



Tenue à l'eau résiduelle des couches de chaussées

Eric LAYERLE - Eurovia



Tenue à l'eau résiduelle

Problématique : proposer la meilleure solution travaux dans le cadre des séquences d'entretien des chaussées

- coût,
- pérennité structure,
- qualité de service,
- délais.

Tenue à l'eau résiduelle

Auscultation et diagnostic :

➔ caractéristiques de surface et structurelles



Tenue à l'eau résiduelle

Quid de la qualité intrinsèque des couches en place ?



Tenue à l'eau résiduelle

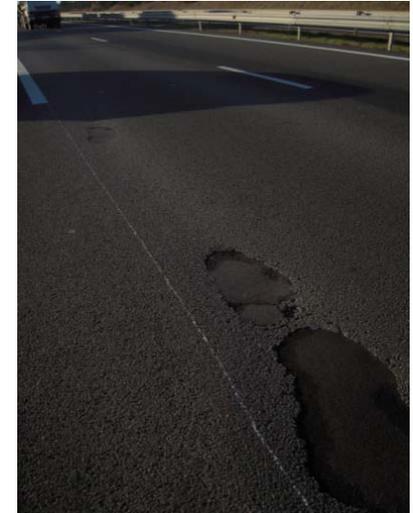
Désordres sur couches de liaison

- Désagrégation, pelades, nids de poules...
(accentué par les hivers rigoureux)

Adhésivité couches de liaison et roulement

- Caractériser avant nouveau revêtement

-> Comment estimer la tenue à l'eau ?





Tenue à l'eau résiduelle

En 2009, partenariat Vinci Autoroutes / Eurovia pour étudier la problématique :

- Données fiables et cas de chantier
- Expertise et moyens d'essais





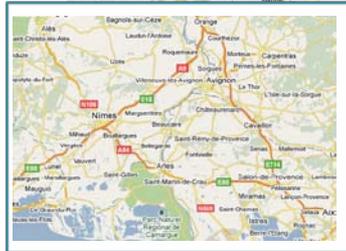
Tenue à l'eau résiduelle

Différentes pistes suivies :

- Cantabro (perte de masse)
- « Pseudo » Duriez (résistance)
- Tenue à l'eau ITSR (%)

- Mise en place d'un essai permettant de qualifier et/ou quantifier l'état d'une couche d'enrobé à partir de carottages in situ

➔ L'essai mis en place est inspiré de la mesure de tenue à l'eau selon NF EN 12697-12 méthode A



norme européenne		NF EN 12697-12
norme française		Septembre 2006
Indice de classement : P 00 419 12		ICS : 75.100 ; 93.080.20
Mélanges bitumineux		
Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud		
Partie 12 : Détermination de la sensibilité à l'eau des éprouvettes bitumineuses		
B : Bituminous mixtures — Test methods for hot mix asphalt — Part 12: Determination of the water sensitivity of bituminous specimens D : Asphalt — Prüfverfahren für heißemaltes Bitumenmörtel — Teil 12: Bestimmung der Wassersensibilität von Asphalt-Produkttypen		
Norme française homologuée		
par décision du Directeur Général d'AFNOR le 27 août 2006 pour prendre effet le 27 septembre 2006. Remplace la norme homologuée NF EN 12697-12, d'août 2006.		
Correspondance		
La norme européenne EN 12697-12 2006 a le statut d'une norme française.		
Analyse		
Le présent document décrit trois modes opératoires pour la détermination de la tenue à l'eau par effet de saturation et d'immersion successive dans l'eau. La méthode A par traction indirecte est la méthode B en compression s'appliquant aux mélanges bitumineux à base de bitumes classés. La méthode C s'applique aux mélanges bitumineux à base de tarifs noirs.		
Descripteurs		
Technique internationale, française, produit bitumineux, mélange, essais, résistance à la traction, saturation, eau, mode opératoire, éprouvettes, éprouvette, essais, essais.		
Modifications		
Par rapport au document homologué, introduction de la méthode B par compression et de la méthode C pour les essais simples.		
Corrections		
Par rapport au 1 ^{er} tirage, modification de l'avis de préavis national.		

- Tenue à l'eau selon NF EN 12697-12/A
=> Performance initiale

- Echantillons

- Confection de 6 éprouvettes minimum en laboratoire

- Mesure

- Lot homogène si $\Delta MVA < 15 \text{ kg/m}^3$
- Epaisseur comprise entre 35 mm et 75 mm

- Tenue à l'eau résiduelle selon MEI
=> Performance résiduelle après une durée de vie

- Echantillons

- Carottage in-situ : au moins 10 éprouvettes exploitables
- Préparation carottes, découpage faces

- Mesure

- Lot homogène si $\Delta MVA < 30 \text{ kg/m}^3$
- Epaisseur comprise entre 25 mm et 75 mm



Eprouvette de laboratoire

Carottage dans une plaque d'orniérage



Eprouvettes de chantier

Carottage in situ



Le nombre de carottes à réaliser in situ ne peut pas être défini à l'avance.

L'opérateur, par expérience, doit extraire un nombre suffisant de carottes pour obtenir, après traitement éventuel en laboratoire, 10 carottes exploitables.

- 
- Tenue à l'eau résiduelle selon MEI
 - ▶ Mise en conservation
 - Air à 25°C / eau à 40°C pendant 70 h
 - ▶ Ecrasement en diamétral jusqu'à rupture
 - ▶ Exploitation
 - Calcul de la contrainte à la rupture et élimination des éprouvettes si écart supérieur à 17% par rapport à la valeur moyenne



**Support
d'écrasement**



Eprouvette de laboratoire

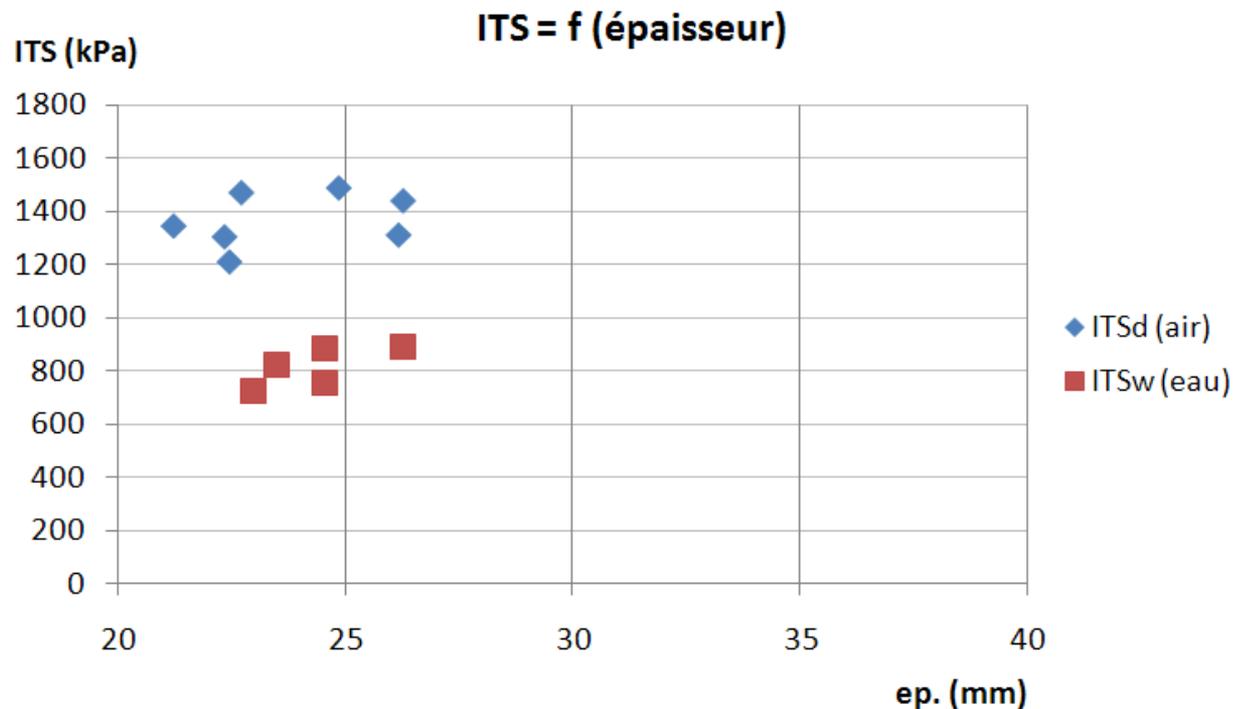


Eprouvette de chantier



Tenue à l'eau résiduelle

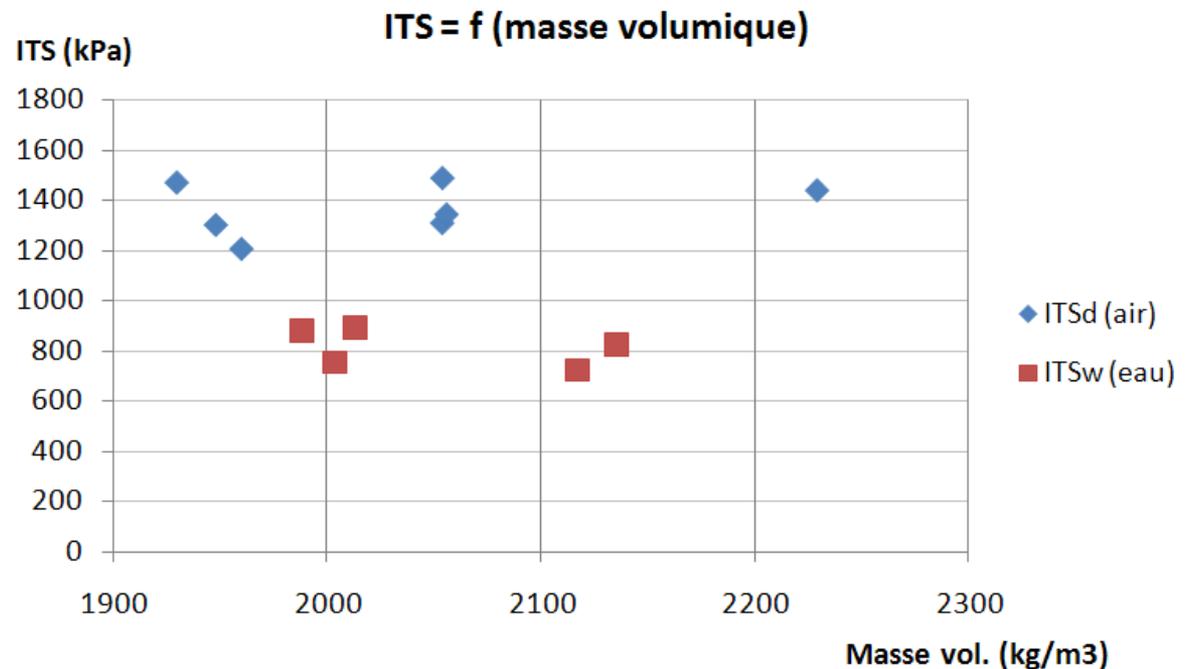
Mise au point d'une Méthode d'Essai Interne (MEI) après étude de l'influence de l'épaisseur





Tenue à l'eau résiduelle

Mise au point d'une Méthode d'Essai Interne (MEI) après étude de l'influence de la masse volumique



Section	Couche de	Type d'enrobé	Etat visuel de la section	Etat visuel de l'enrobé	Tenue à l'eau résiduelle
A	Roulement	BBTM	Saine	Sain	65
			Saine	Sain	60
			Saine	Sain	61
B	Roulement	BBSG	Saine	Sain	63
		BBSG	Saine	Sain	61
C	Liaison	BBSG	Saine	Sain	51
D	Roulement	BBTM	localement altérée	Sain	59
	Liaison	BBSG	localement altérée	Endommagé	47
E	Roulement	BBTM	localement altérée	Sain	62
			Saine	Sain	69
	Liaison	BBSG	localement altérée	Endommagé	18
			Saine	Sain	40

Résine fluorescente



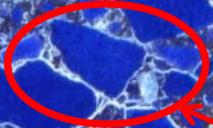
événement



FISSURE



**GRANULATS
DESENROBES**



Sur la base des essais réalisés :

- Un BBTM ayant une tenue à l'eau résiduelle supérieure à 60% ne conduit pas à des dégradations sur la chaussée
- Un BBSG ayant une tenue à l'eau résiduelle supérieure à 50% ne conduit pas à des dégradations sur la chaussée
- Un BBSG ayant une tenue à l'eau résiduelle de l'ordre de 20% conduit à une chaussée dégradée

=> Pas de seuils « fermes » à ce stade mais des grandes tendances

Pour des valeurs intermédiaires, l'état de la chaussée n'est pas corrélé avec les valeurs de tenue à l'eau résiduelle

L'environnement (température, pluviométrie) et des observations supplémentaires peuvent être des éléments aidant à l'interprétation de la valeur de tenue à l'eau résiduelle

**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**

**ARTICLE A PARAITRE DANS
LA RGRA N° 905 (NOVEMBRE 2012)**