

CONTEXTE

Le présent bulletin dresse un bilan de l'utilisation par le Ministère des Transports du Québec (MTQ) de la technique du retraitement en place depuis le début des années 1990. Les techniques de recyclage des enrobés en place ou en centrale faisant appel à un procédé à froid et les techniques de recyclage des granulats de béton bitumineux ou de béton de ciment (matériaux MR, bulletin *Info DLC*, vol. 3, n° 3, mars 1998), ne font pas l'objet du présent bulletin.

Jusqu'à présent, plus de 700 km de chaussées ont fait l'objet de travaux de retraitement en place. Au cours des dernières années, on note une diminution du nombre de kilomètres de chaussée retraitée en place (60 km en 1999).

DOMAINES D'APPLICATION

Le retraitement en place est utilisé dans le cas de chaussées très dégradées et affectées par un problème se situant dans la partie supérieure de la chaussée (fissures transversales soulevées et multiples, carrelage, nids de poule et pelade). Cette technique est généralement utilisée lorsque le taux de fissuration est supérieur à 0,25 m/m² et/ou que plus de 20 % de la surface de la chaussée est fissurée. Elle ne sert pas à corriger un problème plus en profondeur, de drainage ou de dégradations importantes dues au gel de l'infrastructure. Il s'agit d'une intervention majeure qui nécessite une étude préalable complète: origine des dégradations, caractérisation des matériaux, détermination de l'épaisseur du revêtement, etc. Elle consiste d'abord à décohesionner la chaussée, c'est-à-dire à fragmenter le revêtement bitumineux sur toute son épaisseur et à l'homogénéiser avec une partie de la fondation granulaire sous-jacente. Un des trois procédés suivants peut ensuite être retenu, selon le trafic anticipé et les caractéristiques du site. Cette technique permet la correction du profil tout en limitant l'apport de matériaux neufs.

Le procédé (1), « décohesionnement + revêtement » (environ 25 % des projets), est préféré sur les routes à faible trafic (DJMA < 2000). Le matériau décohesionné, une fois densifié, agit comme une nouvelle fondation. Le procédé (2), « décohesionnement + stabilisation + revêtement » (environ 50 % des projets), est utilisé pour des sections où le trafic est plus élevé. La stabilisation est réalisée au moyen d'un liant hydrocarboné (émulsion ou mousse de bitume) ou d'un liant mixte hydrocarboné et hydraulique (ciment ou chaux). L'épaisseur stabilisée varie de 100 mm à 300 mm. Une organisation rigoureuse des travaux est requise

pour limiter les problèmes d'excès d'humidité et les bris à la surface stabilisée pendant la cure. L'utilisation du liant mixte est de plus en plus fréquente pour réduire la durée de la cure et pour augmenter l'apport structural des matériaux traités. Le procédé (3), « décohesionnement + rechargement (MG20) + revêtement », est généralement utilisé en milieu rural à l'occasion de travaux de terrassement ou d'élargissement de la chaussée. L'augmentation de l'épaisseur de la structure de la chaussée vise également à atténuer son comportement gélif.

Le choix du procédé, la préparation du projet et le dimensionnement structural sont fonction de la problématique, du trafic, de la durée de vie escomptée, du besoin de correction du profil et de la qualité des matériaux de fondation. Les principaux résultats de l'étude préliminaire, contenus dans les documents d'appel d'offres, permettent une meilleure estimation des travaux préparatoires tels que le planage et le besoin de granulats d'apport. La méthode de travail, le contrôle, l'organisation du chantier et de la circulation pendant les travaux ainsi que les conditions météorologiques ont des effets majeurs sur les propriétés du matériau retraité. Dans tous les cas, il est possible de bonifier le matériau décohesionné par l'ajout de granulats neufs. Avant les travaux, les fondations doivent présenter moins de 15 % de particules inférieures à 80 µm, et la température à l'étape des travaux de stabilisation doit être supérieure à 10 °C. Le guide intitulé : *Retraitement en place des chaussées* (1996) contient les informations nécessaires à la conception du projet et à la réalisation des travaux.

SUIVIS DE PERFORMANCE

Plus d'une trentaine de sections font l'objet de relevés systématiques depuis 1991 dans le but d'évaluer la performance des interventions. Des prélèvements et des essais de laboratoire ont été effectués afin de caractériser les matériaux avant et après les travaux. Des mesures d'orniérage, de fissuration, de portance et de qualité de roulement sont réalisées chaque année sur tous les sites.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Le décohesionnement (250 mm à 300 mm d'épaisseur) est une approche efficace pour éliminer le patron de fissuration. L'ensemble des résultats provenant des suivis de performance (voir référence) indique que les taux de fissuration (figure 1), mesurés après cinq ans, sont faibles (taux moyen: 0,056 m/m²), notamment dans le cas du procédé (2) (0,035 m/m²); en fait,

ils se comparent avantageusement à ceux d'une construction neuve. Les taux de fissuration plus élevés dans le cas du procédé (3) indiquent que le rechargement n'a pas empêché la remontée de certaines fissures dues au gel. Cependant, ce procédé peut être utilisé en présence d'une problématique très mineure due au gel affectant toute la chaussée.

L'évolution de l'orniérage et de la qualité de roulement des sections retraitées sont comparables à celles mesurées sur des sections ayant fait l'objet d'une reconstruction, notamment lorsque le dimensionnement structural est adapté aux conditions locales. Le taux d'orniérage est inférieur à 0,7 mm/an sur l'ensemble des projets suivis, ce qui se compare avantageusement au reste du réseau.

La stabilisation (procédé (2)) aux liants hydrocarbonés conduit à un module de déformation, calculé à la suite d'un essai de déflexion à masse tombante (FWD), généralement de 1,1 fois à 2,0 fois plus élevé par rapport au même matériau non stabilisé. Les conditions météorologiques durant les travaux de stabilisation ont un effet significatif sur les propriétés mécaniques du matériau (notamment sur la cohésion).

Les matériaux traités aux liants mixtes offrent de meilleures propriétés structurales, avec un module de déformation multiplié par un facteur entre 2,0 et 5,0 selon le contenu en ciment et l'épaisseur stabilisée. De plus, ces matériaux se rigidifient plus rapidement à court terme, ce qui réduit les problèmes liés au temps de cure. Les divers modes d'ajout des liants hydrauliques (à sec, coulis ou procédés brevetés) semblent relativement équivalents. L'ajout de ciment améliore de manière significative les propriétés mécaniques des matériaux en conditions saturées. Sur la base des résultats des suivis de performance, une teneur en ciment inférieure à 1,5 % n'entraîne pas de fissuration par retrait de prise (formation prématurée de fissures transversales).

CONCLUSION

Dans les cas propices à l'utilisation de la technique de retraitement en place, le choix du bon procédé, un dimensionnement structural adapté aux conditions locales et le déroulement des travaux dans des conditions normales se traduit par des performances équivalentes, sinon meilleures à celles d'une chaussée neuve ou reconstruite. Les trois procédés permettent d'adapter la technique à divers contextes. Les procédés (1) et (3) trouvent plusieurs applications au MTQ; ils sont simples à mettre en oeuvre et s'intègrent bien aux techniques traditionnelles. Le procédé (2) permet d'adapter la technique à une large gamme de trafic tout en limitant l'apport de matériaux. La stabilisation aux liants mixtes sur une épaisseur supérieure à 150 mm présente un fort potentiel d'utilisation sur les chaussées sur lesquelles le trafic est élevé. Diverses études se poursuivent sur la formulation, le contrôle en chantier et les suivis de performance à long terme; le guide technique sera mis à jour.

RÉFÉRENCES

Bergeron, G. 1996, *Retraitement en place des chaussées*, Guides et manuels techniques, Direction du laboratoire des chaussées, ministère des Transports du Québec.

Bergeron, G. 2000, « Retraitement en place à Transports Québec : résultats des suivis de performance de 1991 à 1999 », compte rendu du Colloque AQTR-AIMQ, Saint Hyacinthe, 11 mai 2000, 18 pages.

RESPONSABLE : Guy Bergeron, ing. M. Sc.
Service des chaussées

DIRECTEUR :


Michel Labrie.ing.

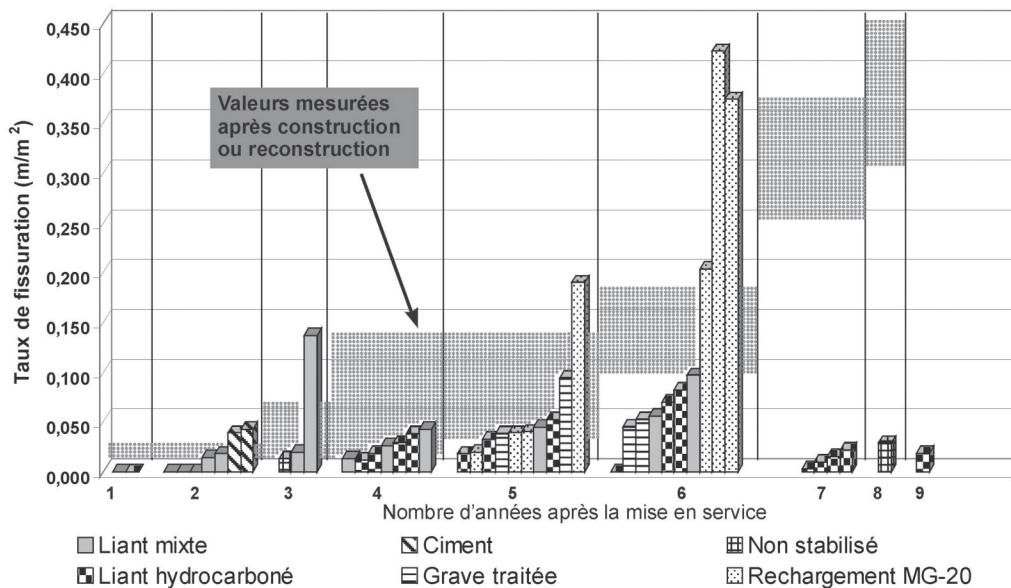


Figure 1 : Retraitement en place : fissuration