



Conclusions et perspectives

Marie-Line Gallenne

Clôture de l'opération ECOSURF

Ifsttar (centre de Nantes) – Lundi 2 juin 2014



IFSTTAR



Cerema

PLAN DE LA PRÉSENTATION

- Résultats obtenus par rapport aux attentes
 - ✓ Prévoir les performances d'usage des couches de chaussée de l'état initial → fin de vie
 - ✓ Optimiser les performances des revêtements routiers
- Valorisation possible
- Perspectives



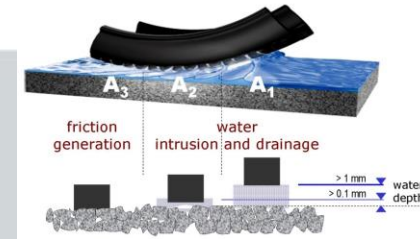
OBJECTIFS/ RESULTATS SUJET 1

Modélisation des phénomènes physiques

- **A : adhérence** : Calcul en temps réel de l'adhérence : validation sur site réel et prise en compte plus réaliste du mouillage
 - ✓ Modèle de frottement à partir de la description de la surface de chaussée et de la présence d'eau
 - ✓ Prévion du frottement à partir de la rugosité, de la hauteur d'eau et de la vitesse

- **B : Bruit** : modélisation du contact dynamique et code de calcul (hybride) pour la prévion du bruit à partir de la texture
 - ✓ Modèle multi-aspérités à partir du relevé de texture : bonne estimation du spectre bruit à basses fréquences
 - ✓ Banc d'essai pour estimer le bruit pour un contact dynamique pneu-chaussée

- **C : Résistance au roulement**
 - ✓ Modèle de contact multi-point utilisé : estimation du différentiel de chargement du pneu : avant / arrière → couple de résistance en attente d'une validation expérimentale



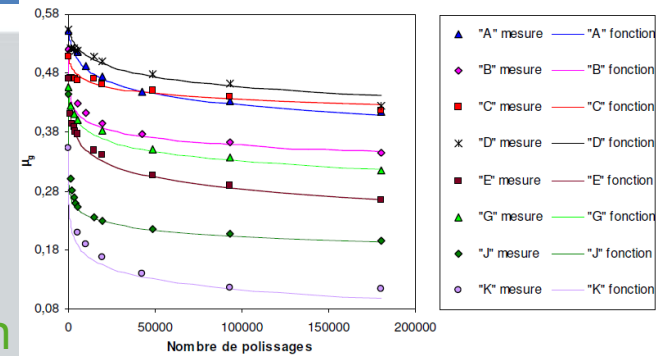
OBJECTIFS SUJET 2

Prévision de l'évolution des propriétés d'usage

□ Sujet 2a: Simulation de l'usure et de l'évolution des performances :

Méthode d'essai polissage en laboratoire

- ✓ Modèle d'évolution de coefficient de frottement en fonction du trafic, du vieillissement, et des variations saisonnières validé



□ Sujet 2b: Validation des lois d'évolution sur sites, à partir de bases de données

- ✓ Lois d'évolution sur sites :
 - les ordres de grandeur des évolutions du bruit de roulement ont été confirmés
 - la relation entre les indicateurs habituels de texture et ceux du bruit de roulement ne permet pas d'établir une loi d'évolution pour les revêtements peu bruyants (ouverts)
- ✓ Modernisation des bases Bruit et Adhérence (CARAT)
 - Nouvelle ergonomie graphique sur web
 - Création d'un format pour une nouvelle base de données sur la résistance au roulement



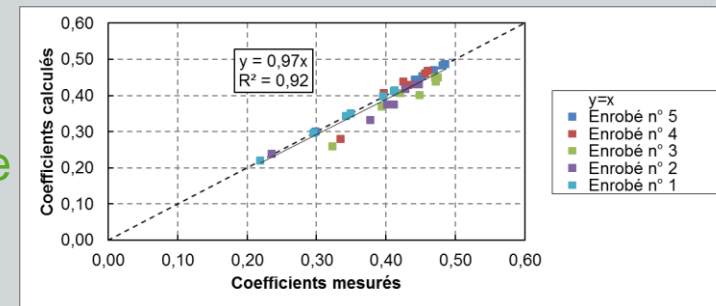
OBJECTIFS SUJET 3

Optimisation des matériaux et des formulations

□ Sujet 3a : **Matériaux bitumineux** :

Optimisation expérimentale adhérence et bruit en fonction de la nature des granulats et de la formulation et innovations

- ✓ Loi de prédiction de la résistance au polissage des enrobés bitumineux pour des mélanges granulaires hétérogènes
- ✓ Micro-enduit : haut résistance au polissage
- ✓ Revêtement poro-élastique (prototype non applicable)
- ✓ Pas d'optimisation conjointe adhérence et bruit



□ Sujet 3b: **Matériaux aux liants**

hydrauliques : Optimisation de la texture (micro, macro) pour l'adhérence et le bruit

- ✓ EHFG : enduit hydraulique fibré et gravillonné à longue durée de vie et à fonction dépolluante



OBJECTIFS SUJET 4

Outils et méthodes de caractérisation

□ Sujet 4a: Mesures des caractéristiques de surface

□ Surface

- ✓ **Triboroute** : mesure en laboratoire de la résistance à l'arrachement, amélioration et normalisation européenne du matériel
- ✓ **Textroad 3D** : mesure sur route de la texture en 3 D, 1 prototype validé et raccordé en PMT
- ✓ **Tribomètre : SR-ITD®** : prototype pour la mesure en laboratoire du frottement et de l'effet du polissage

□ Bruit

- ✓ Méthode de mesure de l'absorption acoustique
- ✓ Méthode de mesure du bruit de roulement : réduction des écarts de reproductibilité et amélioration de la méthode au passage : logiciel DB Euler 2,0

□ Sujet 4b: Évaluation des performances d'usage

- ✓ Méthode de mesure de la résistance au roulement, essais croisés de 3 appareils
- ✓ Faisabilité d'un banc d'essai de laboratoire pour l'ad avec différents taux de glissement



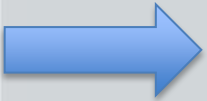
RESULTATS / ATTENTES

- Bonne prévision de l'adhérence : neuf → usagé
- Prévision partielle (basses fréquences) du bruit à partir des textures
- Pas de mesure de bruit en laboratoire → pas de simulation possible de l'effet du polissage sur le bruit
- Résistance au roulement : démarrage de la modélisation
- Pas de modèles communs aux 3 performances
- Pas encore d'optimisation des revêtements de chaussée / plusieurs performances
- Deux innovations dont l'application est possible
- Des avancées sensibles sur la métrologie



PERSPECTIVES

- Diffusion large des outils et des méthodes auprès de la profession
- Harmonisation européenne à prolonger pour les trois performances (projet Rosanne)
- Prévion du bruit à compléter (hautes fréquences)
- Prise en compte des contaminants dans la modélisation du contact (ORSI COMET)
- Appropriation des techniques (micro-enduit et EHFG) et de l'optimisation des performances par les entreprises, notamment de leur formulation à leur mise en œuvre



Pas d'ORSI prévue à ce stade mais poursuite à travers des projets, d'autres ORSI et des thèses

