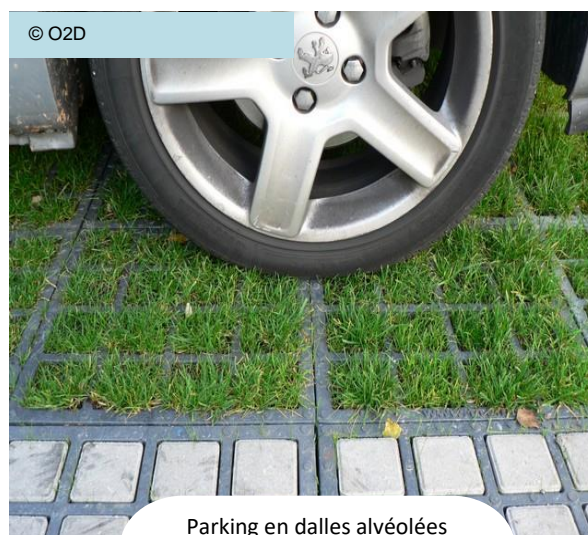


DALLES ALVÉOLÉES

(Plastique)

1. DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les dalles alvéolées (ou dalles alvéolaires) sont des structures généralement composées de polyéthylène haute densité (PEHD) ou de Polypropylène (PP) [2], et ont comme caractéristique principale le format de grille avec des ouvertures jusqu'à 90 % de la surface. En plus de promouvoir la stabilisation du revêtement, elles permettent l'infiltration de l'eau, ce qui facilite la gestion des eaux pluviales. Les dalles alvéolées sont sources d'aménités étant une bonne solution pour diminuer l'effet d'îlot de chaleur urbain et permettent une réduction des problématiques d'inondations. De plus, la variété des matériaux de remplissage offre une diversité d'usages dont pour ceux relatifs aux accès pour les personnes à mobilité réduite (PMR) pour les versions pavées.



1.1. FONCTIONNEMENT TECHNIQUE

Lors des précipitations, l'eau s'infiltré au travers du substrat, qu'il soit gravillonné, pavé ou bien enherbé. Pour la solution enherbée, une partie de l'eau est aussi absorbée par les plantes et la terre. Sous les dalles, le lit de pose est conçu pour recevoir et maintenir les alvéoles. Il est dimensionné en fonction de l'usage et de la circulation. La sous-fondation, en plus de jouer un rôle de soutien, a aussi comme fonction de stocker l'eau. Sa composition doit être choisie par rapport aux caractéristiques du projet. En cas de risque d'écoulements d'eau polluées, il est possible d'installer un géotextile perméable adapté aux pollutions aux hydrocarbures. Pour les sols peu perméables, un drain peut s'avérer nécessaire.

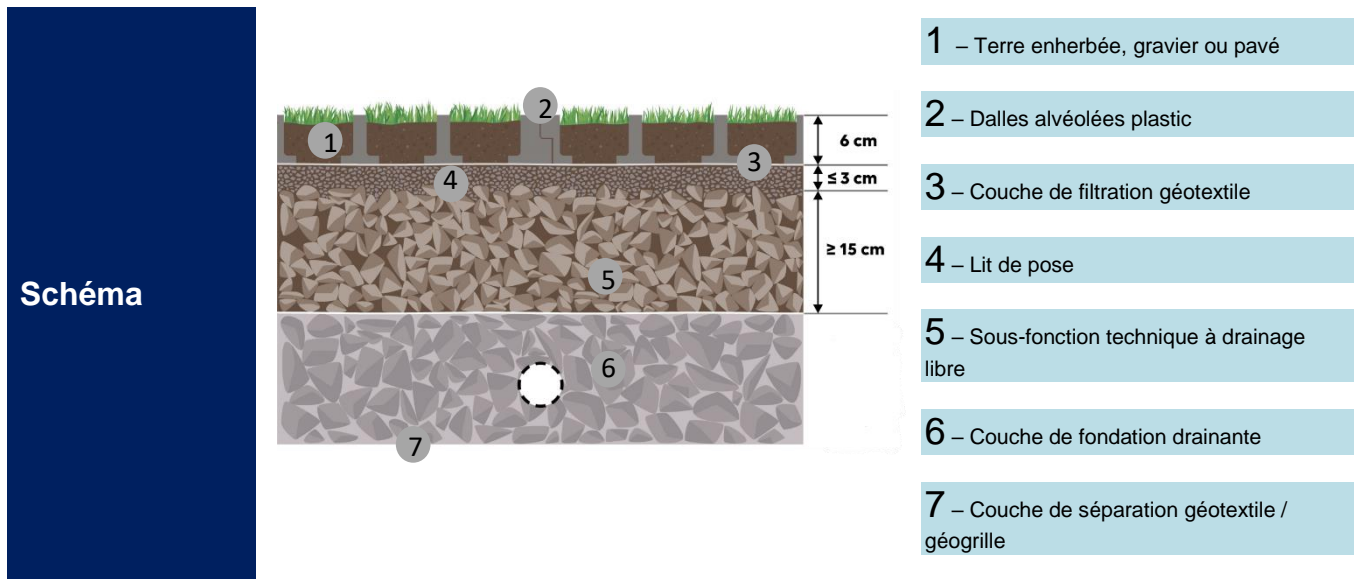


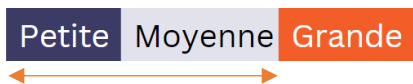
Figure 1 : Fonctionnement technique illustré par un schéma [5]

2. REGLEMENTATION DE REFERENCE

Pas de réglementation de référence en application actuellement.

3. MODALITÉ DE MISE EN ŒUVRE

3.1. ECHELLE



Les alvéoles peuvent être implémentées à différentes échelles et sont utilisées généralement dans [6 ; 12] :

- Les parkings ;
- Les voies d'accès pompiers ;
- Les zones piétonnes.

3.2. ETUDE PREALABLE ET CONCEPTION

3.2.1. TYPES DE REMPLISSAGE

Type	Description	Avantages	Inconvénients
Terre enherbée	Herbe basse plantée dans les espaces des alvéoles remplis de terre.	<ul style="list-style-type: none"> • Rétention d'eau • Préservation de la biodiversité du sol • Confort visuel 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessaire d'attendre que les plantes se stabilisent avant de commencer à utiliser • Entretiens fréquents nécessaires
Graviers	Fragments de roche de petite taille	<ul style="list-style-type: none"> • L'eau s'infiltré immédiatement • Utilisation immédiate • Entretiens rares 	<ul style="list-style-type: none"> • Visuel non naturel • Risque de soulever de la poussière
Pavé	Pavés en béton	<ul style="list-style-type: none"> • Le plus stable • Plus adapté aux PMR (personnes à mobilité réduite) 	<ul style="list-style-type: none"> • Visuel non naturel

Tableau 1 : les différents types de remplissage pour les dalles alvéolées

3.2.2. CARACTERISTIQUES

Perméabilité

Si le sol a un coefficient de perméabilité $K < 10^{-6}$ m/s, un drain doit être ajouté [7]

L'épaisseur de chaque couche varie en fonction de la quantité d'eau à gérer [8 ; 10 ; 11]

Résistance

Il n'est pas sensible au gel et au dégel.

Si une dalle alvéolaire est endommagée, des dommages aux espaces voisins peuvent survenir, mais le remplacement est facile à faire [13].

La résistance du système varie pour chaque fabricant. Certains sont capables de supporter des véhicules lourds.

Pollution

Pour éviter la pollution du sol par les eaux de ruissellement contenant des hydrocarbures dans les parkings, est possible d'utiliser des substrats capables de faciliter leur dégradation in-situ [9] ou d'installer une couche de géotextile [4].

Les plantes

Elles doivent être résistantes :

- Aux périodes de sécheresse ;
- À la circulation des pneus ou des piétons.

Ne pas remplir de terre jusqu'à saturation les alvéoles pour laisser de la hauteur aux herbes pour mieux se développer et être moins endommagées par les pneus.

3.3. TRAVAUX

3.3.1. MATERIAUX

- Dalles alvéolées ;
- Matériaux de remplissage (Substrats terreux enherbé, gravier, pavés) ;
- Gravier dépouvé de particules fines ;
- Drain¹ ;
- Geotextile.

¹ Si le fond a un coefficient de perméabilité $K < 10^{-6}$ m/s

3.3.2. MISE EN OEUVRE

Lors de travaux impliquant l'infiltration d'eaux de pluie dans les sols, une étude géotechnique doit être menée afin de déterminer la possibilité et la quantité de l'infiltration. On surveillera particulièrement plusieurs aspects :

- Si la nature du sol permet l'infiltration (sols gypseux ou karstiques sensibles...),
- Si les sols ne présentent pas des taux trop élevés de pollutions,
- La profondeur de la nappe doit être supérieure à 1 mètre,
- La perméabilité des sols,

Les revêtements en dalles alvéolaires s'appuient sur des bordures de part et d'autre pour maintenir leur stabilité. La fondation doit aussi être soigneusement mise en place pour permettre la rétention d'eau, la présence trop importante de particules fines dans celle-ci poserait des problèmes de stabilité des alvéoles à terme. [10]

Si le remplissage est fait avec des graviers, il est recommandé de vibrer la surface pendant la mise en œuvre pour mieux répartir le matériau meuble dans les dalles [13].

3.4. ENTRETIEN

3.4.1. MODALITE

Principales maintenances	Description	Lieu d'application	Fréquence
Nettoyage	Enlever les déchets pour éviter le colmatage	Tous les types de dalles alvéolées	Annuelle à l'automne, occasionnelle
Recharge en gravier	Reconstituer les graviers perdus au fil du temps	Dalles alvéolées remplies par du gravier [3]	Annuelle
Entretien type espaces verts	Arrosage et replantation Pas nécessité de tonte	Dalles alvéolées enherbées	Similaire aux espaces verts locaux. Arrosage d'été, replantation 5-10 ans

Tableau 2 : Les types d'entretien

3.4.2. DURÉE DE VIE

La durée de vie, liée à la qualité des dalles est de plus de 10 ans [13], potentiellement 20 ans selon le modèle. Concernant les pavés qui peuvent être utilisés en remplissage des dalles, la durée de vie peut être influencée par la taille des pores du béton, avec le phénomène d'oxydation et de colmatage des pores. [1]

3.4.3. ACTEURS

Conception	Bureaux d'études
Entretien	Services municipaux
	Prestataires de services

Tableau 3 : Les acteurs du projet

4. ASPECTS ÉCONOMIQUES



Les éléments de coût sont donnés à titre indicatif. La large gamme de valeurs est due aux variétés de types de remplissage. Des variations locales sont possibles en outre.

Opération	Investissement
Mise en œuvre	50 à 150 € TTC/m ² [2 ; 13]
Terre enherbée (fourni + posé)	65 – 70 €/m ²
Graviers (fourni + posé)	75 – 80 €/m ²
Pavés (fourni + posé)	85 – 90 €/m ²

Tableau 4 : L'aspect économique du projet

5. IMPACTS

IMPACTS POSITIFS ET NEGATIFS		Dallés enherbés	Dalles gravier
Gestion de l'eau pluviale	Infiltration	1	1
	Rétention	2	2
	Transport du surplus	1	1
Multifonctionnalité des sols	Cycle de l'eau naturel (stockage et infiltration)	1	1
	Cycle naturel du carbone (stockage, filtration, transformation)	0	0
	Cycle des nutriments (stockage, filtration, transformation)	0	0
	Support de végétation	0/1	0/1
	Biodiversité des sols	0/1	0/1
Mise en œuvre	Echelle de fonctionnement	1	1
	Flexibilité	2	2
	Contraintes de dimensionnement/mise en œuvre		
	Contraintes de fonctionnement/gestion		
Pollution de l'eau et des sols	Performances d'abattement		
	Risque de relargage en cas de pollution des sols sous-jacents	-1	-1
Biodiversité (diversité et quantité)	Faune		
	Flore		
Adaptation et atténuation climatique	Mitigation globale des îlots de chaleur urbains	1	1
	Bilan carbone	?	?
Aménités	Confort thermique/Ombrage-fraîcheur	?	?
	Accès espaces verts		
Aspects sociaux-économiques	Attractivité	2	1
	Cohésion sociale		
	Entretien	0	2
	Traitement des eaux		
	Durabilité	1	2
	Coût initial de mise en œuvre		

Tableau 5 : Les impacts positifs et négatifs de l'implantation des dalles alvéolées.

-1 : Risques associés
0 : Pas de lien
1 : Co-bénéfices
2 : Bénéfices
? : Réponse non évidente, dépend de la solution mise en œuvre
Vide : non renseigné

DALLES ALVÉOLÉES EN PLASTIQUE

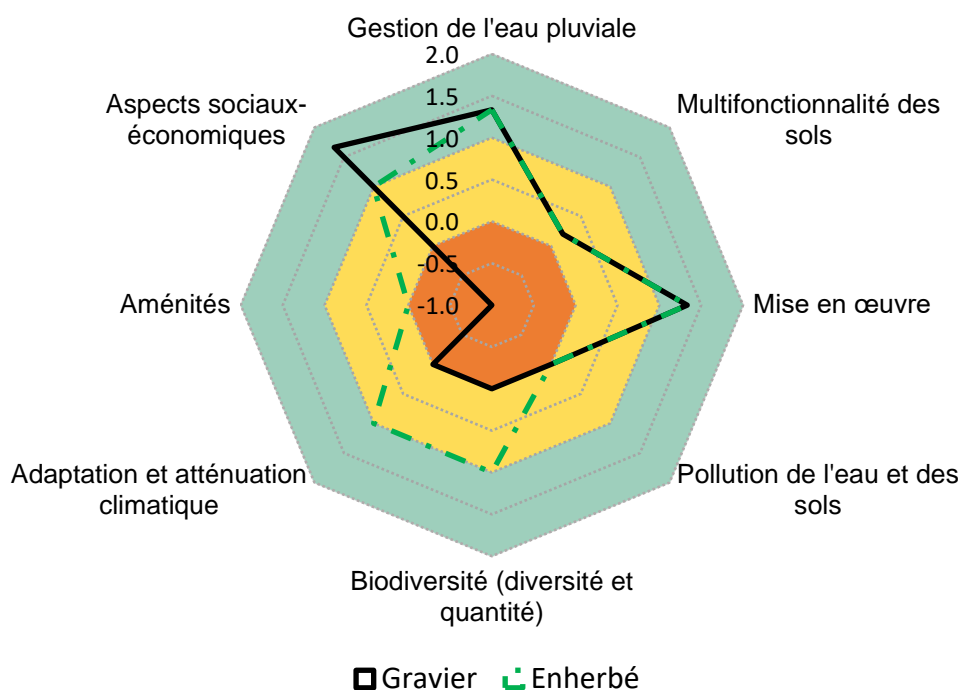


Figure 2 : Impacts positifs et négatifs des dalles alvéolées

6. ANALYSE DU CYCLE DE VIE

Concernant les aspects d'écoconception, les graviers sont des matières premières non renouvelables, mais ils peuvent être remplacés par du gravier roulé provenant d'une filière de recyclage.

Matériaux	Valorisation
Dalles alvéolées	Recyclage
Graviers	Réutilisation ou utilisation dans le processus de fabrication d'autres matériaux [14]
Terre enherbé	Gestion en centre de dépollution
Pavés béton	Réutilisation ou recyclage
Drain	Si propre : recyclé par décyclage ; Couramment valorisé thermiquement [14]
Géotextile	Peut être recyclé par décyclage et/ou valorisé thermiquement [14]

Tableau 6 : Les filières de valorisation des matériaux

7. RECOMMANDATIONS

Quelques précautions doivent être prises pour assurer une longue durée de vie. Le lit de pose doit être fait avec soin, afin d'éviter que les alvéoles ne soient endommagées et pour garantir la stabilité de la structure. En plus, comme elles sont constituées de plastique, les dalles sont sujettes à l'action des températures élevées, qui dilatent la structure et peuvent causer des problèmes. Par conséquent, il est nécessaire d'avoir plus d'attention à l'état de la structure pendant l'été ou pendant les canicules parce qu'il y a des risques de dilatation [2].

7.1. POUR ALLER PLUS LOIN

Les avantages d'une dalle engazonnée

Il a été scientifiquement prouvé que l'utilisation des dalles alvéolées engazonnées est **bénéfique pour le maintien de la biodiversité du sol**, permettant le **développement de la microfaune**.

En plus, ces surfaces ont enregistré une température moyenne 5°C plus basse que la température ambiante, atteignant presque 7°C de différence la nuit, et par conséquent, c'est aussi **un excellent outil pour réduire les îlots de chaleur urbains** [9].



Figure 3 : Installation des dalles alvéoles engazonnées [10]

RÉFÉRENCES

- [1] ADMUTE, A. M. et al., 2007. Permeable pavements: new technique for construction of road pavements in india. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. 4(4), 5. ISSN 2395-0072.
- [2] AGENCE PARISIENNE DU CLIMAT, 2022. Installer des revêtements alvéolaires pour infiltrer les eaux pluviales dans les parkings. *Adaptaville : des solutions pour s'adapter au changement climatique* [en ligne]. Disponible sur : <https://www.adaptaville.fr/installer-des-revetements-alveolaires>
- [3] CLAU, Isabel, LEDEZ-LEGENDRE ARCHITECTURE & ; URBANISME et BIOTOPE, 2022. *Document de gestion des sites classés de la Vallée de l'Ysieux, Thève amont et de la Butte de Châtenay-en-France* [en ligne]. DRIEAT. Rapport Diagnostic-Enjeux. Disponible sur : <https://www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/diagnostic.pdf>.
- [4] CIRIMINNA, Diego et al. Numerical comparison of the hydrological response of different permeable pavements in urban area. *Sustainability* [en ligne]. 9 mai 2022, 14(9), 14. Disponible sur : doi:10.3390/su14095704.
- [5] GRASPOINTNER. nd, Pavés alvéolés à haute résistance. *Hydro Trench Drains | BG-Graspointner* [en ligne]. Disponible sur : <https://hydrotrenchdrains.com/fr/paves-alveoles-citygrid/>
- [6] ECOVEGETAL, 2020. *Guide technique : parkings perméables voies de circulation stabilisation de sols, talus et berges*. Broué. Disponible sur : <https://www.ecovegetal.com/wp-content/uploads/2020/01/GUIDE-TECHNIQUE-PARKINGS-PERMEABLES-2020.pdf>.
- [7] INTERLOCKING CONCRETE PAVEMENT INSTITUTE, 1999. Concrete grid pavements. *ICPI Tech Spec* [en ligne]. 1 avril 2006, (8), 12. Disponible sur : <https://www.castleliteblock.com/green/documents/Concrete%20Grid%20Pavers%20-%20Tech%20Spec%2008%20.pdf>.
- [8] MCVEIGH PARKER, 2019. *Hanpave porous paving system* [en ligne]. Specification sheet. Disponible sur : <https://mcveighparker.com/wp/wp-content/uploads/2019/03/VNo.1-2019-Hanpave.pdf>.

- [9] O2D. *Les bénéfices environnementaux des revêtements de sols perméables* [en ligne]. 2022. Rapport d'étude 2 : #biodiversité des sols. Disponible sur : [https://www.nature-en-ville.com/sites/nature-en-ville/files/document/2022-06/Rapport-etude-Biodiversite-des-sols_O2D-ENVIRONNEMENT_bd\[1\].pdf](https://www.nature-en-ville.com/sites/nature-en-ville/files/document/2022-06/Rapport-etude-Biodiversite-des-sols_O2D-ENVIRONNEMENT_bd[1].pdf).
- [10] O2D. Dalle gazon o2d green. *O2D* [en ligne]. 2021. Disponible sur : <https://www.o2d-environnement.com/solution/dalle-gazon-o2d-green-dalle-engazonnee/>
- [11] PLACE DU PRO, 2019. Dalles alvéolaires, des solutions perméables. Disponible sur : <https://www.placedupro.com/articles/141/dalles-alveolaires-des-solutions-permeables>
- [12] PLACE DU PRO, 2022. Installation des dalles alvéolaires. Disponible sur : <https://www.placedupro.com/articles/1620/installation-des-dalles-alveolaires>
- [13] PLANTE & CITE, 2021. Revêtements perméables des aménagements urbains : Typologie et caractéristiques techniques. Disponible sur : [Guide "Revêtements perméables des a... - Plante & Cité \(plante-et-cite.fr\)](#)
- [14] WALLONIE ENVIRONNEMENT SPW, (s.d.). Gestion durable des eaux pluviales à la parcelle en zone urbanisable en région wallonne - fiche informative outil de gestion eaux pluviales n° 09. Disponible sur : [Référentiel. Gestion durable des eaux pluviales \[2023\] \(numérique\) | EdiWall \(wallonie.be\)](#)