

## Gestion de l'amiante sur les chantiers du tunnel de base du Lötschberg (Extended abstract)

GERARD SEINGRE

### RIASSUNTO

#### Gestione dell'amianto nei cantieri del tunnel del Lötschberg.

Nella sua conferenza, l'autore ha descritto la sua esperienza di responsabile del rischio-amianto nel tunnel transalpino del Lötschberg (Svizzera) che sta per entrare in servizio, dopo lavori durati una dozzina di anni. Ospite dell'amianto (actinolite) sono gli gneiss e scisti anfibolitici del Massiccio dell'Aar, attraversati scavando sia con TBM (2 × 2,5 km) che con esplosivo (2 × 1 km).

L'incontro (non previsto) con l'amianto determinò un fermo-lavori di 9 giorni in uno dei cantieri.

Descritti gli obiettivi (garantire la sicurezza dell'ambiente di lavoro e dell'ambiente esterno al tunnel; minimizzare l'interruzione dello scavo in presenza di roccia amiantifera; sistemare al meglio lo smarino) l'autore ha descritto le cautele adottate per i lavoratori (uso di maschere del tipo P3), dilungandosi su quelle più complesse destinate a impedire la fuoruscita dal tunnel e aerodispersione delle fibre. Per abbattere le fibre in galleria sono state utilizzate sia «brume d'acqua», sia filtraggio dell'aria, mentre altre misure (quali doccia e cambio-indumenti) erano destinate ad impedire che il lavoratore portasse con sé fibre all'esterno. I controlli di qualità dell'aria all'esterno del tunnel hanno dimostrato l'efficacia della metodologia. Il materiale prodotto dallo scavo veniva mantenuto bagnato durante il trasporto alla discarica, dove è stato sepolto sotto materiale inerte.

L'autore ha concluso mettendo in evidenza come il progetto Torino-Lione abbia il vantaggio di potere fruire dell'esperienza del Lötschberg e di conoscere in anticipo l'esistenza di rocce amiantifere. Una differenza importante è che al Lötschberg la popolazione locale era favorevole al progetto. Informazione, consultazione, e ristabilimento di un clima di fiducia (con l'aiuto dei geologi) devono essere una priorità del progetto Torino-Lione.

TERMINI CHIAVE: *asbesto, rischio geologico, traforo.*

KEY WORDS: *asbestos, geological hazard, tunnelling.*

La Suisse construit actuellement deux tunnels ferroviaires de base à travers les Alpes:

- le tunnel du Gothard, 57 km;
- le tunnel du Lötschberg, 35 km;

Le tunnel de base du Lötschberg relie Frutigen dans le canton de Berne à Rarogne au Sud dans la haute vallée du Rhône (altitude 656 m). Il sera directement connecté à la ligne de chemin de fer du Simplon.

Le tunnel de base du Lötschberg est composé de tubes parallèles de 65 à 70 m<sup>2</sup> de section excavée. Ces deux tubes sont reliés entre eux par trois galeries transversales par kilomètre.

Au total 88 km de galeries ont été excavées, pour l'essentiel selon la méthode conventionnelle à l'explosif (80%). Seul le lot Sud du tunnel a été foré au moyen de deux tunneliers (8 et 10 km). Les travaux ont été entrepris à partir du portail Sud et des descenderies de Mitholz et Ferden. Au maximum le tunnel était excavé sur dix fronts simultanément.

Les travaux du tunnel de base du Lötschberg ont commencé en 1995. Il sera mis en service en décembre 2007.

### GÉOLOGIE

La partie Nord du tunnel a été excavée dans les Flysch de l'Ultra-Helvétique, de calcaires, de schistes et de grès des nappes helvétiques. La partie centrale du massif est constituée par les granits du Gastern dans lesquels un synclinal carbonifère a été rencontré. Le massif de l'Aar se poursuit vers le Sud (gneiss et schistes du cristallin ancien, granits centraux de l'Aar, granodiorites de Baltschieder) avant d'être recouvert à nouveau par les nappes helvétiques autochtones.

De l'amiante (actinolite) a été rencontrée dans les schistes et gneiss amphibolitiques du cristallin ancien lors de l'excavation du lot Sud (TBM 2 × 2,5 km) et du lot central (explosif 2 × 1 km).

Le premier tunnelier a été arrêté neuf jours en avril 2002 pour mettre en place un système de protection permettant de travailler en sécurité et d'éviter la contamination de l'environnement à l'extérieur du tunnel.

L'auteur responsable de la direction générale des travaux du lot Sud a été chargé d'établir le concept sécurité «amiante», de le faire appliquer et de l'améliorer sur la base des expériences faites sur le chantier.

### CONCEPT DE SÉCURITÉ

Les objectifs du concept de sécurité et de surveillance «amiante» étaient les suivants:

- continuer à excaver le tunnel en présence de roche amiantifère;
- garantir la sécurité et la santé à long terme des travailleurs;
- éviter la contamination de l'environnement, c'est-à-dire empêcher que des fibres d'amiante soient rejetées à l'extérieur du tunnel;
- trouver une solution pour le stockage définitif du matériel contenant de l'amiante;
- contrôler et documenter tout le processus;
- informer objectivement la population et les travailleurs.

(\*) Chargé de cours à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse. BG Ingénieurs-conseils SA, Lausanne, Suisse. [gerard.seingre@bg-21.com](mailto:gerard.seingre@bg-21.com)

Pour élaborer un concept de sécurité qui atteigne les objectifs définis, un certain nombre de principes de base ont été adoptés:

- adapter les mesures de sécurité au risque effectivement rencontré, pour cela quatre niveaux de risques ont été définis;
- définir clairement les mesures de sécurité pour chaque niveau de risque;
- définir les conditions pour changer de niveau de risque;
- définir précisément le rôle de chaque intervenant;
- les chaînes de contrôle, de décision et d'information doivent être organisées efficacement et les responsabilités définies.

A l'intérieur du tunnel des rideaux d'eau (brumisation) sont utilisés pour confiner les poussières d'amiante dans les zones de travail. Des mesures doivent être prises pour empêcher que des fibres d'amiante soient libérées pendant le transport et la mise en décharge. La méthode principale est l'arrosage des matériaux avec de l'eau pour les maintenir humides.

Pour protéger les travailleurs des masques type P3 sont utilisés. Les travailleurs ont été informés individuellement des risques pour leur santé. Des mesures doivent également être prises pour éviter que les travailleurs n'emmenent de l'amiante à l'extérieur.

Le concept est volontairement assez simple pour fonctionner efficacement sur un chantier, mais il est précis et clair pour éviter les incertitudes. Par contre, les contrôles qui doivent être précis sont effectués par un institut universitaire spécialisé. La direction générale des travaux (ingénieurs du Maître de l'Ouvrage) assure la coordination et la supervision de la sécurité «amiante». La communication vers l'extérieur est assurée par le service «Public Relation» du Maître de l'Ouvrage.

Le système mis en place a bien fonctionné, seul deux contrôles de qualité de l'air à proximité des décharges ont montré un très léger dépassement ponctuel de la norme suisse dont le seuil est très bas (500 fibres d'amiante respirable/m<sup>3</sup> d'air!). Les matériaux sont maintenant déposés dans deux décharges et recouverts de matériaux inertes.

## COMPARAISON AVEC LE LYON-TORINO

La présence d'amiante n'avait pas été identifiée comme un risque majeur avant les travaux du tunnel de base du Lötschberg. Un concept a été mis au point et optimisé sur le chantier. Ce concept a été repris pour le tunnel de base du Gothard. LTF s'est informé en détail et profite des expériences déjà effectuées au Lötschberg.

La principale différence entre les deux projets est que la construction du tunnel de base du Lötschberg s'est faite dans un climat de confiance. La population était favorable au projet. Elle a été régulièrement consultée et informée de l'avancement des travaux.

L'auteur pense que la gestion de l'amiante devrait pouvoir fonctionner correctement dans le projet Lyon-Torino si des contrôles efficaces sont instaurés. L'information de la population locale et le rétablissement d'un climat de confiance (avec l'aide des géologues) doit être une priorité du projet Lyon-Torino.

## BIBLIOGRAPHIE

- LOEW S., ZIEGLER H.-J. & KELLER F. (2000) - *AlpTransit: Engineering Geology of the World's Longest Tunnel System*. GeoEng2000, International Conference on Geotechnical and Geological Engineering. Volume 1, Technomic Publishing Co., In. Lancaster & Basel, 927-937.
- TEUSCHER P. (2002) - *Stand Projekt Lötschberg Basistunnel - State of Project Lötschberg Basetunnel*. Proceedings AlpTransit 2002. SIA D 0177: 57-62.
- TEUSCHER P. (2003) - *Lötschbergachse - Stand Projekt, State of the project*. Proceedings AlpTransit 2003. SIA D 0201: 9-12.
- VUILLEUMIER F., HUFSCHMIED P. & SEINGRE G. (2001) - *Travaux du tunnel de base du Loetschberg*. Progress in Tunnelling after 2000, Milano, June 10-13, 2001. Volume 1, Session 1-4.
- AESCHBACH M. & SEINGRE G. (2003) - *Vergleich TBM-Vortrieb/Sprengvortrieb im Baulos Raron aus der Sicht des Projektgenieurs*. Alptransit-Tagung 2003, Locarno. Dokumentation SIA D0201.
- AESCHBACH M. & SEINGRE G. (2004) - *Asbest im Vortrieb - eine hohe Herausforderung an alle Beteiligte*. Alptransit-Tagung 2004 Interlaken. Dokumentation SIA D0202.
- VUILLEUMIER F. & SEINGRE G. (2005) - *Le Tunnel de base du Loetschberg - Les premiers enseignements à en tirer*. AFTES, International Congress, October 10-12 2005, Chambéry.
- SEINGRE G. (2005) - *Tunnel de base du Lötschberg - Bilan de l'excavation aux tunneliers*. GEOLINE 2005, May 23-25, 2005, Lyon, France.