

# LES REVÊTEMENTS POREUX

## infiltration directe des eaux de parking et de voiries tertiaires à travers le revêtement

**Revêtements poreux : de quoi parle t-on ?** 2

**Revêtements poreux : les questions fréquemment soulevées** 3

On dit qu'il existe un risque de pollution des sols et des nappes par les eaux qui s'infiltrent à travers le revêtement : VRAI ou FAUX ? 3

On dit qu'il existe un risque de pollution accidentelle des sols et des nappes : VRAI ou FAUX ? 5

On dit qu'il existe un risque d'endommagement des ouvrages lié aux cycles gel-dégel associé à la présence d'eau dans l'ouvrage : VRAI ou FAUX ? 6

Comment faire lorsque la capacité d'infiltration du sol support est insuffisante ? 7

On dit qu'il existe un risque de colmatage de la couche poreuse : VRAI ou FAUX ? 8

On dit que les revêtements poreux sont difficiles à nettoyer : VRAI ou FAUX ? 9

On dit qu'il est difficile d'assurer la viabilité hivernale avec les revêtements poreux : VRAI ou FAUX ? 10

Les polluants s'accumulent dans le matériau : comment faire pour gérer la masse importante de déchets qui sera produite lors du démontage de la chaussée ? 11



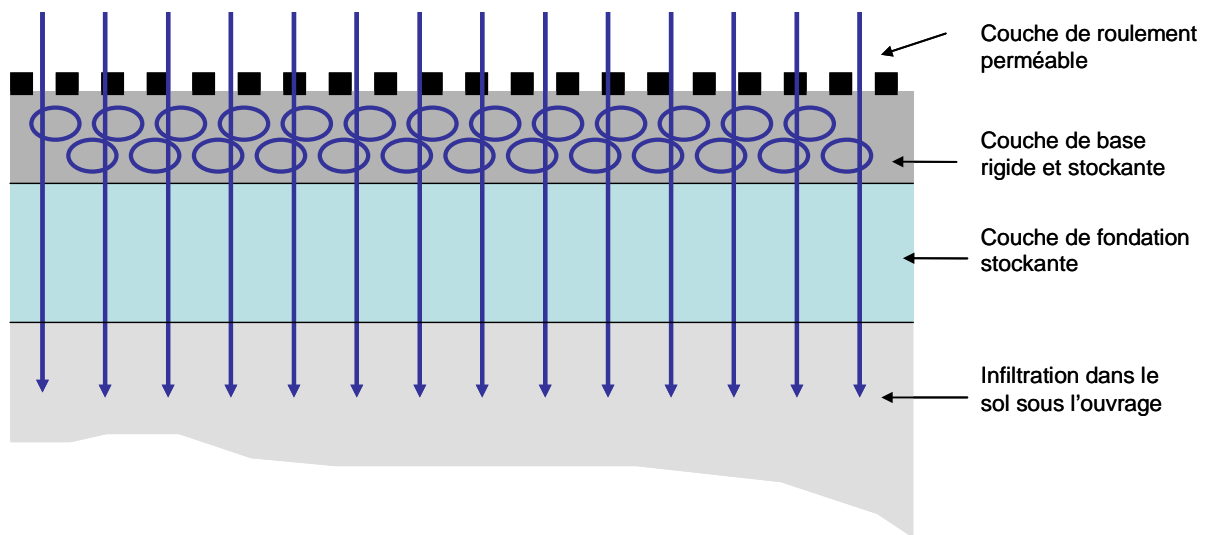
## Revêtements poreux : de quoi parle-t-on ?

En matière de revêtement perméable, le vocabulaire est loin d'être fixé et les mêmes mots recouvrent souvent des réalités différentes. Sans vouloir édicter une norme, il est donc utile de commencer par préciser le vocabulaire qui sera utilisé dans cet article.

Trois notions différentes sont en effet souvent mélangées :

- le fait que la couche de roulement soit ou non poreuse ou perméable ;
- le fait que la couche de forme et/ou la couche de fondation puisse stocker de l'eau et permettre sa circulation ;
- le fait que le drainage de la structure se fasse ou non par une infiltration profonde dans le sol sous la structure ou à sa proximité immédiate.

En pratique, presque toutes les combinaisons de ces trois éléments peuvent être mises en œuvre, ce qui offre un grand nombre de solutions possibles. **Nous traiterons ici principalement le cas des ouvrages dotés d'un revêtement poreux, d'une structure réservoir et drainés par une infiltration directe dans le sol.**



De plus nous nous intéresserons à la mise en place de ce type de revêtement uniquement sur les parkings ou des voiries tertiaires, ouvrages peu circulés, et avec peu de réseaux souterrains.

Dans le cas des revêtements drainants, la couche de roulement est généralement confondue avec la couche de base et constitue la partie rigide, mécaniquement résistante de la chaussée. Différents matériaux peuvent être utilisés pour cette couche (enrobés poreux, béton poreux, pavés, pelouse renforcée,...). En général, on évite de stocker l'eau dans cette couche, sauf sur des durées très courtes. Si l'on fait le choix d'utiliser cette couche pour le stockage (ce qui peut éviter d'avoir à mettre en place une couche sous-jacente), l'évacuation de l'eau doit donc être rapide. La couche profonde a essentiellement une fonction de stockage. Elle peut être constituée de graves ou de galets (porosité de l'ordre de 30%) ou d'une très grande variété de SAUL<sup>1</sup>.

Nous ne distinguerons pas ici les différentes solutions possibles. Notons cependant que l'offre est suffisamment diversifiée pour faire face à des situations très variées.

<sup>1</sup> Voir le guide du CERTU sur les Structures Alvéolaires Ultra-Légères : <http://www.certu-catalogue.fr/structures-alveolaires-ultralegeres-saul-en-assainissement-pluvial.html>

# Revêtements poreux : les questions fréquemment soulevées

Nous développons ci-après les freins les plus fréquemment mis en avant pour expliquer la non-utilisation de ce type de revêtement et évaluons leur importance réelle.



## On dit qu'il existe un risque de pollution des sols et des nappes par les eaux qui s'infiltrent à travers le revêtement : VRAI ou FAUX ?

La pollution des rejets urbains de temps de pluie a été fortement mise en avant depuis une trentaine d'années. De ce fait, beaucoup de personnes craignent un risque de pollution des sols et des nappes par des eaux de ruissellement produites par les chaussées.

En réalité, la pollution des eaux de ruissellement varie beaucoup selon l'endroit où on la mesure. La note « [pollution des eaux pluviales](#) » donne des éléments concrets sur la pollution des eaux de pluie à différents moments de son transfert dans le système urbain. La fiche 2 du document « [Outils de bonne gestion des eaux de ruissellement en zones urbaines](#) »<sup>2</sup> diffusé par l'agence de l'eau Seine-Normandie propose une grille permettant l'évaluation du potentiel de contamination des eaux produites par les chaussées. Cette même fiche propose une grille permettant l'évaluation du potentiel de contamination des eaux de ruissellement de chaussée.

Dans le cas d'une chaussée poreuse à structure réservoir, chaque goutte d'eau s'infiltré à proximité immédiate du point où elle atteint la surface et se filtre lors de son transfert à travers le matériau puis à travers le sol. C'est donc le risque de pollution de ce type de rejet dont il faut tenir compte.

### Éléments d'analyse et de réponse

#### ■ Les eaux de ruissellement des parkings et voiries peu circulées ne sont pas particulièrement polluées

Une idée largement répandue est que le trafic automobile génère une quantité importante de polluants divers qui s'accumulent sur les surfaces où il s'effectue : métaux issus de l'usure des pièces mécaniques, caoutchouc et molécules variés provenant de la gomme des pneus, résidus d'hydrocarbures, fuites d'huile, ... En réalité la quantité de polluants réellement mobilisables est très généralement assez faible ([voir note sur la pollution des eaux pluviales](#)). Par exemple les concentrations en hydrocarbures totaux dépassent rarement 10mg/l dans les eaux de ruissellement de voirie. Elles sont presque toujours inférieures à 1mg/l sur les parkings ou les voiries peu circulées. Ceci s'explique pour les raisons suivantes :

- Les hydrocarbures les plus visibles (tâches d'huiles sur le sol) se fixent très rapidement à proximité immédiate de la surface du revêtement poreux et ne sont quasiment pas entraînés par l'écoulement. Ces hydrocarbures sont de plus rapidement dégradés par des bactéries. Il en va de même des fuites éventuelles de carburants qui se fixent très vite sur les particules.
- Les HAPs<sup>3</sup> légers (composés de peu de cycles) sont volatiles et mobiles. Leur concentration dans les eaux de ruissellement est assez homogène quel que soit le lieu de prélèvement (excepté à proximité immédiate de voiries très circulées : boulevards urbains, autoroutes). Les HAPs plus lourds sont produits en très faibles quantités sur les parkings ou les voiries légères et ne posent pas de réel problème.

<sup>2</sup>Disponible sur le site de l'Agence de l'eau Seine Normandie :

[http://www.eau-seine-normandie.fr/fileadmin/mediatheque/Dossier\\_partage/COLLECTIVITES\\_partage/EAUX\\_PLUVIALES/Document\\_d\\_orientation\\_bonne\\_gestion.pdf](http://www.eau-seine-normandie.fr/fileadmin/mediatheque/Dossier_partage/COLLECTIVITES_partage/EAUX_PLUVIALES/Document_d_orientation_bonne_gestion.pdf)

<sup>3</sup> Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sont des résidus de la combustion des produits carbonés. Plusieurs d'entre eux sont cancérigènes.

## Les techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales : risques réels et avantages

- Les particules issues de l'usure correspondent par définition à une pollution particulaire qui va être entraînée par les eaux de ruissellement et qui va se stocker dans les matériaux constituant l'ouvrage (voir le § suivant).

En pratique la concentration en métaux toxiques (Plomb, Cadmium, Cuivre, Zinc) des eaux qui sont recueillies sur un parking ou une voirie peu circulée est très proche de celle de l'eau de pluie. Elle est le plus souvent inférieure, voire très inférieure, à celle des eaux provenant des toitures. La pollution organique (azote, pesticides, désherbants, ...) des eaux de parking est également inférieure à celle qui s'infiltré à travers les pelouses. Ces concentrations sont presque toujours inférieures aux valeurs de norme de qualité « eau de baignade ».

### ■ Les eaux se filtrent lors de leur transfert à travers les matériaux et le sol.

Peu de mesures ont été faites<sup>4</sup> spécifiquement sur la qualité des eaux infiltrées à travers des parkings et des voiries peu circulées. Il est cependant possible de s'appuyer sur l'abondante littérature existante sur les ouvrages d'infiltration artificiels<sup>5</sup>.

Notons que les conditions sont beaucoup plus défavorables dans les bassins d'infiltration puisqu'il s'agit ici d'infiltrer des eaux beaucoup plus polluées (en général des rejets pluviaux stricts) et avec des rapports surface de collecte / surface d'infiltration très largement supérieurs à 1 (ce qui signifie que les débits massiques de polluants sont beaucoup plus grands par unité de surface).

Malgré tout, l'ensemble des études montre que pour la plupart des indicateurs il n'existe aucun risque de pollution des sols (on retrouve des concentrations proches du fond géochimique au plus à 1 mètre de profondeur après plusieurs dizaines d'années d'utilisation) ni de pollution des nappes (la plupart des polluants étant fixés aux particules).

### L'essentiel à retenir

Le risque de pollution chronique des sols et des nappes par l'infiltration directe des eaux de ruissellement d'un parking ou d'une voirie tertiaire à travers un revêtement poreux associé à une chaussée à structure réservoir est quasiment nul.

En effet, d'une part l'eau de pluie ne ruisselle pas sur le revêtement et ne se charge donc pas en polluant et d'autre part les eaux se filtrent très rapidement lors de leur transfert à travers les matériaux et le sol.

---

<sup>4</sup> Voir l'article " *Qualité physico-chimique des flux produits par un parking en béton poreux en temps de pluie*" de Chocat et al, Novatech 2013 <http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/51392/1B16-236CHO.pdf?sequence=1>

<sup>5</sup> Voir en particulier le guide du GRAIE à télécharger sur : [http://www.graie.org/othu/docsactu/GuideTechnique\\_recommandationsouvragesinfiltration.pdf](http://www.graie.org/othu/docsactu/GuideTechnique_recommandationsouvragesinfiltration.pdf)



## On dit qu'il existe un risque de pollution accidentelle des sols et des nappes : VRAI ou FAUX ?

Le risque évoqué ici est celui d'un apport massif et accidentel d'un polluant dangereux sur l'ouvrage.

La cause la plus fréquente de survenue d'un tel évènement est constituée par les accidents de circulation, et en particulier les accidents de poids lourds transportant des matières dangereuses. Sur les infrastructures fortement fréquentées (autoroutes par exemple), ce risque est pris en compte et géré par la mise en place d'ouvrages de confinement (bassins jouant d'ailleurs un double rôle de confinement et d'écrêtement des pointes de débit).

Un autre risque potentiel est celui de l'incendie d'un bâtiment situé à proximité de la voirie ou du parking. Cet incendie peut générer des produits potentiellement polluants et l'intervention des pompiers qui répandent de grandes quantités d'eau est susceptible d'entraîner ces contaminants à travers le revêtement poreux.

Le risque d'accident industriel (rupture de cuves ou de canalisations par exemple) constitue un troisième type d'événements potentiels, il n'est pas spécifique des parkings ou des voiries.

Du fait de ces risques accidentels, beaucoup de gestionnaires ou de concepteurs considèrent que des solutions de confinement et/ou de traitement doivent être mises en œuvre, même sur des parkings ou des voiries peu circulées<sup>6</sup>, ce qui est bien sur impossible si l'eau est captée par un revêtement poreux et infiltrée directement sous la chaussée<sup>7</sup>.

### Éléments d'analyse et de réponse

Ces risques sont réels mais ne doivent pas être exagérés.

Un grand nombre de pollutions accidentelles (incendies, accidents de circulation, rupture de cuves, ...) se produisent déjà sur des surfaces perméables (bas-côtés des routes) ou sur des zones ne bénéficiant pas d'ouvrages de confinement et il est impossible de se prémunir contre tout risque de pollution accidentelle. Par ailleurs en cas d'accident, la pollution reste généralement fixée sur un volume restreint de sol qui peut être excavé.

Il est cependant nécessaire d'évaluer correctement le risque et d'éviter l'utilisation de ce type de solution lorsque l'aléa est trop important.

#### L'essentiel à retenir

Le risque de pollution accidentelle des sols et des nappes par l'infiltration d'un polluant dangereux provenant d'un accident de la circulation ou de toute autre cause existe, mais sa fréquence est généralement rare pour la plupart des situations.

Le risque doit cependant être évalué et ce type de solution ne devra pas être utilisé lorsque l'aléa (par exemple, présence fréquente de camions chargés de matières dangereuses) ou la vulnérabilité (par exemple, nappe phréatique utilisée pour la production d'eau potable) seront trop grands.

Le risque est acceptable dans tous les autres cas.

<sup>6</sup> Une solution technique souvent proposée (voire parfois imposée) est l'utilisation de séparateurs à hydrocarbures. Si ces ouvrages peuvent effectivement être utiles pour confiner un déversement accidentel (à condition que leur dimension soit suffisante), ils sont totalement inefficaces pour dépolluer les eaux de ruissellement pluvial. Cet argument souvent avancé pour promouvoir la technique doit donc être absolument rejeté (voir synthèse du RDV du Graie "les hydrocarbures dans les eaux pluviales", décembre 2004 [http://www.graie.org/graie/graiedoc/doc\\_telech/actesynteses/RDV/RDV11hydrocarburesupports.pdf](http://www.graie.org/graie/graiedoc/doc_telech/actesynteses/RDV/RDV11hydrocarburesupports.pdf)).

<sup>7</sup> Il est cependant possible d'intercaler des ouvrages de confinement avec d'autres configurations de chaussées à structure réservoir (soit entre la surface et la partie stockante, soit entre la partie stockante et la zone d'infiltration).



## On dit qu'il existe un risque d'endommagement des ouvrages lié aux cycles gel-dégel associé à la présence d'eau dans l'ouvrage : VRAI ou FAUX ?

La présence d'eau dans les voiries a toujours été l'un des soucis des ingénieurs routiers. En cas de gel, l'eau augmente en effet son volume et élargit les fissures dans lesquelles elle est stockée, fragilisant ainsi la chaussée.

### Éléments d'analyse et de réponse

En pratique, si l'ouvrage est bien dimensionné, l'eau traverse très rapidement la couche de surface qui assure la résistance mécanique de la chaussée et vient se stocker provisoirement dans la couche plus profonde. En cas de gel, même immédiatement après une pluie, ce qui est peu probable, il n'y a donc aucun risque de déstructuration de la chaussée, l'espace libre étant largement suffisant pour supporter l'augmentation de volume de l'eau. En réalité les revêtements à fort taux de vide constituent plutôt un très net avantage dans ce type de situation, comme le montre leur utilisation dans les pays à climat froid<sup>8</sup>.

Il faut cependant noter que les tests de résistance aux cycles gel-dégel sont actuellement inappropriés car effectués à saturation.

### L'essentiel à retenir

Non seulement le risque d'endommagement lié aux cycles gel-dégel associé à la présence d'eau dans l'ouvrage est très faible, mais les revêtements de ce type résistent mieux aux cycles gel-dégel que les revêtements traditionnels.

<sup>8</sup> Voir par exemple le guide de l'UNESCO « *urban drainage in cold climate* », téléchargeable sur le site : <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001225/122599eo.pdf>



## Comment faire lorsque la capacité d'infiltration du sol support est insuffisante ?

Si l'on souhaite infiltrer l'eau dans le sol support situé directement sous la chaussée, on est alors dépendant de sa capacité d'infiltration réelle qui peut être très faible. Ce facteur est souvent perçu comme rédhibitoire pour ce type de solution.

### Éléments d'analyse et de réponse

Pour évaluer le risque réel d'insuffisance de la capacité d'infiltration, plusieurs éléments doivent être pris en compte :

- Les sols urbains sont très souvent des sols anthropiques constitués de déblais qui se sont accumulés au fil du temps. Ils sont donc extrêmement hétérogènes et leur capacité d'infiltration varie souvent dans des rapports très importants (de 1 à 10, voire davantage), à quelques mètres de distance. Or, pour drainer l'ouvrage, il suffit généralement d'avoir une bonne perméabilité sous une partie seulement de sa surface.
- Les intensités de pluie sont le plus souvent inférieures ou très inférieures aux capacités d'infiltration des sols. A titre d'exemple, une intensité moyenne de 36 mm/h en 1 heure (pluie de période de retour supérieure à 10 ans à Lyon) génère un débit surfacique d'eau de  $10^{-5}$  m/s. Dans le cas d'une chaussée poreuse à structure réservoir drainée par une infiltration dans le sol, le ratio surface contributive/surface d'infiltration est égal à 1. Il n'y a donc aucune concentration des flux.
- L'ouvrage dispose d'une capacité de stockage dans sa masse qui peut être ajustée par une bonne conception. Ce volume va servir de tampon et, en pratique, la capacité d'infiltration du sol support va simplement conditionner le temps de vidange de ce volume. A titre d'exemple pour vidanger en 24h un volume généré par une pluie de 100 mm (pluie de période de retour supérieure à 10 ans à Lyon), avec un ratio surface contributive/surface d'infiltration de 1, il suffit d'avoir une capacité moyenne d'infiltration du sol support de  $1,15 \cdot 10^{-6}$  m/s, ce qui correspond à un sol extrêmement peu perméable. Pour stocker ce volume dans le corps de la chaussée, il suffit d'une épaisseur de 30 cm associée à une porosité un peu supérieure à 30%
- En cas d'insuffisance de la capacité d'infiltration due à une pluie exceptionnelle, les volumes en cause restent extrêmement faibles du fait de l'absence de concentration des flux. A titre d'exemple, un parking de 200 m<sup>2</sup> qui reçoit une pluie très exceptionnelle de 150 mm génère au maximum un volume de 30 m<sup>3</sup>. Si les 2/3 de ce volume sont pris en charge normalement par l'ouvrage, il reste 10 m<sup>3</sup> d'eau à répartir en surface. Si l'on imagine un parking plat et entouré d'une bordure de trottoir qui empêche l'eau de s'évacuer, ce volume va se répartir uniformément avec une hauteur d'eau de 5 cm qui passera totalement inaperçue du fait des conditions climatiques...

#### L'essentiel à retenir

La capacité moyenne d'infiltration du sol support est un paramètre de conception important qui doit être pris en compte par des mesures correctes au droit de l'ouvrage

Le fait que cette capacité d'infiltration soit faible n'est cependant généralement pas rédhibitoire, et des chaussées poreuses à structure réservoir drainées par une infiltration dans le sol peuvent être utilisées même avec des capacités d'infiltration de l'ordre de  $10^{-6}$  m/s, à condition de doter l'ouvrage d'une capacité de stockage suffisante et de gérer le devenir des eaux excédentaires en cas d'insuffisance.



## On dit qu'il existe un risque de colmatage de la couche poreuse : VRAI ou FAUX ?

L'accumulation de matières dues à des apports naturels (poussières apportées par le vent, débris végétaux) ou anthropiques (détritus), à l'usure des pièces mécaniques des véhicules, à l'abrasion de la surface, au développement de mousses, etc... conduit peu à peu au colmatage de la couche de surface. La perméabilité se réduit progressivement et il peut arriver un moment où l'eau n'arrive plus à s'infiltrer dans l'ouvrage.

Ce risque est en effet réel. Il est d'ailleurs la contrepartie obligatoire de l'efficacité des ouvrages à dépolluer les eaux. Les particules piégées sont en effet le support des contaminants et le fait qu'elles soient fixées près de la surface permet de ne pas les retrouver plus profondément dans le sol ou dans les nappes.

### Éléments d'analyse et de réponse

Ce risque ne doit cependant pas être surestimé, pour deux raisons principales :

- La perméabilité initiale typique d'un béton ou d'un enrobé poreux neuf est de l'ordre de 1 à 3 centimètres par seconde (la surface est suffisamment ouverte pour que l'on puisse facilement assimiler perméabilité, vitesse et capacité d'infiltration). Un tel revêtement neuf peut donc absorber la pluviométrie annuelle moyenne française en une dizaine de minutes ! Même si le revêtement est colmaté à 99,9%, la capacité d'infiltration résiduelle est encore de  $10^{-5}$  m/s, soit 360 mm/h, c'est-à-dire 2 fois la plus forte intensité moyenne mesurée à Lyon sur une durée de 6 minutes<sup>9</sup>. Pour que le colmatage représente une réelle nuisance, il faut donc attendre, sans intervenir, que le colmatage devienne extrêmement important.
- Il existe des moyens efficaces et relativement économiques de décolmatage (véhicules nettoyeurs à haute pression) qui ont en particulier été mis au point pour gérer les revêtements poreux utilisés sur les réseaux routiers et autoroutiers. Si le coût d'un décolmatage paraît de prime abord élevé, il est en fait assez faible si on le compare au coût du curage d'un réseau d'assainissement. Il faut en effet considérer qu'un tel ouvrage est à la fois un ouvrage de surface et un ouvrage de gestion des eaux pluviales. Par ailleurs la fréquence du décolmatage peut être diminué par un nettoyage régulier de la surface (voir § suivant).

#### L'essentiel à retenir

Les perméabilités initiales des revêtements sont plusieurs milliers de fois supérieures à celles nécessaires pour infiltrer les pluies les plus intenses.

Même si le colmatage progressif des revêtements drainants est une réalité nécessairement associée à l'efficacité de dépollution de ces ouvrages, ce phénomène pose donc rarement de réels problèmes.

De plus il peut être contrôlé par un entretien régulier et des interventions spécifiques en cas de nécessité.

<sup>9</sup> Il faut veiller à ne pas confondre la perméabilité nécessaire d'un bassin d'infiltration qui doit gérer l'eau provenant d'une surface active 20 à 50 fois supérieure à sa propre surface et celle d'un parking drainant qui n'a traité que sa propre surface.





## On dit que les revêtements poreux sont difficiles à nettoyer : VRAI ou FAUX ?

---

Beaucoup d'agglomérations utilisent des procédés de balayage humide pour entretenir leurs voiries. Ces procédés sont assez mal adaptés aux revêtements poreux et ne permettent pas de lutter efficacement contre le risque de colmatage.

### Éléments d'analyse et de réponse

Cet argument est seulement en partie vrai. S'il est exact que le nettoyage par aspiration permet de limiter de façon très efficace le risque de colmatage, aucune étude n'a mis en évidence de façon nette le fait que le balayage humide accélérât le colmatage. Il faut d'ailleurs considérer que beaucoup de voiries tertiaires et de parking (en particulier sur le domaine privé) ne font l'objet d'aucun entretien...

#### L'essentiel à retenir

Même si l'aspiration à sec est plus efficace pour prévenir le colmatage en surface, aucune étude n'a mis en évidence le fait que ce phénomène était accéléré par les procédés de balayage humide.

Les revêtements poreux peuvent donc être nettoyés avec les mêmes procédés que les revêtements traditionnels.



## On dit qu'il est difficile d'assurer la viabilité hivernale avec les revêtements poreux : VRAI ou FAUX ?

L'utilisation de sels de déneigement est encore une pratique habituelle dans les villes françaises en cas de verglas ou de chutes de neige. Cette pratique est plus difficile à mettre en œuvre sur les revêtements poreux pour trois raisons :

- Il est plus difficile de procéder de façon efficace à un salage préventif car la saumure s'infiltré dans le revêtement et que les grains de sel vont se loger dans les creux où ils ne sont pas efficaces.
- Le fait que le revêtement soit poreux, donc ventilé, diminue la température de surface et augmente le risque d'apparition de verglas, phénomène d'autant plus préjudiciable que le revêtement n'étant pas lisse, la surface de contact entre les pneus et le revêtement est réduite.
- L'infiltration d'eau salée, et éventuellement polluée (les sels de déneigement contiennent souvent des impuretés, notamment des cyanures) risque de polluer les nappes.

### Éléments d'analyse et de réponse

Ces trois arguments sont vrais mais ne doivent pas non plus être surestimés. L'entretien hivernal des revêtements poreux est maintenant bien maîtrisé par les gestionnaires de réseaux routiers qui les utilisent fréquemment comme couche de roulement. Il nécessite cependant une augmentation de 30% des quantités de produits.

Le risque de pollution quand à lui est accepté sur toutes les routes du réseau national et départemental et seuls quelques problèmes ponctuels ont été soulevés dans des zones souvent enneigées. Par ailleurs, en cas d'utilisation d'un système conventionnel d'assainissement, les eaux de fonte sont récupérées par le réseau et le sel n'est pas traité par les stations d'épuration. Les rejets sont donc tous aussi importants et beaucoup plus localisés. Le risque doit donc être pris en compte mais ne doit pas être exagéré.

Enfin, on peut s'interroger sur la nécessité d'utiliser partout des sels de déneigement...

#### L'essentiel à retenir

La viabilité hivernale peut parfaitement être assurée avec des revêtements poreux. Un surcoût est cependant à prévoir si l'on souhaite continuer à utiliser des sels de déneigement ; mais à l'opposé, utiliser ce type de revêtement peut permettre d'initier une réflexion sur les pratiques de viabilisation hivernale.



## Les polluants s'accumulent dans le matériau : comment faire pour gérer la masse importante de déchets qui sera produite lors du démontage de la chaussée ?

Les contraintes associées à la nécessité d'un développement durable imposent aujourd'hui de réfléchir au cycle de vie complet des produits. Le démontage de la chaussée en fin de vie et la gestion des granulats qui la composent, en particulier dans le but de les recycler et/ou de les valoriser, constituent donc des éléments à intégrer obligatoirement dans le choix des solutions techniques.

Si la chaussée a accumulé des polluants au cours de sa vie, son démontage et son recyclage seront plus difficiles.

### Éléments d'analyse et de réponse

Là encore, il s'agit d'un vrai argument mais qui ne doit pas être exagéré. Les polluants présents dans le matériau sont en fait liés à des particules fines (moins de 250  $\mu\text{m}$ ), elles-mêmes adsorbées sur les éléments de la matrice. Les granulats constitutifs du matériau, quel qu'il soit, ne sont donc pas pollués dans leur masse et sont parfaitement recyclables. En revanche, il est nécessaire de prévoir un lavage des matériaux et une récupération des jus et des particules fines, par exemple dans un hydrocyclone. Les résidus ainsi récupérés sont généralement assez fortement pollués, mais leur faible volume permet de les gérer sans difficulté comme des déchets ultimes.

#### L'essentiel à retenir

Les polluants stockés en fin de vie dans les structures poreuses peuvent assez facilement être séparés des matériaux constitutifs de la chaussée qui eux ne sont pas pollués et peuvent donc être recyclés. Un traitement spécifique est cependant nécessaire. Ce traitement produit une petite quantité de déchets ultimes qui peuvent par exemple être mis dans une décharge adaptée à leur niveau de pollution.