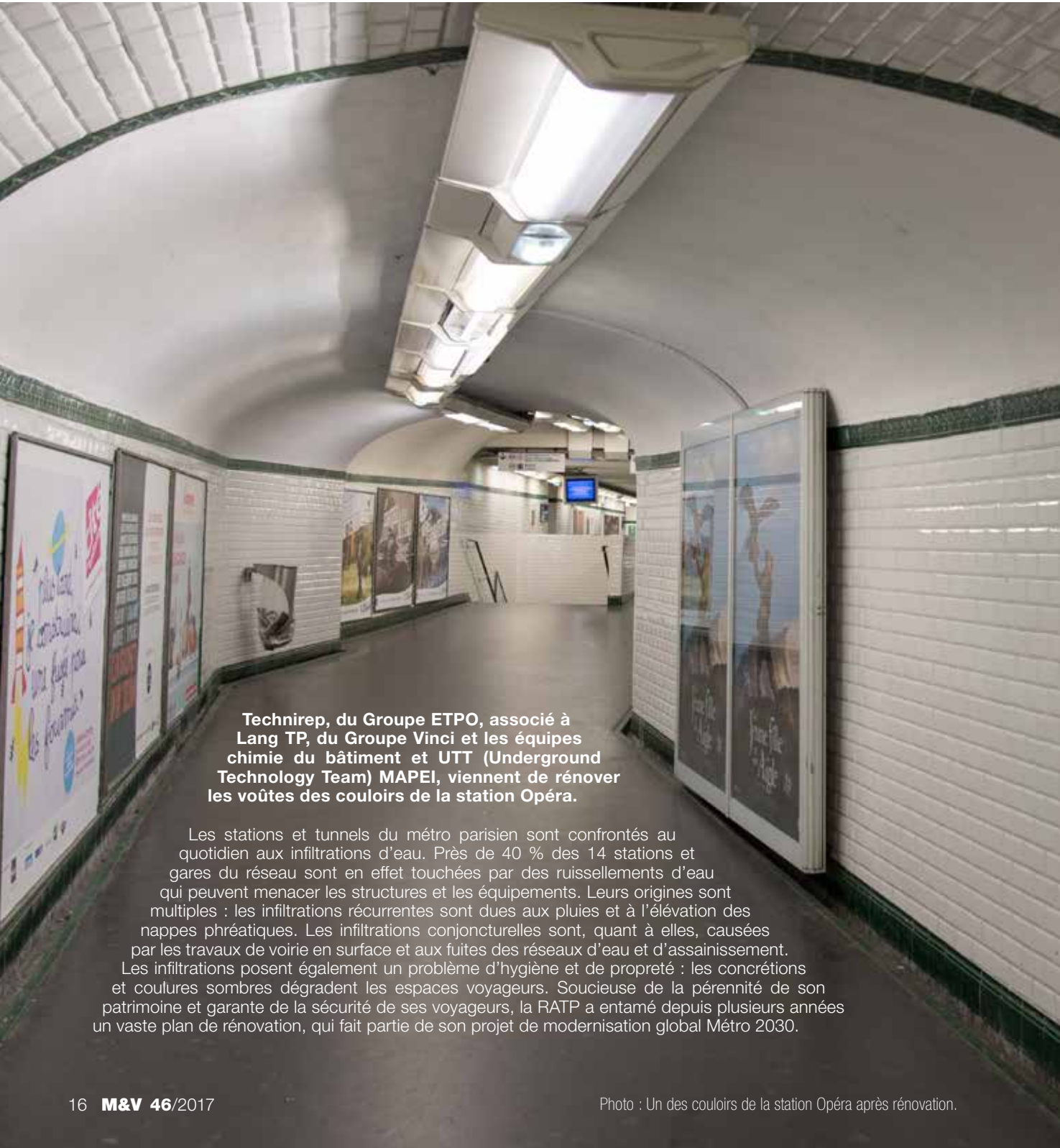


INFILTRATIONS D'EAU DANS LE MÉTRO PARISIEN

LES SYSTÈMES MAPEI EN RENFORT



Technirep, du Groupe ETPO, associé à Lang TP, du Groupe Vinci et les équipes chimie du bâtiment et UTT (Underground Technology Team) MAPEI, viennent de rénover les voûtes des couloirs de la station Opéra.

Les stations et tunnels du métro parisien sont confrontés au quotidien aux infiltrations d'eau. Près de 40 % des 14 stations et gares du réseau sont en effet touchées par des ruissellements d'eau qui peuvent menacer les structures et les équipements. Leurs origines sont multiples : les infiltrations récurrentes sont dues aux pluies et à l'élévation des nappes phréatiques. Les infiltrations conjoncturelles sont, quant à elles, causées par les travaux de voirie en surface et aux fuites des réseaux d'eau et d'assainissement. Les infiltrations posent également un problème d'hygiène et de propreté : les concrétions et coulures sombres dégradent les espaces voyageurs. Soucieuse de la pérennité de son patrimoine et garante de la sécurité de ses voyageurs, la RATP a entamé depuis plusieurs années un vaste plan de rénovation, qui fait partie de son projet de modernisation global Métro 2030.

Différentes solutions pour combattre les fuites

La RATP a recours à différents systèmes selon le type d'ouvrage concerné : maintenance et nettoyages courants, mise en place de plaques drainantes et de bandes étanches le long des tunnels, injection de résine afin de maîtriser les ruissèlements, réalisation de membranes étanches par l'intrados ou l'extrados...

La RATP est en recherche permanente de solutions innovantes et pérennes avec des délais d'immobilisation courts.

Ainsi, les équipes MAPEI, représentées par Benoit Le Coz, chargé d'affaires chimie de la construction, Xavier Blaise-Martin, responsable Pôle Chimie de la Construction et Jérôme Darras, responsable UTT France (travaux souterrains), se sont rapprochées de Technirep et de la RAPT afin de proposer un système complet d'étanchéité projeté en milieu confiné.

Ce système MAPEI, déjà mis en œuvre sur différents chantiers à travers le monde, consiste à appliquer une membrane projetée, MAPELASTIC TU SYSTEM, entre deux couches de béton ou de mortier (revêtement en sandwich). Il garantit une étanchéité au passage de l'eau, une grande flexibilité et d'excellentes caractéristiques d'adhérence. Après avoir été soumis à un cahier des charges bien spécifique puis testé à la résistance au feu, la RATP a validé la mise en œuvre de ce système dans la station Opéra (lignes 3, 7 et 8) afin de traiter les infiltrations dans deux couloirs menant aux quais. Dominique Avet, technicien démonstrateur MAPEI, est intervenu lors du démarrage chantier, aux côtés d'une équipe UTT venue spécialement de MAPEI Italie, afin de former les opérateurs de l'entreprise Technirep à la mise en œuvre du procédé.

Un système de revêtement « en sandwich »

- 1 Le support des voûtes, très hétérogène, a d'abord été traité à l'aide de résine injectée et de LAMPOSILEX, mortier à prise et durcissement rapides, afin de bloquer les infiltrations d'eau visibles.
- 2 Le mortier de réparation MAPEGROUT RESEAU 200, classé R3 et conforme à la norme EN 1504-3, a ensuite été projeté à la pompe sur une épaisseur de 20 mm afin de créer une surface homogène et régulière à même de recevoir par la suite l'étanchéité. Ce mortier monocomposant à hautes performances et à retrait compensé permet de réaliser les travaux de réparation, d'imperméabilisation et de protection généralisés des ouvrages souterrains en béton ou en maçonnerie, particulièrement ceux soumis à des contraintes d'abrasion hydraulique ou aux agressions chimiques. Gâché avec de l'eau, il donne un mortier thixotrope qui s'applique facilement par projection voie mouillée.
- 3 Les fers d'attente, nécessaires à la pose du treillis soudé, ont ensuite été fixés à l'aide de MAPEFIX VE SF, scellement chimique à base de vinylester pour charges lourdes structurales, spécialement adapté aux milieux humides.
- 4 Après un délai de séchage du MAPEGROUT RESEAU 200 de 48 h, la membrane MAPELASTIC TU SYSTEM a ensuite été projetée à la pompe et pistolet airless sur une épaisseur de 3 mm. Cette membrane monocomposante prête à l'emploi permet une grande résistance à l'eau, et ce, quelle que soit sa nature. Sa grande capacité à s'allonger et à se déformer, garantit la durabilité du revêtement dans le temps ainsi qu'une grande résistance à la traction.
- 5 Après un délai de séchage de 48 h, le treillis soudé a été mis en place sur les armatures en attente (les fers qui dépassaient ont été coupés).
- 6 Afin de finaliser le système, une dernière couche de MAPEGROUT RESEAU 200 a ensuite été appliquée sur MAPELASTIC TU et le treillis soudé sur une épaisseur de 30 mm.
- 7 Une fois le système mis en œuvre, les voûtes ont été peintes. La surface peut également être laissée nue ou recouverte d'un carrelage type format métro collé par exemple avec le mortier colle GRANIRAPID et le mortier joint ULTRACOLOR PLUS.



1



2



3

Photos 1, 2 et 3. Application du MAPEGROUT RESEAU 200 par projection sur la voûte maçonnée préalablement préparée.

RÉFÉRENCES CHANTIERS

Des conditionnements pratiques pour une mise en œuvre facilitée

Les conditionnements pratiques des produits utilisés ont permis un meilleur confort de travail aux équipes Technirep en place. Ainsi, LAMPOSILEX, mortier à prise rapide pour le blocage des infiltrations d'eau, est conditionné en seau de 5 kg dans un seau : seule la quantité nécessaire peut être utilisée. MAPEGROUT RESEAU 200, titulaire de la marque NF, est disponible en sac plastique de 25 kg. En plus d'être un emballage 100 % recyclable, le produit peut être stocké en extérieur ou en milieu humide sans protection complémentaire.

Enfin, MAPELASTIC TU est une résine prête à l'emploi livrée en fût de 260 kg. Les fûts ont été amenés sur site à l'aide d'un chevillard. La pompe est directement plongée dans le fût ce qui permet de gagner du temps et de garder un espace de travail plus propre. Des petits plus qui ont été fortement appréciés dans le cadre de ces travaux réalisés en espaces confinés !

MAPEI remercie la RATP ainsi que les entreprises Technirep et Lang TP pour leur aimable contribution à la rédaction de cet article.



1



2



3



4



5

Photo 1. Transport d'un fût de MAPELASTIC TU par chevillard

Photo 2. Mise en place de la pompe airless sur le fût de MAPELASTIC TU

Photo 3. Projection au pistolet airless de MAPELASTIC TU et MAPEGROUT RESEAU 200

Photo 4 et 5. Vues d'ensemble de la voûte, une fois MAPELASTIC TU appliqué

FICHE TECHNIQUE

Métro station Opéra, Paris 9^e

Période d'intervention : été 2016

Réalisation : fourniture des produits nécessaires à la réalisation d'un système d'étanchéité projetée confinée en voûte de galerie de métro

Quantité : environ 50 tonnes de produits MAPEI

Surface : 700 m²

PRODUITS MAPEI UTILISÉS

Système d'étanchéité projetée confinée : Mapegrout Réseau 200, Mapelastic TU System

Produits complémentaires : Lamposilex, Mapefix VE SF

Maîtrise d'ouvrage : RATP (Fabrice Mazeau)

Maître d'œuvre : ING

Entreprise de mise en œuvre : Technirep (Groupe ETPO) (Laurent Thieme, directeur d'exploitation BTP) et Lang TP (Alain Roussel, conducteur de travaux)

Coordination MAPEI : Benoit Le Coz, Jérôme Darras, Xavier Blaise-Martin, UTT MAPEI SpA

Photos : Benoit Le Coz, Fabrice Mazeau, RATP - ING - Isabelle Bonnet