



**MINISTÈRE  
CHARGÉ  
DES TRANSPORTS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# **CHAUSSÉES AÉRONAUTIQUES CHAUSSÉES VERTES ET INTELLIGENTES**

# 1. Chaussées vertes

## Recyclage, réutilisation et matériaux biosourcés



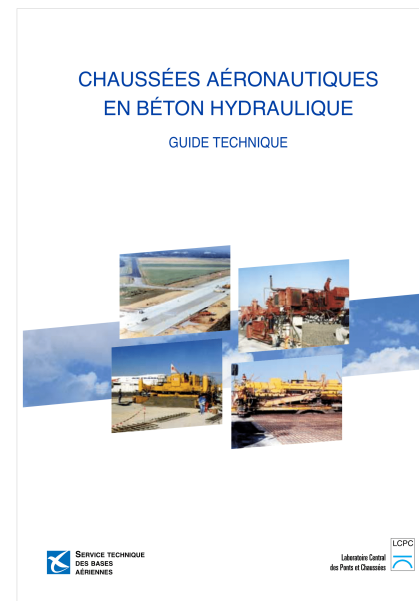
# Introduction autour de la démarche

Chaussées vertes : favorisant le **recyclage**/la **réutilisation** et les éco-matériaux (e.g. matériaux biosourcés)

Guides élaborés par le STAC pour **aider au choix des matériaux** à mettre en œuvre sur chaussée aéronautique :

- Guide d'application des normes
- Guide béton

Guides aujourd'hui vieillissants, prise en compte limitée des thématiques du développement durable.



Paru en 2000



Paru en 2009

# Introduction autour de la démarche

Nécessité de mise à jour :

- Nouvelles formulations/matériaux innovants : matériaux plus performants
- Nouvelles méthodes de mise en œuvre/expérience acquise
- Volonté d'une aviation plus respectueuse de l'environnement : développement du recyclage/de la réutilisation, des liants biosourcés, procédés bas carbone visant à un gain écologique (e.g. enrobés tièdes)

Objectifs de la révision :

- Intégration de ces nouveaux matériaux/méthodes
- Recommandations sur la mise en œuvre en se basant sur les retours d'expérience acquis

Parution des guides à jour d'ici à 2023

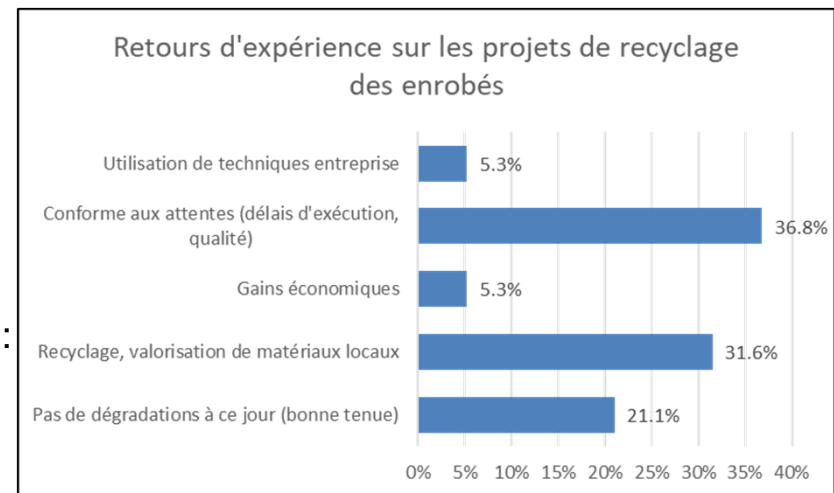
---

# Questionnaire sur les bonnes pratiques

- Diffusé aux acteurs du domaine : entreprises, MOA, laboratoires, centres de recherche
- Questionnaire en deux parties : chaussées souples / chaussées rigides
- Thématiques ciblées : recyclages/réutilisation des matériaux, retours d'expérience sur les dispositions constructives, recensement des matériaux innovants connus

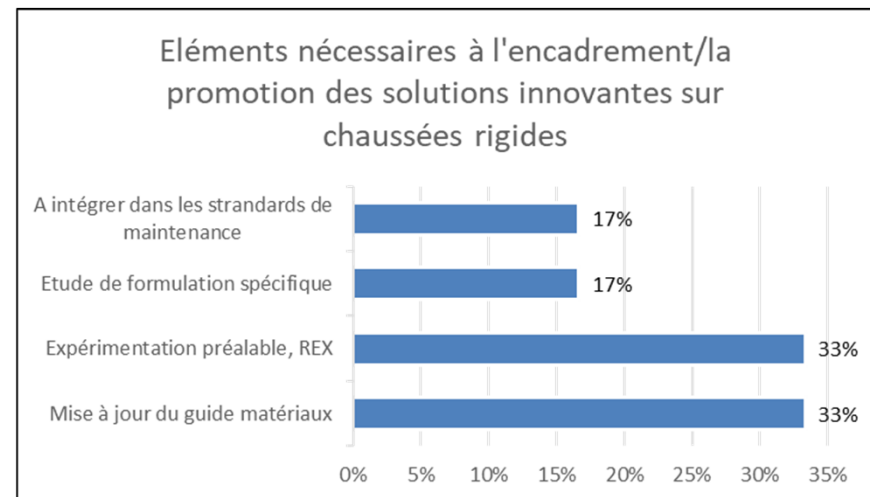
Mise en évidence des bons REX obtenus sur le **recyclage des enrobés**, et la nécessité de **mieux encadrer** la solution :

- Augmentation des taux d'AE autorisés
- Ajout de recommandations sur la mise en œuvre et le contrôle



# Questionnaire sur les bonnes pratiques

- Recensement de matériaux innovants
- Pas (ou peu) de REX, et une nécessité d'encadrer le développement de ces solutions dans le domaine aéronautique (expérimentations *in-situ*, planches d'essai)
- Importance des guides STAC dans la promotion et l'encadrement de ces solutions



# Constitution de groupes de travail

- Constitution de 2 groupes de travail (chaussées souples / chaussées rigides) regroupant des MOA, MOe, entreprises du BTP, gestionnaires d'aéroports
- Premières réunions de travail organisées dès fin 2020 :
  - Octobre 2020 : Première réunion pour recueillir l'adhésion de la communauté aéro sur la nécessité de révision, évoquer les différentes idées
  - Février 2021 : Deuxième réunion pour affiner les thématiques à développer / approfondir + création de sous-groupes de travail spécifiques

## Périmètre des sous-groupes de travail

Recyclage & Réutilisation :

- Sur chaussées souples et rigides
- Objectif d'augmenter les taux de recyclage maximum recommandés
- Encadrer la mise en œuvre via des recommandations

Guide Enrobés	Guide Bétons
Formulation des enrobés	Formulation des bétons
Enrobés tièdes	Entretien
Dispositions constructives	Mise en œuvre des joints et goujons
<b>Recyclage et réutilisation</b>	Méthodes de construction et renforcement
Réception et entretien	<b>Recyclage et réutilisation</b>

**+ Sous-groupe innovations / éco-matériaux**



# Innovations et éco-matériaux

Matériaux innovants à l'étude dans le domaine routier :

- Route en 100% recyclé
- Matériaux / liants bio-sourcés : émulsion végétale, chimie du pin et liants végétaux (cf. chantier Eiffage ci-contre)

Objectif : Ouverture aux possibilités en aéro, axes de travail & recherche sur le contexte aéronautique

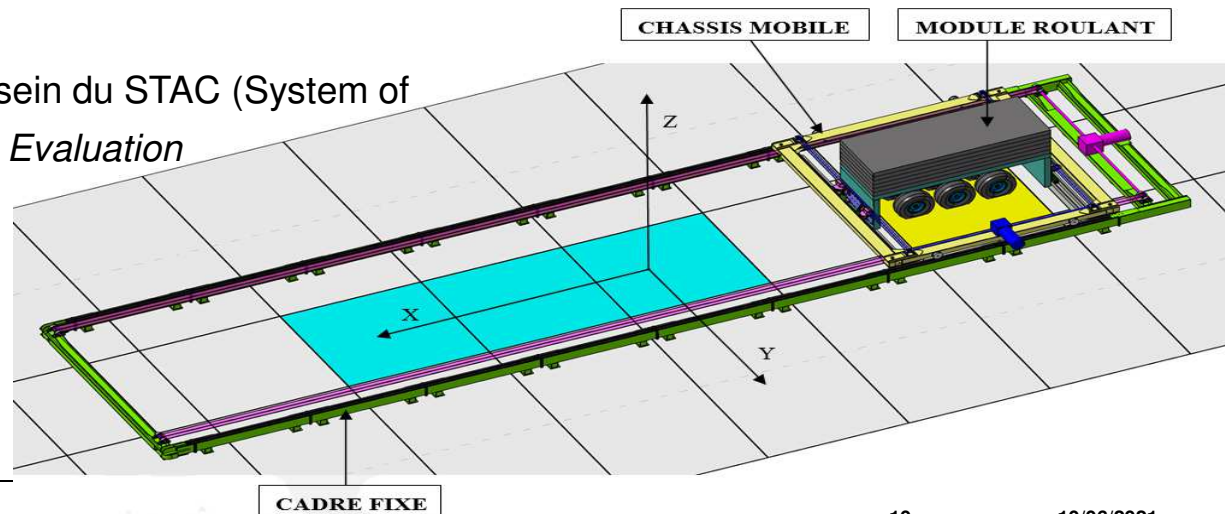
Freins actuels : Aucun REX à ce jour pour une utilisation sur chaussées aéronautiques



# Nécessité d'expérimentation *in-situ*/sur planches d'essai

- **Validation** des matériaux innovants et des taux de recyclage autorisés, acquisition de **REX**
- Contexte sanitaire actuel, expérimentation *in-situ* difficile à mettre en place
- Renforce le **projet de SPIDER** au sein du STAC (System of Pavement Investigation for Design, Evaluation and Reinforcement of airfield pavement)

→ Manège de fatigue sur chaussées aéronautiques



## 2. Chaussées intelligentes

### Chaussées instrumentées sur la durée d'exploitation



# Suivi automatisé en temps réel

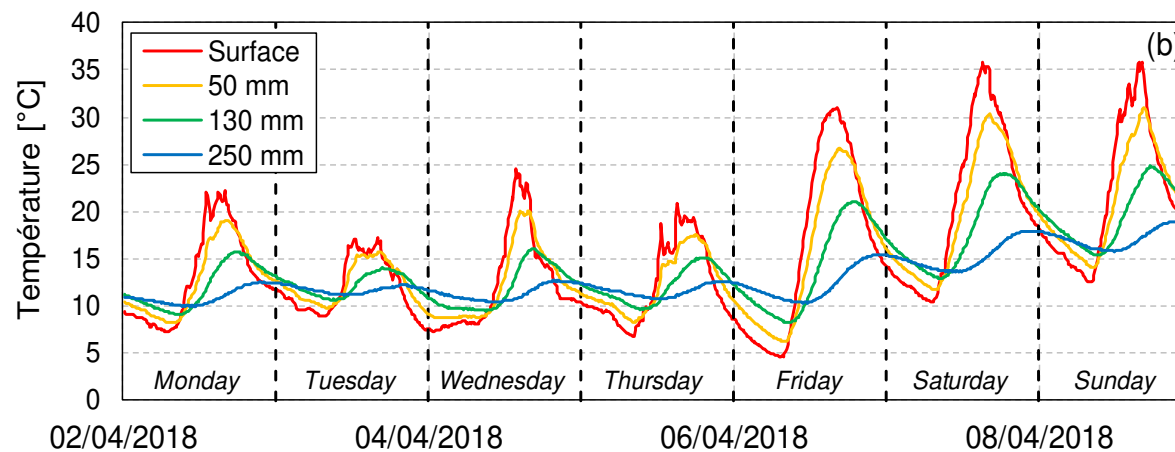
Monitoring de la chaussée pour :

- Le **suivi** du vieillissement de la chaussée
- La **détection** des défauts de portance
- La **prévention** des phénomènes de dégradation rapide

→ **Outil d'aide à la décision dans le cadre de la gestion du patrimoine**

# Mesures de température en continu

- Prévisions des températures de surface négatives afin d'optimiser les opérations de déverglaçage
- Mise en place de limitations d'utilisation des DGV en cas de température trop importante dans les enrobés pour éviter les arrachements
- Calcul de l'endommagement réel de la chaussée



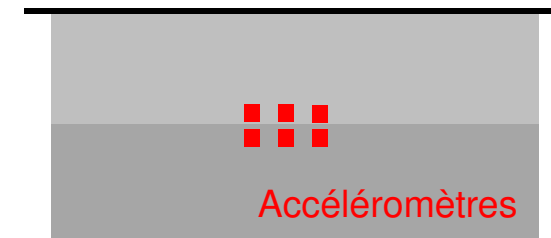
# Instrumentation mécanique pour le suivi des chaussées

Deux exemples d'instrumentation mécanique

Suivi de la déformation  
de la chaussée



Suivi des interfaces  
entre couches de  
chaussée



# Merci de votre attention !



Raphaëlle CUGY, Lucy TRAVAILLEUR  
[raphaelle.cugy@aviation-civile.gouv.fr](mailto:raphaelle.cugy@aviation-civile.gouv.fr)  
[lucy.travailleur@aviation-civile.gouv.fr](mailto:lucy.travailleur@aviation-civile.gouv.fr)