

Projet MURE

Journée d'échange

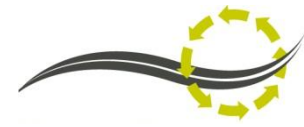
Sensibilité à l'eau et adhésivité

Sous-Groupes 4
Dégradations liées à l'eau

Simon POUGET



Endommagement à l'eau

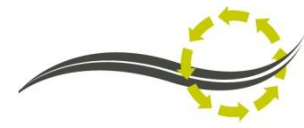


Réflexion sur les mécanismes

- ⇒ Réduction de l'adhésivité entre le liant bitumineux et la surface des granulats ;
- ⇒ Et/ou la perte de la résistance cohésive dans le liant.

À cause de l'action de l'eau !

Endommagement à l'eau

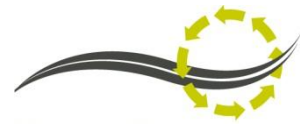


Réflexion sur les mécanismes

- ⇒ Quelle est l'action de l'eau ?
 - Chimique → effet sur le liant
 - Méca. (sur-pression) → création de micro-fissures
- ⇒ Comment pénètre l'eau ?
 - Influences des pores, compacité
 - Influences des granulats
 - Diffusion dans le liant
- ⇒ Sous quelle forme agit l'eau ?
 - Liquide, vapeur, glace

Endommagement à l'eau

Réflexion sur les mécanismes



⇒ Autres facteurs:

- Présence de sels ou autres
- Température, cycles
- Trafic

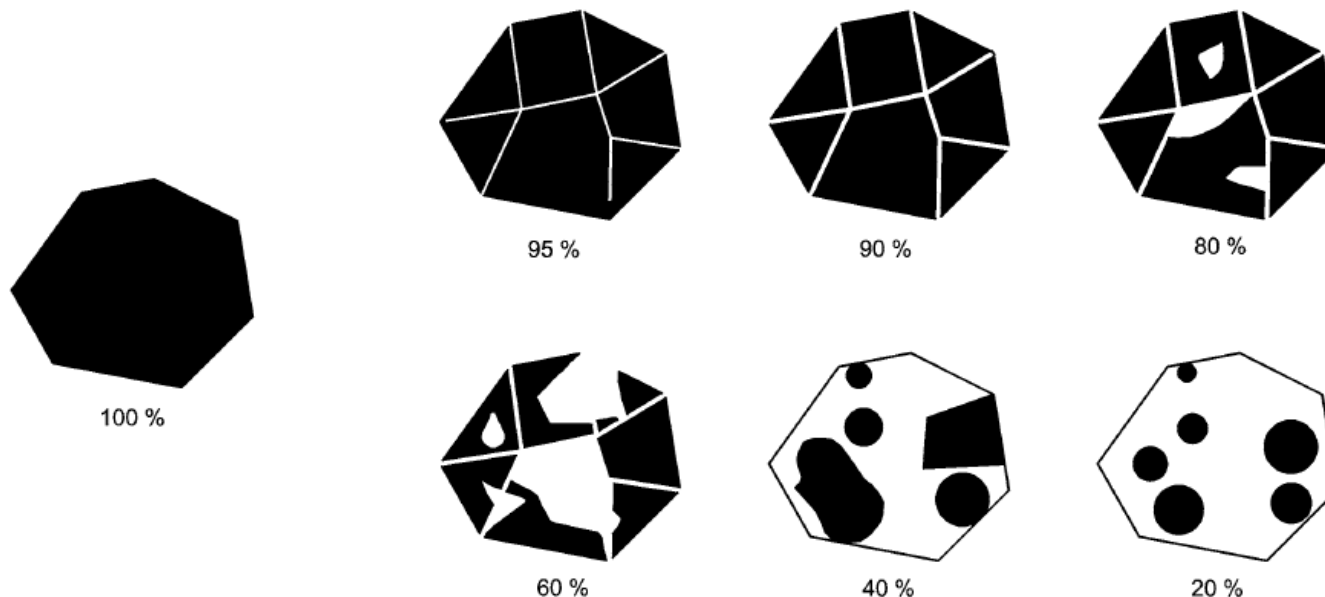
Essais pour les enrobés

- ⇒ Affinité bitume/granulats
- ⇒ Sensibilité à l'eau des enrobés

Affinité granulat/bitume (EN 12697-11)

Principe

Des granulats (8/11 ou 6/10) enrobés de bitume sont immergés dans de l'eau distillée pendant 48h puis le degré de désenrobage est estimé visuellement par 2 personnes selon la grille ci-dessous:



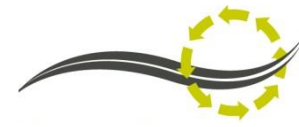
Affinité granulat/bitume (EN 12697-11)



Essais

- ⇒ Méthode de la bouteille tournante: granulats placés dans des bouteilles remplies d'eau, qui roulent. Le désenrobage est estimé après différents temps
- ⇒ Désenrobage à l'eau bouillante: granulats désenrobés à l'eau bouillante, puis réaction avec un acide (chlorhydrique pour les calcaires, fluorhydrique pour les silico-calcaires). La concentration en acide permet d'estimer le désenrobage.

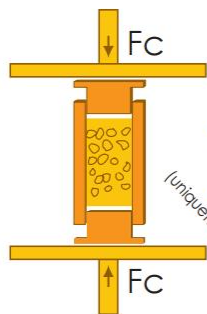
Sensibilité à l'eau (EN 12697-12)



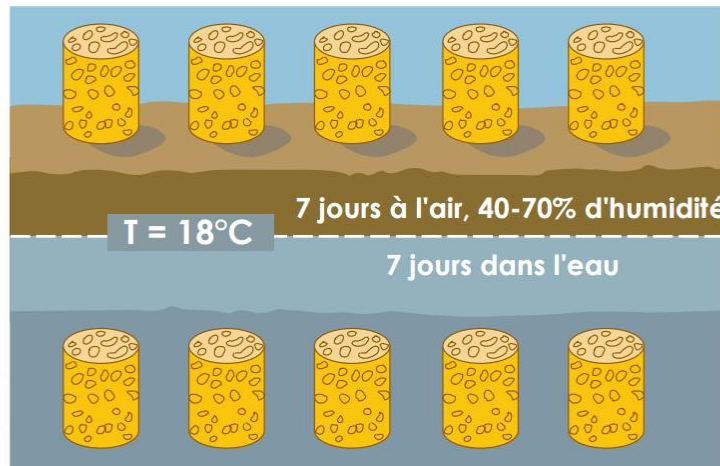
Essai Duriez

- ➔ Comparer l'écrasement à vitesse constante par compression simple des éprouvettes conservés à l'air et à l'eau.
- ➔ $i/C = 100 R_w/R_s$

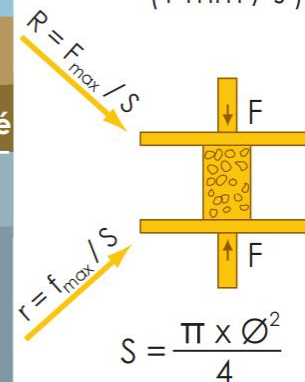
Moulage sous charge axiale
Double effet



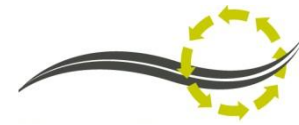
Dégazage
(uniquement duriez à chaud)



Écrasement
à vitesse imposée
(1 mm / s)



Sensibilité à l'eau (EN 12697-12)

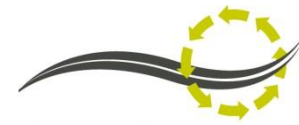


Essai ITSr

⇒ Température de conservation humide 40°C pendant 68 à 72h et essai de traction indirecte

⇒ $ITSr = 100 \cdot ITS_w / ITS_d$

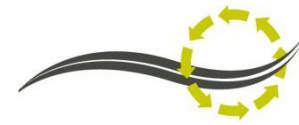
- NB: 60°C très utilisé par les auteurs et les normes:
- AASTHO T283, ASTM D4867, ASTM D1075, AASHTO T165



Autres essais

- ⇒ Un échantillon d'enrobé mou de 1h d'âge est mélangé avec de l'eau. La masse de matière qui se détache donne une « valeur d'adhésivité ».
- ⇒ AASHTO T 283 : essai modifié de Lottman
- ⇒ Allemagne: Esso A.G. a développé le dispositif d'essai d'orniérage (Hambourg Wheel Tracking Device -HWTD) sur un échantillon immergé dans de l'eau

Caractéristiques des essais



Définition d'un « bon » essai de tenue à l'eau

- ⇒ Fournir des informations pour déterminer la performance du matériau en service:
 - soit en simulant les conditions d'humidité sur le terrain;
 - soit en accélérant le mécanisme d'endommagement;

- ⇒ Permettre de différencier de bonnes et de mauvaises performances vis-à-vis du phénomène de désenrobage par action de l'eau, en gardant toujours une bonne corrélation avec les observations sur le terrain;

- ⇒ Etre répétable et reproductible;

- ⇒ Etre suffisamment, pratique et économique pour pouvoir l'intégrer dans les démarches quotidiennes de la formulation d'enrobés.

Intervenants

⇒ **Stefan Vansteenkiste**

Chercheur

Centre de Recherches Routières Belge

⇒ **Daniel Perraton**

Professeur

Ecole de Technologie Supérieure à Montréal