



Le projet ECOMINT

Sétra

Service d'études
sur les transports,
les routes et leurs
aménagement

Lauréat de l'appel à projets d'innovation

ECOMINT : Etanchéité par COques MINces des Tunnels

- **Un constat : de très nombreux tunnels, étanchés ou pas, revêtus ou pas , fuient...**
 - *Dégradations des ouvrages :*
 - *Les venues d'eau sont identifiées comme l'une des principales causes de dégradation des tunnels, pour le Génie Civil et les équipements (éclairage, sécurité...)*
 - *Sécurité/Confort :*
 - *L'eau sur la chaussée, le gel en voûte (stalactites) et sur la chaussée (verglas) sont dangereux pour les usagers*
 - *Chutes de bétons dégradées, de revêtement collés (carrelage)*
 - *Les salissures sur les piédroits (couloirs + pollution) nuisent à la visibilité et à l'efficacité de l'éclairage*
 - *Coûts d'entretien et d'exploitation élevés :*
 - *Interventions de l'exploitant pour enlèvement du verglas (ex : rabotage au tunnel des Echelles) et enlèvement régulier des stalactites*
 - *Purges des bétons dégradés pour mise en sécurité*
 - *Difficulté d'entretien des parements (encrassement), nettoyabilité dégradée*

Etat de l'art : solutions de traitement

- **Solutions d'étanchéité complète**

- *Re-chemisage par coques béton indépendantes avec interposition d'une membrane d'étanchéité*
 - *Coulé en place : ex Tunnel des Monts (73), Tunnel de la Croix Rousse (69),*
 - *Coque indépendante autoportantes en Béton Projeté : ex tunnel de Fort l'Ecluse (01), Tunnel des Montets (74)*

difficultés et inconvénients :

- *dégradation du gabarit disponible,*
- *incompatibilité avec des solutions de béton projeté minces nécessitant des ancrages nombreux*
- *travaux longs et coûteux (alésage, décaissement, coulage du béton ou BP),*
- *pertes d'exploitation (tunnel fermé),*
- *gestion du trafic dévié durant les travaux*

Etat de l'art : solutions de traitement

- Solutions d'étanchéité complète ou partielle :

- *Tôles parapluies ou revêtements plaqués*

difficultés et inconvénients :

- *conservation du gabarit,*
- *Adaptation difficile à la géométrie des ouvrages (tunnels au rocher)*
- *Adaptation difficile avec les équipements en place ou à venir*
- *Inaccessibilité du parement à l'intrados et fragilité en cas de rupture (écailles de béton ou rocher)*

Etat de l'art : solutions de traitement

- **Solutions d'étanchéité partielle :**
 - *Traitements ponctuels curatifs (+ confortatifs)*

- *Injections de résine*
- *Systèmes de drainage*
- *Pontages confortatifs*

difficultés, inconvénients et limites:

- *Travaux ponctuels réalisés sur des ouvrages souvent évolutifs => campagnes régulières*
- *Garanties limitées aux zones traitées, limitées suivant la nature et la qualité des traitements confortatifs*
- *Réservées aux dégradations de faible ampleur, identifiées et localisées*
- *Hétérogénéité des parements finis*

- **Enjeux du projet ECOMINT :**

- *Proposer des solutions d'étanchéité par coques minces intrados pouvant s'appliquer à toutes les configurations d'ouvrages sans exception*

- **Caractère innovant du projet :**

- *Solutions minces < 10 cm (sans nécessité de mise au gabarit)*
- *Étanchéité garantie, totale et pérenne*
- *Adaptabilité aux géométries variables des ouvrages*
- *Limitation des perturbations de l'exploitation lors des travaux*
- *Solutions économiques*

Présentation des solutions ECOMINT

- Solution 1 : 
 - Coque adhérente composite verre/époxy
 - épaisseur 3 mm
- Solution 2 : 
 - Coque adhérente système « sandwich » composé d'une étanchéité EVA + béton de confinement armé ancré
 - épaisseur 6 cm
- Solution 3 : 
 - Coque semi-indépendante composée d'une nappe drainante + une étanchéité PU à chaud + un béton de protection armé ancré
 - épaisseur 6 cm

Economie de 30 à 50% par rapport aux solutions classiques



Le Tunnel des Echelles, **traitement des 100 premiers mètres...**

Bon film et merci de votre attention