan (SYSTRA), J. Triclot (EGIS), P. Vaskou (GEOSTOCK)

Mars 2009 (06/03) = suite de la recommandation AFTES GT24-R1F1,
2008 « Les reconnaissances à l'avancement » TOS n° 209

25 Réunions environ, forte participation = 2/3 des membres présents

Achèvement : fin 2013 / janvier 2014

Relecteurs: G. Castanier, M. Guillaud, M. Pré, F. Renault, M. Shivre et P.L. Veyron

Publication : TES n° 242 – Mars/Avril 2014

SOMMAIRE DE LA RECOMMANDATION

Texte

1. Introduction
2. Spécificités des méthodes mécanisées
3. Management des risques
4. Inventaire des moyens de reconnaissance

Méthodes directes :

Méthodes indirectes :

Autres méthodes

Tableau d'adéquation des moyens aux besoins

5. Recommandations

Annexes

1. Bibliographie
2. Retour d'expérience de reconnaissances à l'avancement
3. Méthodes de reconnaissance



CONSTAT – SPÉCIFICITÉS DES MÉTHODES MÉCANISÉES

Difficultés pour procéder à des reconnaissances à l'avancement :

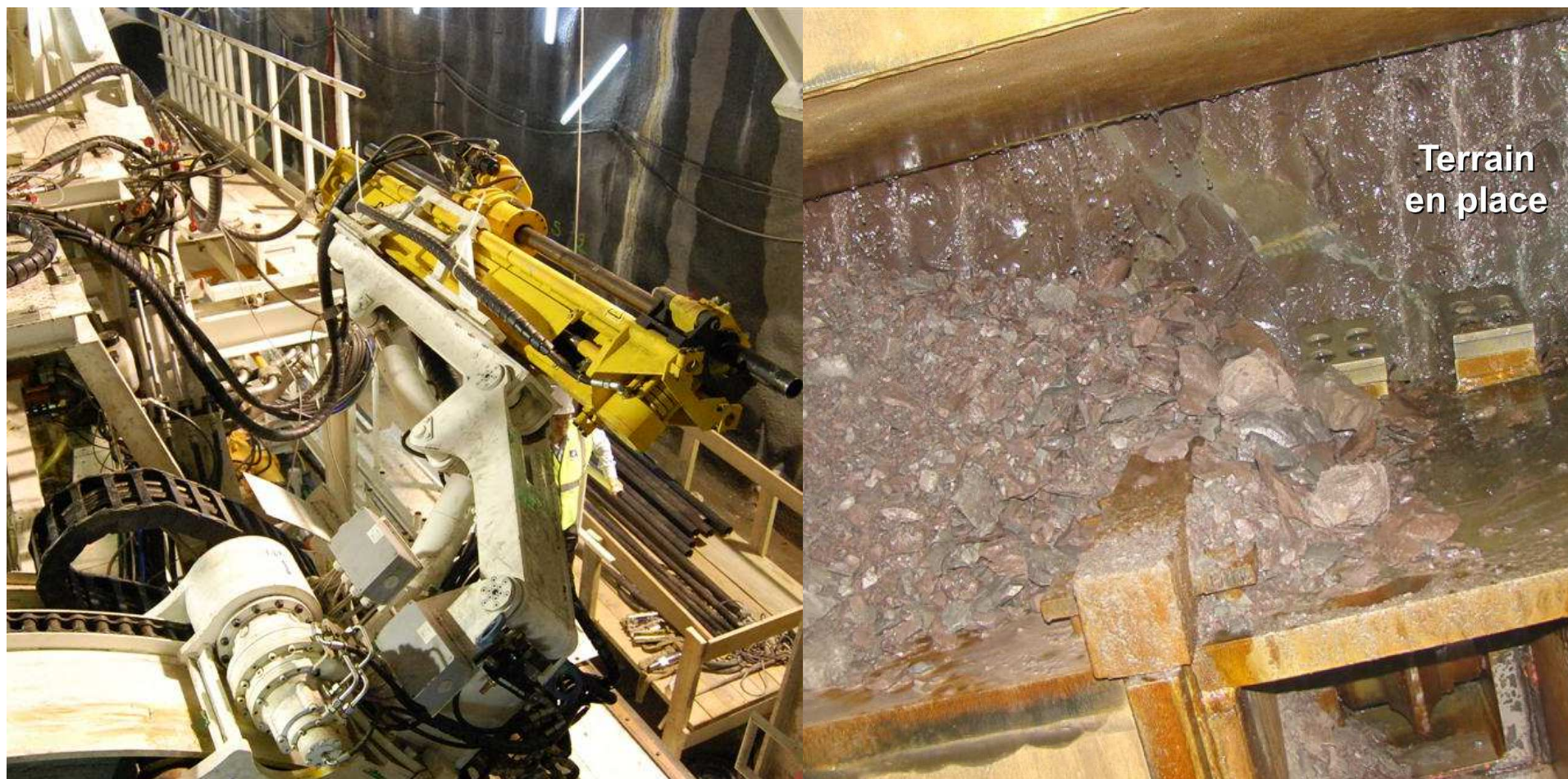
- | Front et Terrain très difficilement observables (sauf tunnelier « roche dure »),
- | Accès très difficile au front, recours à des machines spécifiques peu encombrantes mais moins performantes,
- | Les opérations de reconnaissance perturbent la production et réduisent la cadence d'avancement,
- | Avancement très (trop) rapide par rapport à la mise à disposition des résultats

DIFFICULTÉS POUR RÉALISER DES RECONNAISSANCES

Carotteuse - Galerie de sécurité du tunnel du Fréjus

Détail, : vue du terrain en place

NFM G SG2



EXEMPLE D'ENCOMBREMENT

Sondeuse - Tunnel de Saverne





CONSTAT – SPÉCIFICITÉS DES MÉTHODES MÉCANISÉES

Difficultés pour procéder à des reconnaissances à l'avancement :

- | Front et Terrain très difficilement observables (sauf tunnelier « roche dure »),
- | Accès très difficile au front, recours à des machines spécifiques peu encombrantes mais moins performantes,
- | Les opérations de reconnaissance perturbent la production et réduisent la cadence d'avancement,
- | Avancement très (trop) rapide par rapport à la mise à disposition des résultats

Méthodes peu adaptables

Faible retour d'expérience

- | « Promesses » d'EUPALINOS »
- | Fiches « Tunneliers AFTES »
- | Consultations des opérateurs : Herrenknecht, Amberg, NFM, Tunnel du Brenner, Entreprises

PROCESSUS DU MANAGEMENT DES RISQUES – CF. GT N° 32 R2F1 - APPLIQUÉ AUX ÉTUDES DE CONCEPTION

Appréciation des risques

- | Identification des risques : Tableau recensant les sources de risques, les événements redoutés, les conséquences afférentes
- | Analyse des risques : vraisemblance, conséquence, niveau de risque
- | Evaluation des risques

Traitement des risques

- | **Reconnaisances** initiales : **aussi complètes que possibles, (sondages horizontaux de grande longueur)**
- | **Spécifications techniques pour la conception de la machine** : type de tunnelier, géométrie, puissance, surcoupe, conicité, équipements spécifiques, etc
- | Reconnaissances à l'avancement = dernier recours

TRAITEMENT DU RISQUE PAR DES SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Événements ou conséquences redoutés	Exemples de prise en compte par la conception machine
Fontis Tassements	Mesure de la quantité de matériau excavé Fontimètre Mesure et enregistrement : volume/pression injection mortier bourrage
Cavités	Sondage à l'avancement Passages pour foreuses et outils nécessaires pour le traitement de terrain Contrôle des pressions de confinement
Usure	Dispositifs de protection, de contrôle Possibilités de maintenance Outils d'usure renforcés Témoin d'usure de tête, de racleur
Collage / colmatage Difficulté marinage	Géométrie de la tête d'abattage Dispositifs spécifiques améliorant la circulation des matériaux dans la chambre d'abattage et/ou l'adjuvantation (à adapter selon le mode de fonctionnement pression de terre / boue / mode ouvert...)
Blocage (roche convergente)	Géométrie adaptée du bouclier (longueur/conicité...) Différents dispositifs pour obtenir une surcoupe importante Poussée et couple surdimensionnés (conséquence sur les voussoirs) Injection latérale de lubrifiant
Éléments anthropiques	Passages pour foreuses et outils, accès depuis bouclier Géométrie des ouvertures de la tête d'abattage (taille / calibre...) Ergonomie de la chambre pour faciliter les interventions

PROCESSUS DU MANAGEMENT DES RISQUES – CF. GT N° 32 R2F1 - APPLIQUÉ AUX ÉTUDES DE CONCEPTION

Appréciation des risques

- | Identification des risques : Tableau recensant les sources de risques, les événements redoutés, les conséquences afférentes
- | Analyse des risques : vraisemblance, conséquence, niveau de risque
- | Evaluation des risques

Traitement des risques

- | **Reconnaisances initiales : aussi complètes que possibles, (sondages horizontaux de grande longueur)**
- | **Spécifications techniques pour la conception de la machine :** type de tunnelier, géométrie, puissance, surcoupe, conicité, équipements spécifiques, etc
- | **Reconnaisances à l'avancement = dernier recours**

Chapitre 5 : Principes + Annexes : Exemples

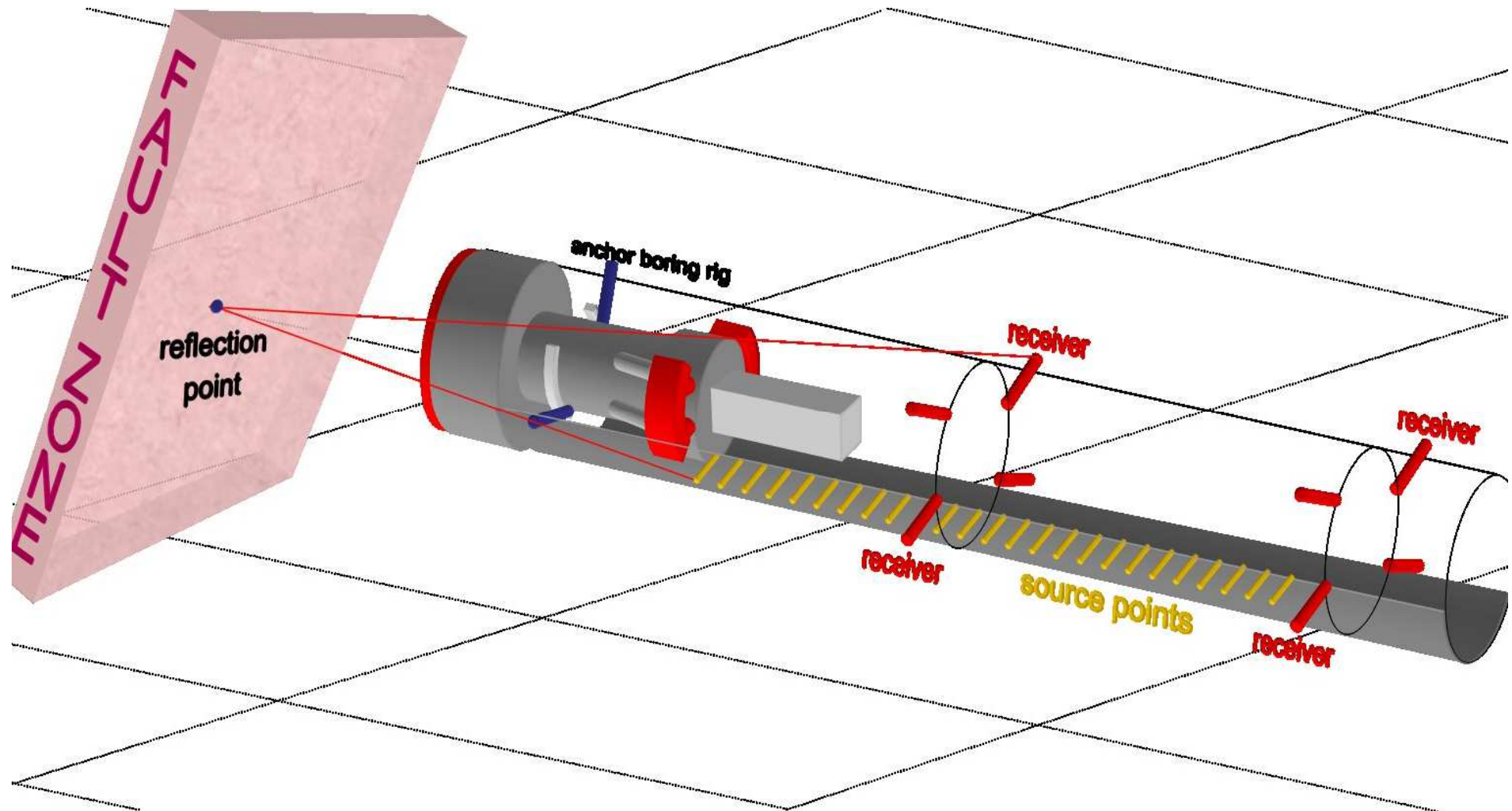
Méthodes directes

- *Observations directes du terrain à front et/ou en parement*
- *Paramètres machines (vitesse d'avancement mm/min, couple kN/m, pas de pénétration mn, poussée sur la tête kN, poussée totale kN, énergie Mj/m³, guidage*
- *Sondages avec enregistrements*

Méthodes indirectes

- *Sismique réflexion (TSP 203+, ISIS, SSP, TRT)*
- *Radar (BoRaTec, RWD)*
- *Résistivité électrique (BEAM)*
- *Autres (Mobydic)*

PRINCIPE - TSP AMBERG



RECOMMANDATIONS

Prescriptions pour Etudes de conception (jusqu'au DCE) :

- | Importance des reconnaissances initiales (quantité et qualité)
- | Management des risques (incertitudes identifiées, évènements redoutés, conséquences)

Dossier de consultation des entreprises / Projet de reconnaissances

- | Programme des reconnaissances à l'avancement **INNOVATION**
- | Exploitation et diffusion des résultats
- | Eléments de réponse obligatoire : liste d'exigences clairement spécifiées dans le RC

Analyse des offres

- | Prise en compte du Projet de reconnaissance et de son coût

JE VOUS REMERCIE DE VOTRE ATTENTION !

Joyeuse
Sainte Barbe !

