

Mesures *in-situ* de la drainabilité et de la glissance des revêtements réalisés à base de liant Aqua-Lib d'INMS.

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.

A titre d'exemple, lorsque l'on utilise un Aqua-Liant avec des recompositions "30% de sable + 70% de granulats", on parlera de **formulations drainantes** car pauvre en sable. A l'inverse, dans le cas de recompositions "70% de sable + 30% de gravillons", on parlera de **formulations poreuses**.

Dans cette étude, nous avons choisis de caractériser la **drainabilité** et la **glissance** de huit revêtements réalisés avec le liant Aqua-Lib. Ces mesures ont été réalisées 2 mois après la mise en œuvre des revêtements.



Figure 1 : Drainomètre de chantier utilisé *in situ* pour déterminer la drainabilité des revêtements réalisés

I. Essais réalisés :

Les mesures réalisées dans cette étude ont consisté en la détermination *in-situ* :

- **de la perméabilité** à l'aide d'un drainomètre de chantier,
- **de l'adhérence** des revêtements à l'aide d'un pendule SRT,
- **du coefficient de frottement dynamique** à l'aide d'un PFT (Portable Friction Tester).

II. Formulations des revêtements étudiés :

Huit revêtements différents, réalisés avec le liant Aqua-Lib (dosage de 4%), ont été étudiés. L'objet de l'étude étant d'obtenir des revêtements drainants, la proportion en sable dans chacun de ces 8 revêtements se situent entre 20 et 30%.

Les revêtements confectionnés comprennent des mélanges de sable 0/4 (ou 0/2) et de granulats 4/6 (ou 2/6) en proportions assez proches mais avec **des colories différentes** : ocre, taupe, saumon, anthracite.

Les formulations de chacun de ces revêtements sont répertoriées dans le tableau suivant.

Revêtements à base d'Aqua-Lib (dosage de 4%)	Formulation
N° 1	30% sable ocre - 70% gravillon ocre
N° 2	20% sable anthracite - 80% gravillon anthracite
N° 3	20% sable saumon - 80% gravillon saumon
N° 4	25% sable taupe - 75% gravillon taupe
N° 5	30% sable ocre - 70% gravillon anthracite
N° 6	30% sable ocre - 30% gravillon ocre - 40% gravillon anthracite
N° 7	30% sable ocre - 30% gravillon ocre - 40% gravillon taupe
N° 8	20% sable ocre - 10% sable anthracite - 70% gravillon anthracite

Tableau 1 : Formulation des 8 revêtements étudiés.

III. Résultats obtenus :

Les résultats obtenus des essais réalisés sur les 8 revêtements sont répertoriés dans le tableau ci-après.

Revêtements à base d'Aqua-Lib (dos. = 4%)	Percolation	SRT	PFT
	cm/s	-	moyenne
N° 1	1,4	61	0,84
N° 2	3,0	52	0,83
N° 3	3,3	45	0,73
N° 4	4,2	61	0,84
N° 5	2,2	54	0,81
N° 6	1,4	50	0,76
N° 7	3,9	55	0,78
N° 8	3,0	54	0,87

Tableau 2 : Résultats des essais de drainabilité, SRT et PFT menés *in-situ* sur les 8 revêtements réalisés à partir de liant Aqua-Lib.

III.1. Détermination de la perméabilité :

Comme indiqué dans le tableau 2, les valeurs de drainabilité mesurées *in situ* sur les 8 revêtements réalisés en Aqua-Lib et comprenant entre 20 et 30% de sable **sont comprises entre 1,4 et 4,2 cm/s**.

Ces résultats indiquent donc que **l'ensemble des revêtements étudiés peuvent être classés comme drainants** au regard de la norme NF P 98-150-1 relative aux Bétons Bitumineux Drainant (BBDr) de Classe 2 (*Enrobés hydrocarbonés - Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement*).

En effet, selon cette norme, la vitesse de percolation obtenue lors de l'essai doit être supérieure à **0,9 cm/s** dans le cadre d'un BBDr de Classe 2 en 0/6 mm.

Type du BBDr	Classe 1		Classe 2	
	0/6 mm	0/10 mm	0/6 mm	0/10 mm
Vitesse de percolation Vp (cm/s)	0,6	0,8	0,9	1,2

Tableau 3 : Vitesse de percolation à obtenir pour qu'un BBDr soit considéré comme drainant au regard de la norme NF P 98-150-1.

Le revêtement ayant la vitesse de percolation la plus faible est celui réalisé avec 30% de sable ocre et 70% de gravillons ocre ($v_{\text{percolation}} = 1,4 \text{ cm/s}$).

A l'inverse, le revêtement ayant la vitesse de percolation la plus élevée est celui réalisé avec 25% de sable taupe et 75% de gravillon taupe ($v_{\text{percolation}} = 4,2 \text{ cm/s}$).

III.2. Détermination de la glissance :

Concernant le critère lié à la glissance, le guide du CEREMA de juin 2019 (*Adhérence des revêtements pour des cheminements piétons confortables et sûrs ; Fiche n°17 – Juin 2019*) sur l'adhérence des revêtements pour des cheminements piétons confortables et sûrs, nous donne les seuils suivants de valeurs au pendule SRT :

SRT avec patin IRHD55	Risque de glissade
0 – 19	Fort
20 – 39	Modéré
40 – 64	Faible

Tableau 4 : Risque de glissance évalué en fonction des SRT mesurés
(d'après le guide du CEREMA de juin 2019)

Ainsi, suite aux résultats obtenus sur les mesures de SRT (cf tableau 2), il apparaît que tous les revêtements à base de liants Aqua-Lib **présentent un risque de glissade faible ; les valeurs de SRT mesurées étant comprises entre 45 et 61.**

Le revêtement le moins adhérent serait le revêtement à base de sable saumon et d'agrégats saumon. Les revêtements les plus adhérents seraient le revêtement à base de sable ocre et agrégats ocre ainsi que le revêtement à base de sable taupe et agrégats taupe.

III.2. Détermination du coefficient de frottement dynamique :

Enfin, en ce qui concerne le coefficient de frottement dynamique, le **guide INRS de septembre 2015 sur les glissades** (*Les glissades ; prévention technique et méthodes de mesure – ED 6210*) considère que les revêtements de sol **sont antidérapants si le coefficient de frottement dynamique est supérieur ou égale à 0,30,**

Dans notre cas, ce coefficient a été mesuré avec un PFT (Portable Friction Tester). Son principe de mesure repose sur le principe d'une roue freinée. Lorsque l'appareil est en mouvement, les deux roues arrière du PFT entraînent un réducteur qui implique une vitesse de rotation inférieure à la roue test avant, générant ainsi une force de résistance au glissement entre le sol et la roue test. Le coefficient de frottement dynamique est mesuré à vitesse stabilisée.

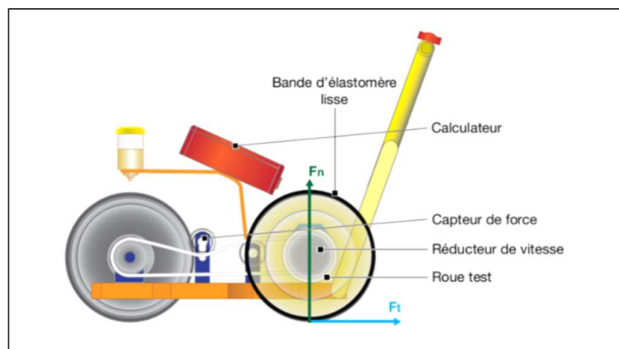


Fig. 2 : Schéma de principe du PFT.

Dans le cadre des mesures réalisées sur les huit revêtements réalisés à partir de liant Aqua-Lib, tous les coefficients de frottement dynamique mesurés avec le PFT sont largement supérieurs à 0,30. En effet, **l'ensemble des valeurs obtenues au cours du suivi se situent entre 0,73 et 0,84** (cf tableau 2). **Les revêtements testés peuvent donc tous être considérés comme antidérapants au regard ce guide.**

IV. Conclusions :

L'objet de cette étude a été de déterminer les caractéristiques de perméabilité et de glissance de 8 revêtements confectionnés en Aqua-Lib. Ainsi, des mesures de drainabilités, de glissance au pendule SRT et de coefficient de frottement dynamique au PFT ont été menées *in-situ*.

Chacune des mesures effectuées sur l'ensemble des revêtements ont démontrés que ces derniers :

- peuvent être qualifiés **de revêtements drainants** puisque les valeurs des vitesses de percolation obtenues se situent entre 1,4 et 4,2 cm/s
- **présentent un risque de glissance faible** ; les valeurs de SRT mesurées étant comprises entre 45 et 61.
- peuvent être considérés **comme antidérapants** puisque les valeurs du coefficient de frottement dynamiques mesurées (valeurs se situant entre 0,73 et 0,84) sont largement supérieures au seuil de 0,30.

Jérôme MICHON

Responsable Recherche et Développement INMS

