
REVÊTEMENTS DE SURFACE POREUX

Lors de la réalisation d'un aménagement, la première règle à respecter en matière de gestion des eaux pluviales est la limitation de l'imperméabilisation. Pour cela, il est possible de mettre en œuvre des matériaux poreux et des revêtements non étanches, qui facilitent une infiltration diffuse des eaux pluviales dans le sol.



1. Principes généraux

Le revêtement poreux peut être associé à d'autres techniques développées dans les fiches 2 à 8 (ex : avec une chaussée à structure réservoir) si la perméabilité du sol support en place n'est pas suffisante.

Le revêtement poreux constitue une solution alternative au revêtement traditionnel imperméable. Il permet de diminuer les surfaces imperméabilisées, ce qui présente l'avantage, non négligeable, de réduire le ruissellement pluvial. Bien qu'ils soient principalement destinés à la gestion quantitative des eaux pluviales, les revêtements poreux peuvent aussi procurer d'importants avantages sur le plan qualitatif.

Principe de fonctionnement :

- Stockage des eaux pluviales dans les matériaux et dans les fondations ;
- Infiltration des eaux pluviales dans le sol, selon son degré de perméabilité ;
- La quantité d'eau pluviale non infiltrée est évacuée en différé.

Il existe trois manières fondamentales de concevoir un revêtement poreux :

- On peut recourir à du béton bitumineux drainant ou du béton hydraulique poreux ne contenant pas de fines que l'on peut retrouver dans un revêtement traditionnel.
- On peut se servir de différents matériaux disposant d'une forte porosité (éléments modulaires tels que les pavés autobloquants, les éléments engazonnés, les dalles...).
- On peut enfin utiliser du sable concassé en bicouche avec des diamètres de 4 à 6 mm.

Ces façons de faire supposent habituellement l'application de couches de gros agrégats rocheux de granulométrie comprise entre 40 et 70 mm (ex : ballast ferroviaire, de granulométrie 50/80 mm) sous le revêtement afin de stocker les eaux pluviales avant leur exfiltration vers les sols environnants.

Parmi les matériaux de surface, on distingue :

A. Les matériaux modulaires

- les pavés non poreux, utilisés en surface perméable ; il s'agit de pavage en béton classique ; le drainage (donc l'infiltration) est assuré par des joints larges ou par des perforations.
- les pavés et dalles poreux en béton ($K > 10^{-2}$ m/s), utilisés pour constituer des surfaces perméables, le drainage est assuré par la porosité du matériau et par les joints non garnis ; leur structure les rend perméables sur la totalité de leur volume grâce à une composition spécifique du béton.

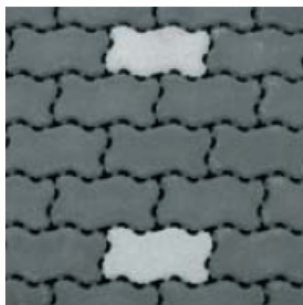
Ce type de matériaux est destiné aux voies empruntées par les piétons. En effet, l'absence de joints entre les éléments modulaires ne confère pas à l'aménagement une bonne résistance mécanique. L'absence de joints peut entraîner la présence d'herbes entre les éléments modulaires.

Ces éléments sont généralement posés sur une couche de sable de 3 à 4 cm d'épaisseur.

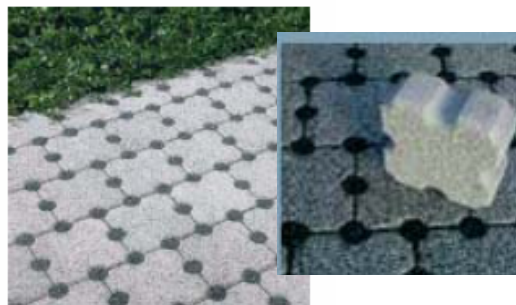
Les pavés en béton poreux



Les pavés en béton classiques à joint élargi mais pas encore jointoyé



Les pavages en béton avec ouvertures de drainage

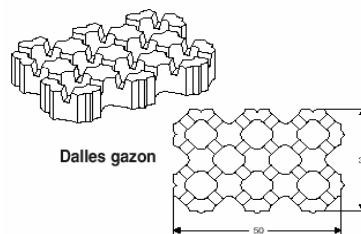


Exemples de pavés poreux (d'après FEBESTRAL)

- les dalles et pavés engazonnés : l'infiltration est possible à partir des graminées, qui se développent dans les loges des dalles.



(Type EVERGREEN)



Dalles gazon

Exemple de dalles

B. Les matériaux autres que modulaires

- les matériaux non traités sans fines ou GNT (Grave Non traitée Poreuse)
La valeur au bleu de méthylène doit être inférieure à 0,10 g de fine par Kg (les fines étant comprises entre 0 et 5 mm).
- les gravillons concassés
Les sables concassés colorés naturellement ou non sont vivement déconseillés pour la gestion des eaux pluviales sauf s'ils représentent un intérêt paysager fort.
- les bétons bitumineux
Des indications claires sont fournies sur ces bétons dans le Fascicule 70 - titre II.

Les avantages et les inconvénients de la technique par revêtements poreux et non poreux drainants sont présentés dans le tableau suivant :

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conception simple ▪ Bonne intégration dans le tissu urbain, dans la mesure où il n'y a pas trop de végétaux à proximité de l'ouvrage (risque de colmatage sinon) ▪ Intéressant dans le cas d'un sol superficiel imperméable et d'un sous-sol perméable ▪ Contribue à l'alimentation de la nappe 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Phénomène de colmatage (réduit si des dalles alvéolaires sont utilisées) ▪ Entretien spécifique indispensable ▪ Risque de pollution accidentelle de la nappe : une réalisation rigoureuse est incontournable ▪ Nettoyage quotidien onéreux (manuel) ▪ Désherbage

2. Conseils de conception (implantation et mise en œuvre)

2.1. Contexte d'implantation

- Végétation proche – Si la végétation est trop proche (présence d'arbres à proximité), un colmatage de la structure peut se produire (notamment avec les végétaux à feuilles caduques).
- Climat - On ne devrait pas utiliser de béton poreux dans les régions sujettes au gel, car l'eau qui pénètre dans les cavités du béton prend de l'expansion en gelant et peut provoquer des fissures dans le matériau. Sur l'agglomération lyonnaise ce risque est très limité.
- Circulation - Un revêtement poreux est limité aux voies d'accès et aux stationnements à faible circulation car il est sujet à la formation d'ornières, de nids de poule et de fissures lorsqu'il est soumis à un fort trafic de circulation.
- Pente - En général, les matériaux de revêtement poreux devraient être installés sur un sol relativement plat (pente inférieure à 2,5 %). Dans la mesure du possible, on devrait prévoir l'aménagement de dépressions dans les endroits où il y a peu ou pas de circulation, afin d'augmenter le taux d'infiltration des eaux pluviales.
- Sol - Les matériaux de revêtement poreux doivent permettre l'infiltration des eaux pluviales dans le sol naturel avec un laps de temps relativement court. De plus, ils ne sont à utiliser que là où le sol naturel contient une faible proportion d'argile (moins de 30 %).
Rappel : dès que l'infiltration est envisagée, il est fortement conseillé de réaliser une étude de sol.
- Nappe d'eau souterraine - La nappe d'eau souterraine doit être à plus d'un mètre au-dessous de la limite inférieure de la couche de gros graviers. Dans le cas contraire, il n'y aura aucune infiltration, la capacité de stockage sera ainsi réduite et la formation d'ornières pourrait s'ensuivre.

2.2. Domaines d'application et mise en œuvre

Les domaines d'application privilégiés des revêtements poreux sont :

- les emplacements de parking,
- les places et rues piétonnes,
- les pistes cyclables,
- les entrées de garage, terrasses.

Les pavés en béton poreux présentent une résistance réduite au fendage. Aussi, ils ne sont pas adaptés pour les terrains industriels, zones de petites et moyennes entreprises, centres commerciaux, ni même pour les rues résidentielles.

A contrario, les revêtements non poreux drainants (pavés béton à joints larges ou avec ouvertures) sont proscrits pour les pistes cyclables.

Un revêtement poreux ne convient pas à tous les contextes d'utilisation contrairement à un revêtement classique. En particulier, un revêtement poreux, plus fragile qu'un revêtement classique, convient aux espaces à circulation faible et légère et exige habituellement une attention fréquente pour ce qui a trait à l'entretien.

La mise en œuvre de revêtements poreux nécessite de prévoir une évacuation des eaux pluviales en cas d'évènement pluvieux intense conduisant à une saturation du sol.

3. Conseils de réalisation

Le choix du type de pavage en béton dépend principalement du lieu d'application. Afin de garantir la qualité et la durabilité du projet, il est impératif de sélectionner le bon produit, adapté au lieu. Le choix de la couche de pose, de la fondation et éventuellement de la sous-fondation est tout aussi important.

Les différentes couches doivent disposer d'une capacité drainante, mais d'autre part, elles doivent présenter une stabilité suffisante et être suffisamment compactables. Pour ce faire, la quantité de parties fines doit être réduite, et il faut éviter que les granulats d'une couche ne se précipitent dans la couche suivante, d'où la nécessité de placer des géotextiles.

La structure en revêtements est constituée, de haut en bas, par :

- le recouvrement en pavages, placé sur la couche de pose,
- la fondation, incluant le drainage,
- éventuellement, une sous-fondation ingélive au-dessus du véritable sous-sol.

Il est nécessaire d'interposer un géotextile anti-poinçonnement et anti-contaminant entre les différentes couches superposées, afin d'éviter une déstabilisation de l'aménagement, limiter la migration des fines et éviter les remontées d'eau par capillarité.

Autre remarque importante à mentionner les vides créés par le massif filtrant affaiblissent la résistance des matériaux.

Enfin, il est important de surdimensionner le massif filtrant pour améliorer la portance de la chaussée circulée. Le surdimensionnement permet une bonne diffusion de la charge et réduit les sollicitations du sol. Dans le cas d'un terrain naturel renfermant une concentration élevée en argile et limons (valeurs à vérifier à l'aide d'un test au bleu de méthylène), la hauteur entre la couche de roulement et la couche de forme doit être au minimum d'1 mètre pour les chaussées circulées ou d'1,2 m lorsque la voie est empruntée par des poids lourds.

La charge du trafic, la perméabilité requise et l'état du sous-sol déterminent la construction de l'ensemble de la structure. Des exigences spécifiques sont en outre posées pour chaque couche de la structure, quant à la nature et à la granularité des matériaux utilisés.

Pour la réalisation, se conformer aux éléments fournis par les fournisseurs (ex : site de FEBESTRAL) et les normes techniques en vigueur (fascicule 70 Chapitre II « nature et qualité des matériaux »).

4. Conseils sur l'entretien

Les principaux inconvénients d'un revêtement poreux sont liés à sa sensibilité :

- Au phénomène de colmatage dû à une méthode de pose incorrecte,
- Au colmatage lié aux travaux d'entretien hivernaux (application de sel de déglacage) qui peuvent également engendrer une pollution du milieu récepteur (nappe...),
- à l'accumulation de sédiments et d'huile dans la structure.

Un nettoyage annuel est préconisé : soit par des balayeuses aspiratrices (pour les espaces publics), soit tout simplement par l'utilisation d'eau sous pression. Cet entretien est requis pour conserver la porosité du matériau.

L'emploi de désherbants chimiques est déconseillé.

Pour le déneigement des surfaces poreuses, il est nécessaire d'utiliser du sel de classe A pour le salage alors que classiquement on emploie plutôt du sel de classe B.

5. Coûts indicatifs

Les revêtements en pavés drainants ont un coût supérieur par rapport aux pavés classiques (de l'ordre de 10 à 15 %). Il est aussi nécessaire d'intégrer le coût d'entretien du futur gestionnaire.

6. Boîte à astuces et Bibliographie

- Fascicule 70 - Titre II : Ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales
- Société canadienne d'hypothèques et de logement : <http://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/index.cfm>
- http://www.febestral.be/febestral/accueil_fr.htm
- <http://www.bonnasabla.com>