



Projet A.05

## Des revêtements routiers sans surchauffe

*L'effet d'îlot de chaleur provoqué dans les villes par la densification du milieu bâti et renforcé par les changements climatiques menace de plus en plus la santé humaine. Il existe toutefois des revêtements routiers qui, comparés aux surfaces classiques, sont davantage adaptés aux chaleurs estivales et permettent de bien mieux limiter les rejets de chaleur. Dans le cadre du projet « Des revêtements routiers sans surchauffe », divers systèmes ont été testés en situation réelle dans les villes de Berne et de Sion. Il s'agit, d'une part, d'évaluer dans quelle mesure ces revêtements routiers contribuent à diminuer l'effet d'îlot de chaleur urbain et, d'autre part, d'apporter de ce fait des informations pratiques quant à la mise en œuvre (construction, coûts, résistance et effet phonique).*



Fig. 1 : Prise de vue par drone de la Neue Murtenstrasse à Berne avec les différents revêtements testés.

### Situation initiale

Les routes, trottoirs et pistes cyclables occupent une proportion significative des villes et agglomérations. Or les surfaces asphaltées, de couleur sombre, absorbent beaucoup d'énergie solaire pendant la journée et emmagasinent cette chaleur jusqu'aux heures nocturnes. En zone urbaine, l'effet d'îlot de chaleur constitue une menace pour la santé humaine en raison de la charge thermique et du manque de repos nocturne. Les changements climatiques amplifient ce problème, en particulier dans les villes et les agglomérations densément peuplées. Toutefois, il existe d'ores et déjà des revêtements routiers dont l'échauffement peut être jusqu'à 6 °C inférieur en moyenne journalière à celui des revêtements conventionnels. Ce projet porte sur les aspects pratiques de l'utilisation de revêtements routiers mieux adaptés aux fortes chaleurs ainsi que sur l'efficacité et l'adéquation de ces derniers en tant que mesure destinée à contrer l'effet d'îlot de chaleur.



## Objectifs

Le projet vise en premier lieu à apporter aux villes, aux communes et aux cantons affectés par l'effet d'îlot de chaleur des informations pratiques en matière de mise en œuvre et d'utilisation des différentes solutions existant dans le domaine des revêtements routiers, afin de leur permettre de choisir en toute connaissance de cause la solution la plus adaptée.

## Résultats

Le principe opératoire des revêtements rafraîchissants repose essentiellement sur l'albédo (pouvoir réfléchissant) plus élevé des surfaces claires par rapport à celui des surfaces ordinaires. Les revêtements routiers présentant des surfaces plus claires réfléchissent davantage l'énergie solaire et s'échauffent donc moins, ce qui réduit à la fois la température ponctuelle et la quantité de chaleur emmagasinée. Un effet supplémentaire peut être obtenu avec des revêtements très poreux, qui permettent un refroidissement plus important pendant la nuit.

Un test pratique impliquant 18 revêtements potentiellement rafraîchissants est en cours depuis l'été 2020 sur la Rue de la Dixence à Sion et sur la Neue Murtenstrasse à Berne. L'asphalte semi-dense (SDA), le béton bitumineux grenu à forte teneur en mastic conventionnel (SMA) et l'enrobé bitumineux conventionnel (AC) ont été étudiés en appliquant les « technologies froides » suivantes.

- Substitution des granulats (SDA) : remplacement des granulats de roche conventionnels dans le mélange par des granulats de roche clairs. Afin d'exposer les granulats de roche clairs, certaines zones d'essai ont en outre été poncées ou décapées à l'eau.
- Épandage (SMA) : des gravillons clairs sont ensuite épandus et intégrés dans le revêtement routier qui vient d'être posé.
- Peinture et revêtement coloré (AC) : dans le cas d'une peinture, la couleur est appliquée sur un revêtement fini / existant, alors que dans le cas d'un revêtement coloré, les pigments de couleur sont directement incorporés dans l'enrobé avant d'être posés comme nouveau revêtement.

Afin d'évaluer aussi exhaustivement que possible l'effet thermique et les propriétés des revêtements, diverses méthodes ont été utilisées pour analyser et observer les revêtements testés. Des caméras infrarouges et des sondes thermiques ont ainsi permis de mesurer la température à la fois en surface et à l'intérieur des revêtements. De plus, l'acoustique des revêtements a été enregistrée grâce à la méthode de mesure CPX afin de pouvoir se prononcer non seulement sur l'effet thermique mais aussi sur la réduction du bruit routier. Le suivi a été complété par des visites sur place pour évaluer l'état et des analyses de l'albédo.

La figure 2 montre (à gauche) une photo infrarouge de la rue de la Dixence à Sion avec quatre revêtements tests différents. La coloration correspond aux différentes températures de surface. À droite, les courbes de température dérivées des revêtements tests A et B sont indiquées sous forme de variation au cours d'une journée. La différence de température est particulièrement marquée à midi et l'après-midi, mais le revêtement B (SDA avec substitution des granulats) est aussi plus frais que le revêtement A (SMA avec épandage) pendant la nuit.

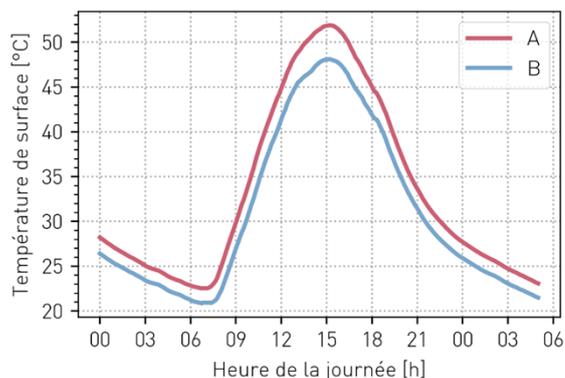
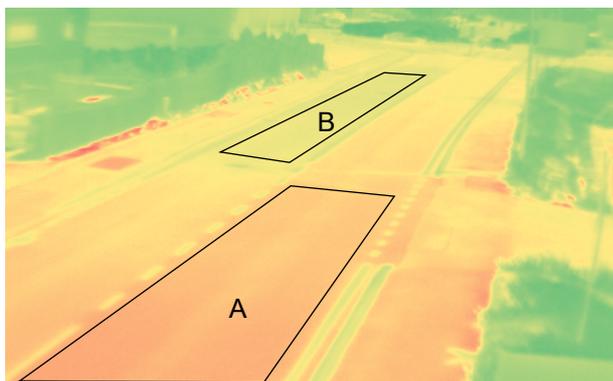


Fig. 2 : Vue infrarouge de la rue de la Dixence avec divers revêtements routiers (à gauche) et les courbes de température correspondantes des deux surfaces A et B sur une journée (à droite).



Les résultats résumés ici incluent, outre les résultats du rapport de recherche, de nouveaux résultats de mesure ainsi que des enseignements tirés des mandats de suivi réalisés pendant l'été 2021 dans le prolongement du projet de recherche. Grâce à la poursuite des études par les cantons du Valais et de Berne, il est donc possible de tirer les premières conclusions sur l'effet à long terme des technologies pendant l'année qui a suivi leur mise en œuvre. De plus, la méthodologie d'évaluation a été adaptée et sa robustesse a été optimisée. Les effets thermiques ci-dessous se réfèrent à l'effet moyen sur le revêtement le plus chaud pendant les heures de l'après-midi lors d'une vague de chaleur. En résumé, les effets thermiques et les propriétés suivants ont été constatés.

- Granulats de substitution (SDA) : baisse de la température de plus de 6 °C, selon le traitement de surface et la proportion de granulats remplacés (plus la proportion est grande, plus l'effet est important). Les meilleurs résultats ont été obtenus par décapage à l'eau, mais le ponçage a également produit une baisse de l'ordre de 4,5 °C. Tous les revêtements sont généralement en bon état et présentent une très bonne réduction phonique.
- Épandage (SMA) : un an après leur pose, les revêtements SMA avec gravillons incorporés présentent une perte indésirable du gravillon d'épandage en raison de la forte charge de trafic. Il en résulte une forte réduction, voire une disparition des effets thermiques et un impact négatif sur l'état de la chaussée et l'effet acoustique.
- Peinture et revêtement coloré (AC) : alors que le revêtement coloré n'a guère d'effet sur la température, la peinture a permis d'obtenir en partie de bons résultats, avec une baisse de plus de 4,5 °C. De plus, la fine texture de surface formée par la peinture assure de très bonnes propriétés de réduction du bruit. En revanche, ce type de revêtement se salit plus facilement.

En fonction de la situation initiale et du domaine d'application, différentes technologies pour les revêtements rafraîchissants peuvent être recommandées dans l'état actuel des connaissances. Les asphaltes semi-denses peu bruyants avec granulats de substitution et traitement de surface conviennent aux routes très fréquentées et aux nouvelles constructions ou aux rénovations de chaussées. Les infrastructures existantes peuvent être éclaircies avec de la peinture. Les deux solutions entraînent actuellement un surcoût de 40 à 90 francs/m<sup>2</sup> et permettent de réduire à la fois le bruit et la température.

Même si la solution la plus économique – l'épandage de gravillons clairs – n'a pas encore fait ses preuves, il y a lieu de poursuivre le développement dans ce domaine dans le but d'assurer une meilleure intégration dans le revêtement. Cela pourrait être une bonne solution pour les utilisations à faible trafic telles que les places publiques, les trottoirs ou les places de stationnement. Dans les situations où les exigences en matière d'adhérence sur sol mouillé sont moins élevées, il serait en outre possible de recourir à des roches claires locales pour les substituer aux granulats. Il n'est certes pas encore clairement établi que cette roche puisse satisfaire aux normes élevées en matière d'adhérence, mais elle permettrait d'améliorer le bilan écologique des routes.

## Contact et informations sur le projet

Mit kühlen Strassenbelägen den Effekt von Wärmeinseln reduzieren (A.05)

Grolimund & Partner AG

Erik Bühlmann, responsable Recherche & Développement

E-mail : erik.buehlmann@grolimund-partner.ch

Tél. : +41 31 356 20 06

Partenaires du projet : Weibel AG, Tobias Balmer, [tobias.balmer@weibelag.com](mailto:tobias.balmer@weibelag.com)

[www.grolimund-partner.ch](http://www.grolimund-partner.ch)

<https://www.nccs.admin.ch/nccs/fr/home/mesures/pak/projekte-phase2.html>