

**Rapport Bibliographique**  
**« Effet des Agrégats d'Enrobés sur les performances d'adhérence des revêtements de chaussée »**

**Frédéric DELUC (Routes de France – Colas)**  
**Samuel CHARPENTIER (Conseil Départemental du Loiret)**

# Sommaire

- **Historique du projet**
- **Acteurs**
- **Sources documentaires**
- **Principaux enseignements**
- **Éléments sur l'essai Wehner et Schulze**

## Historique du projet

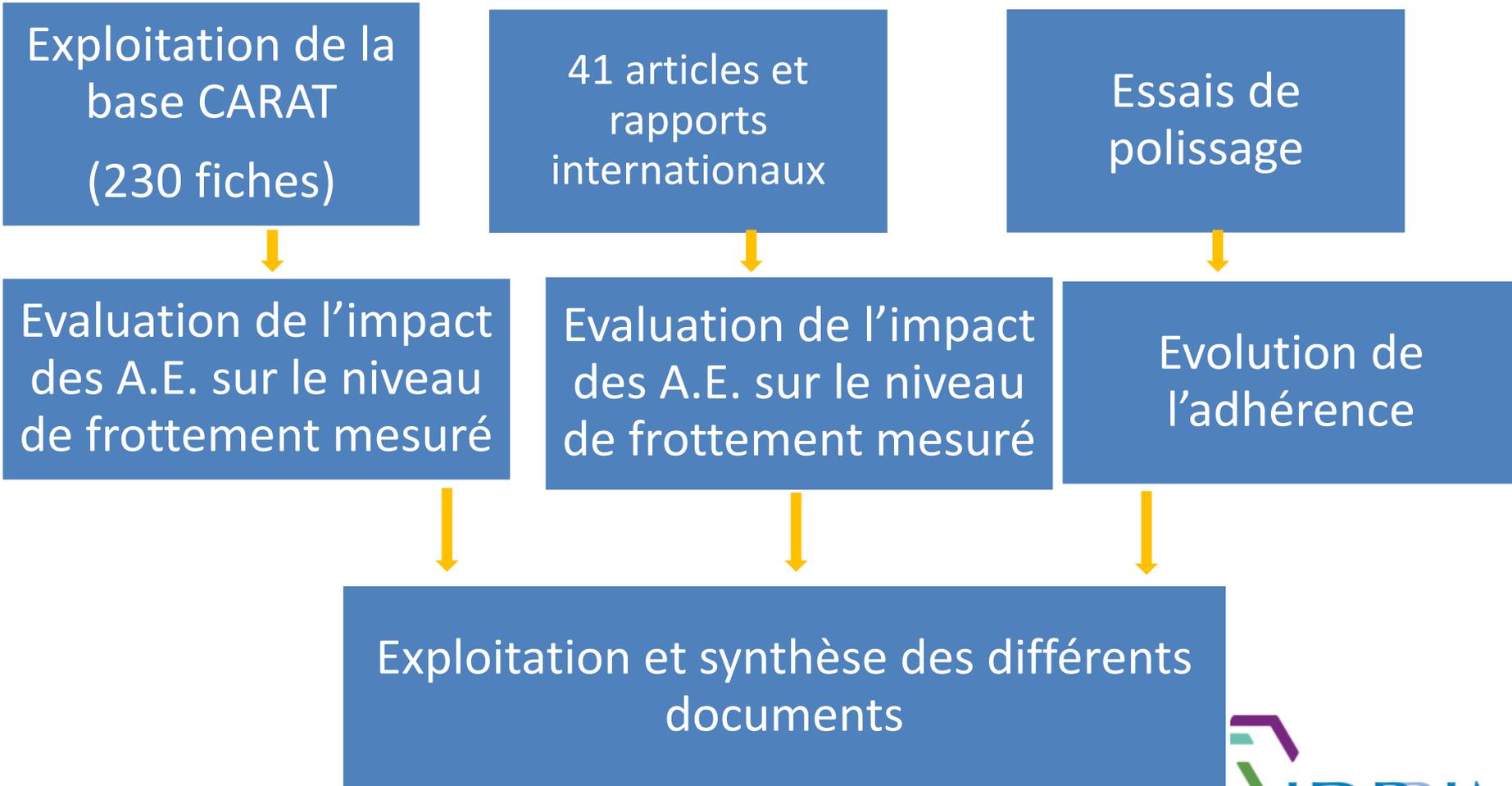
- **Demande du STAC, courant 2021, auprès du G.N.C.D.S. :**
  - **Objectif : refonte du guide d'application des normes pour chaussées aéronautiques**
  - **Sollicite l'accès à un rapport d'études piloté par S.Hamlat (2016/2017) traitant de l'adhérence des chaussées avec enrobés recyclés**
- ➔ **Document instructif mais non finalisé: point de départ d'une action plus large au sein du GNCDS sous groupe « adhérence »**
- ➔ **Analyser l'effet de l'introduction des AE sur les performances d'adhérence en intégrant, en complément des données disponibles, un travail bibliographique à l'échelle mondiale et exploitation affinée de la base CARAT (hébergé CEREMA Ouest)**

## Les acteurs sur cette action

- **Instigateur : Groupe National sur les Caractéristiques de Surface** **GNCDS**
- **Groupe de travail spécialisé issu du sous-groupe adhérence :**  
**V.Cerezo, JM.Deck, M.Bouteldja, P.Maillard Nunes, N.Grignard, A.Chavas** (merci à eux)

# Architecture du document de synthèse

# GNCDS



# Exploitation de la base CARAT

# GNCDS

- **Caractéristiques**

- Base de données contenant des données CFL (8 000 fiches à ce jour)
- Certaines fiches ont fait l'objet de mesures à différentes phases de mûrissement (jusqu'à 10 ans)

➔ **Exploitation a porté sur les 230 fiches concernant des enrobés bitumineux avec A.E.**

Nota : La base CARAT, pour rester pertinente, se doit sans cesse de s'enrichir en données chantiers ➔ tout contributeur sera le bienvenu  
(contact : [adherence@cerema.fr](mailto:adherence@cerema.fr))

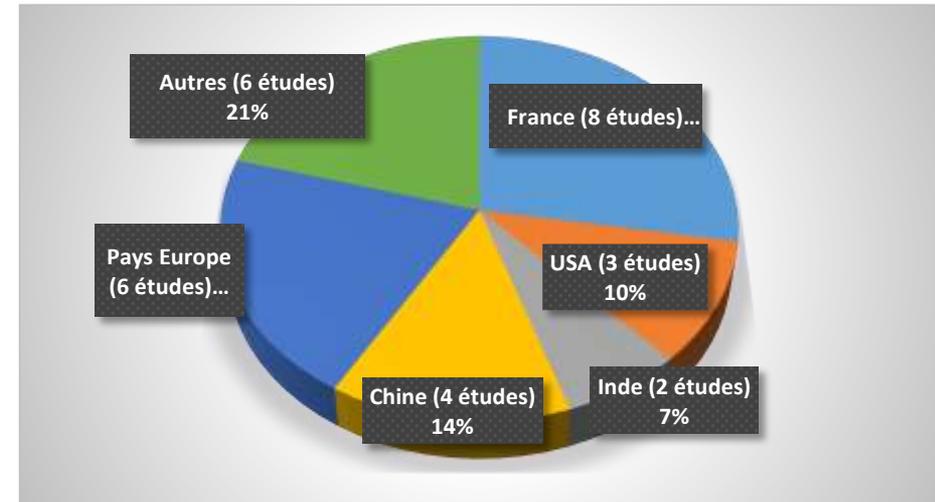
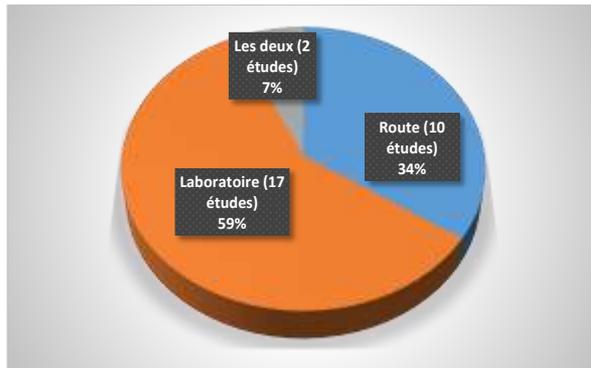
# Exploitation de la base CARAT

# GNCDS

**Les données les plus complètes concernent le BBSG et les constats (130 fiches) sont les suivants :**

Taux d'incorporation d'A.E.	Données C.F.L.	Enseignement
Jusqu'à 20%	Le fuseau est confondu avec celui du BBSG sans A.E.	Ce taux d'incorporation n'a pas d'influence sur les performances d'adhérence
Entre 21 et 30%	Le fuseau est plus « étroit » que celui du fuseau de référence	Bonne homogénéité des performances d'adhérence
Entre 31 et 40%	CFL40 de meilleur niveau ; CFL80 un peu moins performant tout en restant dans le fuseau de référence ; CFL120 est en baisse avec le 1 <sup>er</sup> décile en dessous du 1 <sup>er</sup> décile du fuseau de référence (-5pts)	A basse vitesse, les performances sont légèrement améliorées. A vitesse élevée, la tendance s'inverse légèrement (des mesures complémentaires sont nécessaires pour confirmer ce constat)
> 41%	Seulement 8 fiches = fuseau non représentatif ; La moyenne de ces chantiers se situent dans la moitié supérieure du fuseau de référence ; Les 6 chantiers avec un taux supérieur à 51% d'AE présentent des trafics cumulés C2 (plutôt faibles)	Statistiquement non représentatif

- 40 documents recensés dont 29 ont fait l'objet d'une fiche détaillée

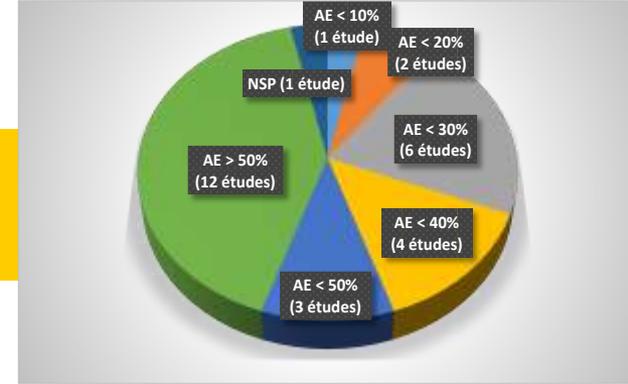


- 59% des études traitent uniquement de résultats obtenus en laboratoire
- 34% d'études in situ
- 7% avec comparaison des résultats de laboratoire avec leur pendant sur la route réelle

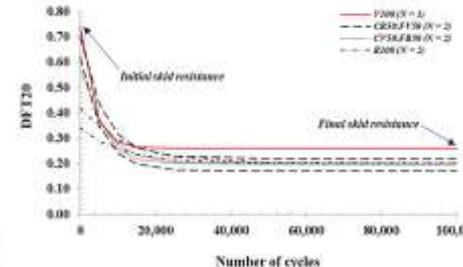
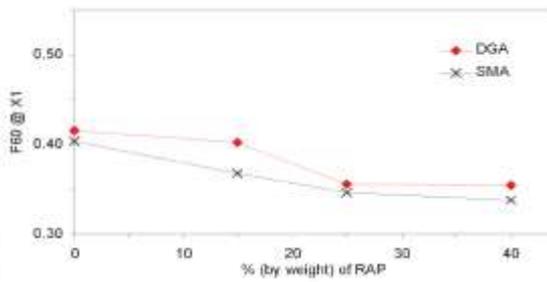
# Analyses des articles et rapports

## • Principaux enseignements :

65% des études ont été menées en traitant des taux d'incorporation > 30% d'AE



Taux d'incorporation ≤ 30%AE	30 < Taux AE ≤ 50%	Taux d'incorporation > 50% AE
Maintien ou très légère baisse des performances d'adhérence (frottement SRT ou macrotexture)	Le niveau de performance des granulats constitutifs des EB devient important	Respect des exigences en macrotexture ; Niveau de performance de l'adhérence maintenu à un niveau correct mais niveau initial plus bas, avec un niveau plus « resserré » à partir de 10 000 cycles
Note 1 : l'abaissement des températures des EB n'entre pas dans les paramètres d'études	Note 1 : à PSV 40 la baisse est significative alors qu'à PSV 60 le maintien d'adhérence est réel y compris avec des taux proche de 50%	Note 1 : constat basé sur 8 études (datant entre 2018 et 2021) dont 5 en laboratoire
Note 2 : Chine privilégie ce niveau d'incorporation pour des sections de trafic faible ou moyen	Note 2 : données recueillies cohérentes avec le guide de recommandations français en vigueur	Note 2 : 2 études ont testé l'incorporation de laitiers pour compenser cette baisse (15% laitiers avec enrobés à 60%AE / 7,5% laitiers avec enrobés à 70%AE). Sans impact négatif sur la fatigue et la macrotexture et avec une amélioration à la tenue à l'eau (pour les fort taux).



# Eléments sur l'appareil Wehner et Schulze **GNCDS**

- **4 études analysées entre 2011 et 2021** (Thèse de Navarro, étude de Pomoni, étude de Sedthayutthaphong et al., projet national Improvmure)
- **Les tendances...**
  - La valeur de polissage initiale est plus basse pour les enrobés comportant un fort taux d'AE, tout en restant correcte
  - La valeur de polissage diminue moins rapidement au fur et à mesure des cycles, sur les enrobés à fort taux (> 40% AE). La différence est de l'ordre de 5% avec un enrobé de référence
  - Au final, sur de fort taux (entre 40 et 70%), avec ou sans multi-recyclage, le niveau d'adhérence à long terme, en comparaison à un enrobé de référence, ne présente pas de différence significative

# Merci de votre attention

**Frédéric DELUC**

**Routes de France – Colas France**

**37100 Tours**

**06.60.08.38.43/[frederic.deluc@colas.com](mailto:frederic.deluc@colas.com)**

**Samuel CHARPENTIER**

**Conseil Départemental du Loiret**

**3 Rue Châteaubriand – 45 000 Orléans**

**06.18.23.32.89/[samuel.charpentier@loiret.fr](mailto:samuel.charpentier@loiret.fr)**