

Mesure de la drainabilité sur un revêtement réalisé en Aqua-Lib : retour d'expérience à 4 ans.

Le mécanisme de prise des liants INMS est régi par la création de points de contacts inter-granulaires entre les sables et les granulats contenu dans le matériau traité. Ainsi, une fois la prise du liant terminée, celui-ci formera un film de quelques microns entre les granulats. A la différence d'un liant bitumineux, il n'y a pas de mastic épais qui enrobe les granulats. Le pourcentage de vide de la formulation, et par conséquent la porosité du revêtement final, est donc beaucoup plus importante que celle rencontrée dans un enrobé. **Dans le cas d'un revêtement réalisé avec les liants INMS, la porosité finale du revêtement dépend donc quasi uniquement de la recomposition granulaire initiale.**

Ainsi, dans le cadre d'un revêtement à base de liant Aqua-Lib contenant "20% de sable et 80% de granulats", on parlera de **revêtement drainant**. En effet, des vitesses de percolation de l'ordre de 2,5 à 4 cm/sec pourront alors être obtenues.

Dans le cadre d'un revêtement contenant une fraction identique en sable et en granulats (50/50) et 4% de liant Aqua-Lib, les vitesses de percolations obtenues seront de l'ordre de 1 cm/sec. Le revêtement sera qualifié alors de **modérément drainant**.

Dans ce rapport, nous avons voulu mesurer la drainabilité, **après 4 ans de mise en service et de passage piétonnier**, d'un revêtement réalisé à partir de 4% de liant Aqua-Lib et contenant 40% de sable.

Description :

Nature de l'essai : Mesure de la drainabilité d'un revêtement réalisé en Aqua-Lib.

Date de l'essai : Mercredi 10 Juin 2020.

Commune : Aix les Milles (13).

Adresse : rue de Fresse de Monval 13080 Aix les Milles.

Nature du revêtement testé : Trottoir piéton, réalisé dans le cadre de l'aménagement de l'éco-quartier de la Duranne.

Date de mise en œuvre du revêtement : Printemps 2016.

Formulation du revêtement :

- 40% de sable Gontéro 0/4 mm
- 60% de granulat Gontéro 4/6 mm
- 4% de liant Aqua-Lib.

Objectif de l'essai :

Déterminer la drainabilité du revêtement réalisé sur les 2 planches d'essais revêtues à l'aide d'un drainomètre à flux radial (*Norme EN 12697-40*).

Nombres de mesures :

Trois séries de 3 mesures de drainabilité ont été réalisées sur l'ensemble des 2 zones : **points A, B et C**. Ces mesures ont été réalisées après saturation en eau des zones testées.

Appareillage utilisé :

L'appareil utilisé est un drainomètre à flux radial conforme à la norme EN 12697-40. Cet appareil consiste à la détermination de la drainabilité *in situ* d'enrobés drainant. L'essai réalisé sert à mesurer la capacité à drainer l'eau (drainabilité) d'un revêtement. En tant que tel, cet essai sert à établir les variations de la capacité drainante d'un revêtement avec le temps. Pour que l'essai soit valable, il est recommandé que la surface de la zone d'essai soit propre et exempte de débris.



Fig. 1 : Drainomètre de chantier utilisé pour réaliser les mesures *in situ*.

Principe de l'essai :

L'essai consiste à déterminer la vitesse de percolation d'un fluide (eau) en mesurant le temps moyen d'écoulement d'une quantité d'eau (4 L) à charge variable faible, à travers une surface de mesure spécifiée. Dans notre cas, cette surface circulaire a un diamètre de 100 mm, et est donc égale à 78,5 cm².

Pour chaque zone, **3 mesures consécutives sont réalisées**. En outre, avant chaque mesure, le revêtement est saturé en eau sur la zone de mesure.

Mesures réalisées :

Au cours de cet essai, **3 séries de trois mesures ont été effectuées sur le trottoir de la rue de Fresse de Monval**. Les emplacements des mesures réalisées (Zone A, B et C) sont indiqués sur les illustrations suivantes (Fig. 2). Chaque point de mesure est distant d'environ 30 à 40 mètres.

Zones d'essais :

- Zone A :
- Zone B :
- Zone C :



Zones d'essais :

- Zone A :
- Zone B :
- Zone C :



Fig. 2 : Zones de réalisation des essais de drainabilité (*rue De Fresse de Monval*).

Observations :

La microtexture de la zone étudiée ne semble pas trop avoir évolué depuis sa mise en œuvre au printemps 2016. Le comportement et la tenue du revêtement suite aux sollicitations piétonnes est correct après 4 ans. D'un point de vue macroscopique, le revêtement semble avoir conservé son aspect drainant.

Résultats des essais de mesures :

Les résultats des essais de drainabilité obtenus sur les 3 points identifiés A, B et C sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

Point de mesures	Résultats des mesures obtenues selon la norme NF EN 12967-40	
	t en sec	t _{moyen} (sec)
Zone A	30,1 – 27,9 – 27,2	28,4
Zone B	33,2 – 34,8 – 32,5	33,5
Zone C	36,5 – 39,1 – 36,3	37,3

Tableau 1 : Durée moyenne de l'essai au drainomètre (en sec) mesurée pour chacun des 3 points identifié sur la zone testée.

Pour chaque point, les résultats obtenus sont globalement très homogènes. Par contre, si l'on compare les valeurs obtenues entre les points A, B et C, nous notons une légère différence entre les valeurs moyennes obtenues pour chacun de ces 3 points. En effet, il y a pratiquement 10 sec de plus entre le temps moyen mesuré sur le point C et celui déterminé sur le point A.

Interprétation des résultats obtenus :

Les résultats des mesures obtenus ci-dessus grâce au drainomètre de chantier nous permettent d'obtenir des vitesses de percolations pour chaque point identifié. Les résultats obtenus sont répertoriés dans le tableau ci-après.

Point de mesures	t _{moyen} (en sec)	Drainabilité en l/m ² /sec	Vitesse de percolation obtenue Vp (cm.s ⁻¹)
Zone A	28,4	17,9	1,8
Zone B	33,5	15,2	1,5
Zone C	37,3	13,7	1,4

Tableau 3 : Vitesses de perméabilités obtenues *in situ* sur les trois points identifiés sur le trottoir De Fresse de Monval (Aix les Milles) réalisé avec le liant Aqua-Lib.

Comme l'indiquent les résultats présentés dans le tableau ci-dessus, **les vitesses de percolation obtenues sur les 3 Zones du revêtement (Zone A, B et C) sont comprises entre 1,4 et 1,8 cm.s⁻¹**. Ces valeurs permettent donc de constater que le revêtement mis en place trois ans auparavant (printemps 2016), sur un trottoir destiné à un usage piétonnier, est toujours drainant.

En effet, les vitesses de percolation obtenues *in-situ* **sont supérieures aux spécifications recommandées par la norme NF P 98-150-1** (*Enrobés hydrocarbonés - Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement - Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud - Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en oeuvre et contrôle sur chantier*) relative aux Bétons Bitumineux Drainant de Classe 2, **à savoir une vitesse de percolation supérieure à $0,9 \text{ cm.s}^{-1}$** pour un revêtement en granulats 0/6 mm.

Afin d'illustrer les valeurs obtenues, les vitesses de percolation peuvent être exprimées, pour une surface donnée, en litre par seconde (ou minute). Ainsi, dans notre cas, et d'après les résultats des vitesses de percolation obtenues (V_p comprises entre $1,4$ et $1,8 \text{ cm.s}^{-1}$), les valeurs mesurées lors des essais *in situ* conduisent à des valeurs de drainabilité de l'ordre de **$15 \text{ litres/m}^2/\text{sec}$, soit près de $1000 \text{ litres/m}^2/\text{min}$.**

Conclusion :

Ce rapport présente les résultats des tests de drainabilités réalisés, *in situ*, sur un revêtement composé de liant Aqua-Lib et d'un mélange contenant 40% de sable 0/4 mm et 60% de granulats 2/6 mm. Ce revêtement, qui est un trottoir d'un Eco-quartier de la ville d'Aix les Milles, a été mis en œuvre il y a un peu plus de 4 ans. Le but de cette étude était de vérifier que le revêtement à base de liant Aqua-Lib était toujours aussi drainant après plusieurs années de sollicitations piétonnes.

Les résultats des mesures réalisés sur 3 zones de ce revêtement ont conduits à **des vitesses de percolation homogène de l'ordre de $1,4$ à $1,8 \text{ cm.s}^{-1}$** . Les valeurs obtenues indiquent donc clairement **qu'après 4 ans de mise en service, le revêtement à base de liant Aqua-Lib a gardé son caractère drainant.**

Pour rappel, selon la norme relative aux Bétons Bitumineux Drainants (norme NF P 98-150-1), un revêtement est considéré comme drainant lorsque sa vitesse de percolation est supérieure à $0,9 \text{ cm.s}^{-1}$. Ainsi, dans notre cas, et pour un revêtement mis en œuvre il y a un peu plus de 4 ans, les vitesses de percolation obtenues sont presque 2 fois supérieures à celle fixée en référence par la norme.



Jérôme MICHON
Responsable R&D INMS