

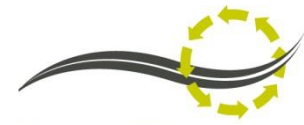
Projet National MURE / ANR IMPROVMURE
« LA ROUTE MURE POUR LE RECYCLAGE »

Le mélange des liants, la remobilisation

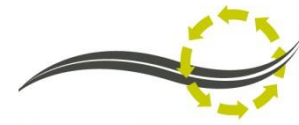
Jacques-Antoine DECAMPS (Eurovia)
Layella ZIYANI (ESTP Paris)



Plan de la présentation



- ⇒ Éléments sur la spectroscopie infrarouge
- ⇒ Indices d'oxydation de quelques liants vieillis en laboratoire et extraits de chantiers
- ⇒ Essai de remobilisation des liants recyclés
- ⇒ Conclusions



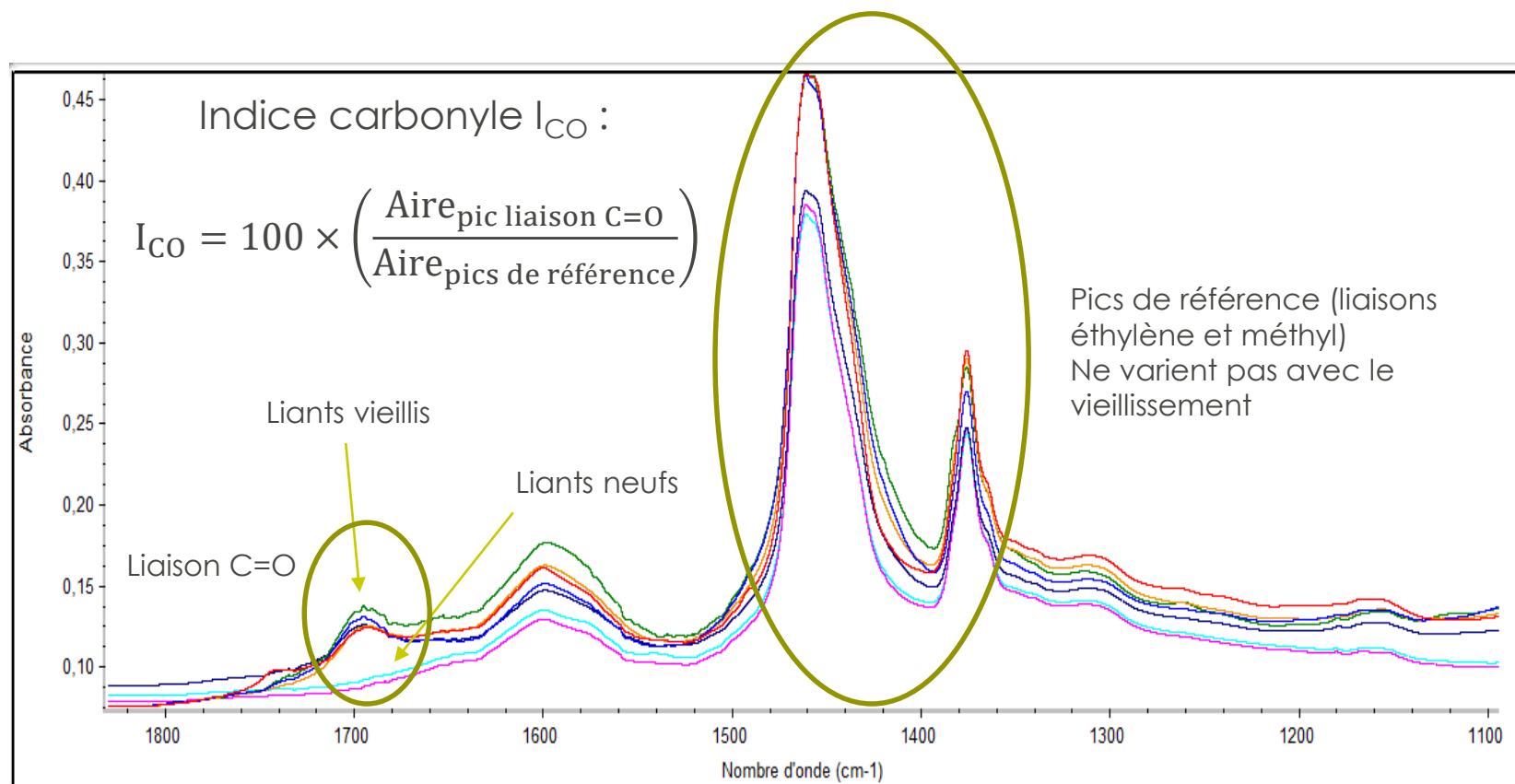
- ⇒ Facteurs du vieillissement des enrobés :
température, oxygène de l'air, trafic routier,
rayons UV...

- ⇒ Lors du vieillissement à long terme, oxydation
du liant bitumineux
 - Durcissement
 - Modification de la composition générique
 - Création de liaisons chimiques carbonyle (C=O) et
augmentation des liaisons sulfoxyde
(S=O)...identifiables en spectroscopie infrarouge

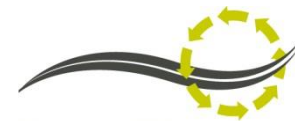
Éléments sur la spectroscopie infrarouge



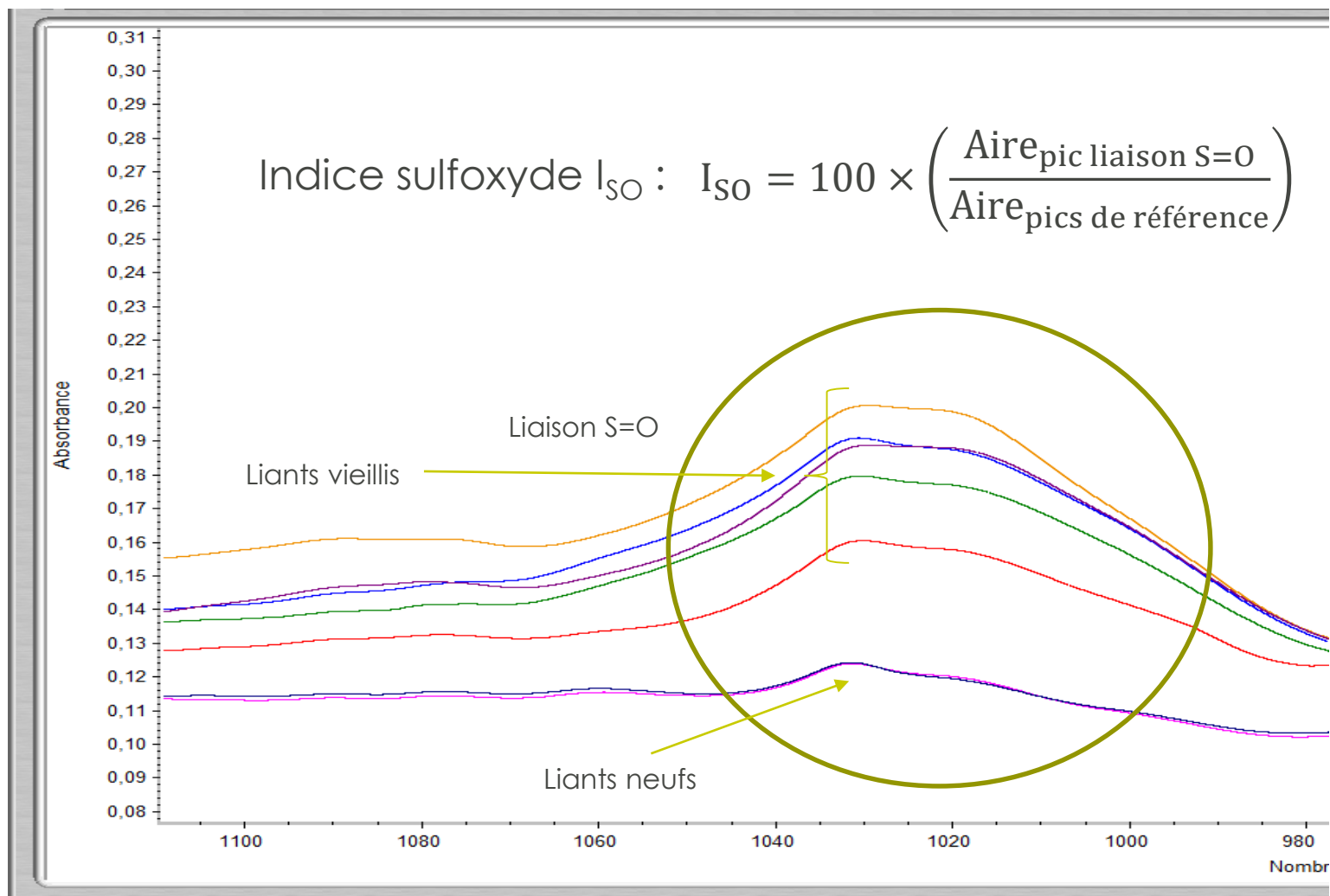
Spectres de liants bitumineux – indices d'oxydation



Éléments sur la spectroscopie infrarouge



Spectres de liants bitumineux – indices d'oxydation





Calculs des indices d'oxydation

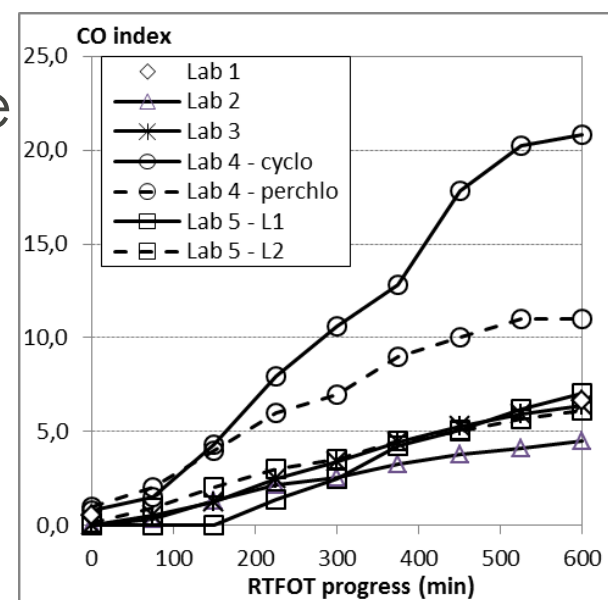
Paramètres importants pour le calcul des indices :

⇒ Préparation des échantillons

- Transmission sur lame transparente
- Transmission en solution
- Réflexion totale atténuée (ATR)

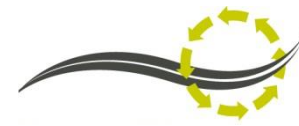
⇒ Méthode de calcul

- Vallée à vallée, bornes fixes...
- Choix des bornes d'intégration des pics

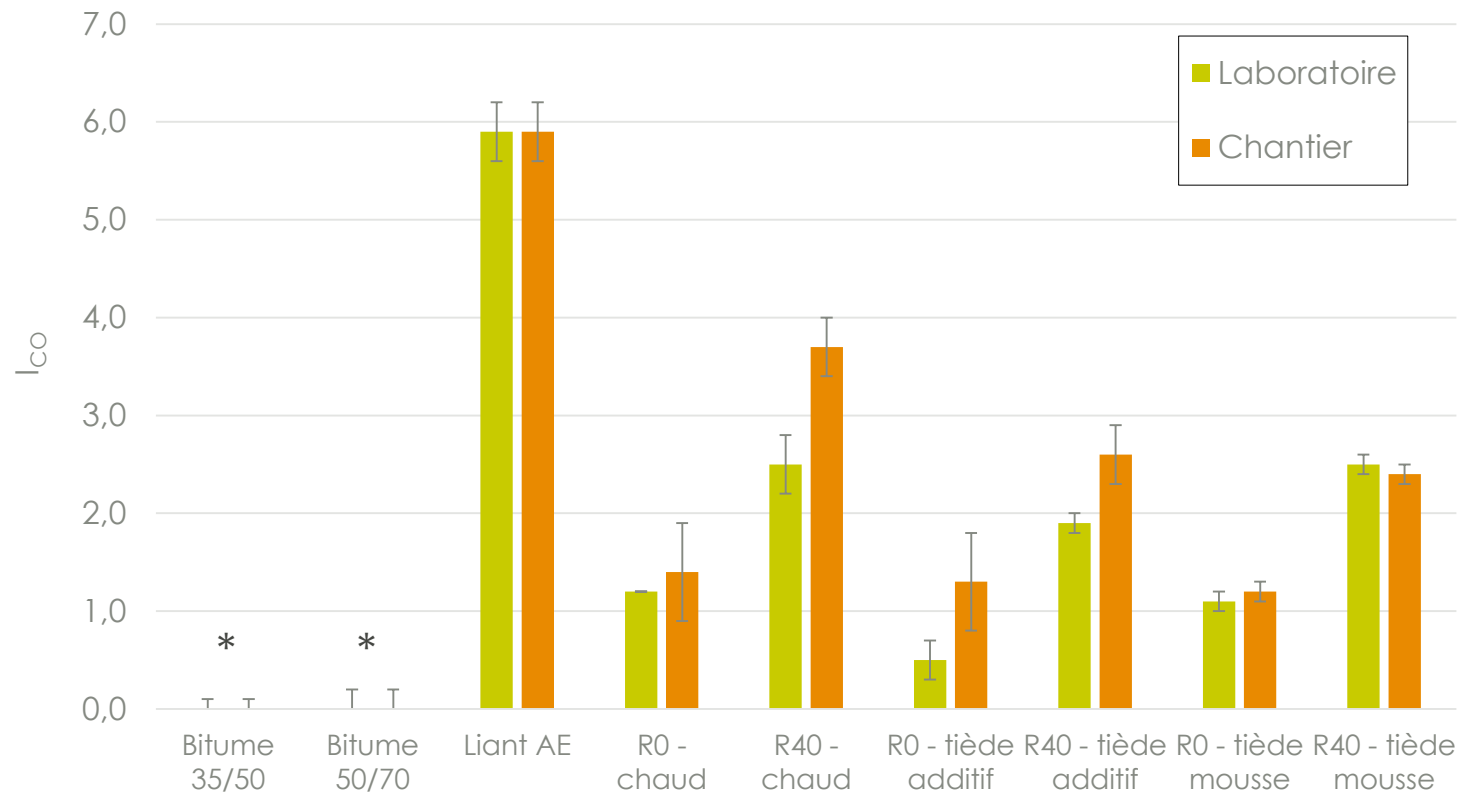


Dony et al., 2016

Indices d'oxydation de quelques liants vieillis en laboratoire et extraits de chantiers



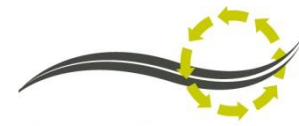
Chantiers d'Auvergne-Rhône-Alpes – Comparaison laboratoire/chantier
Essais en transmission sur lame transparente, méthode vallée à vallée



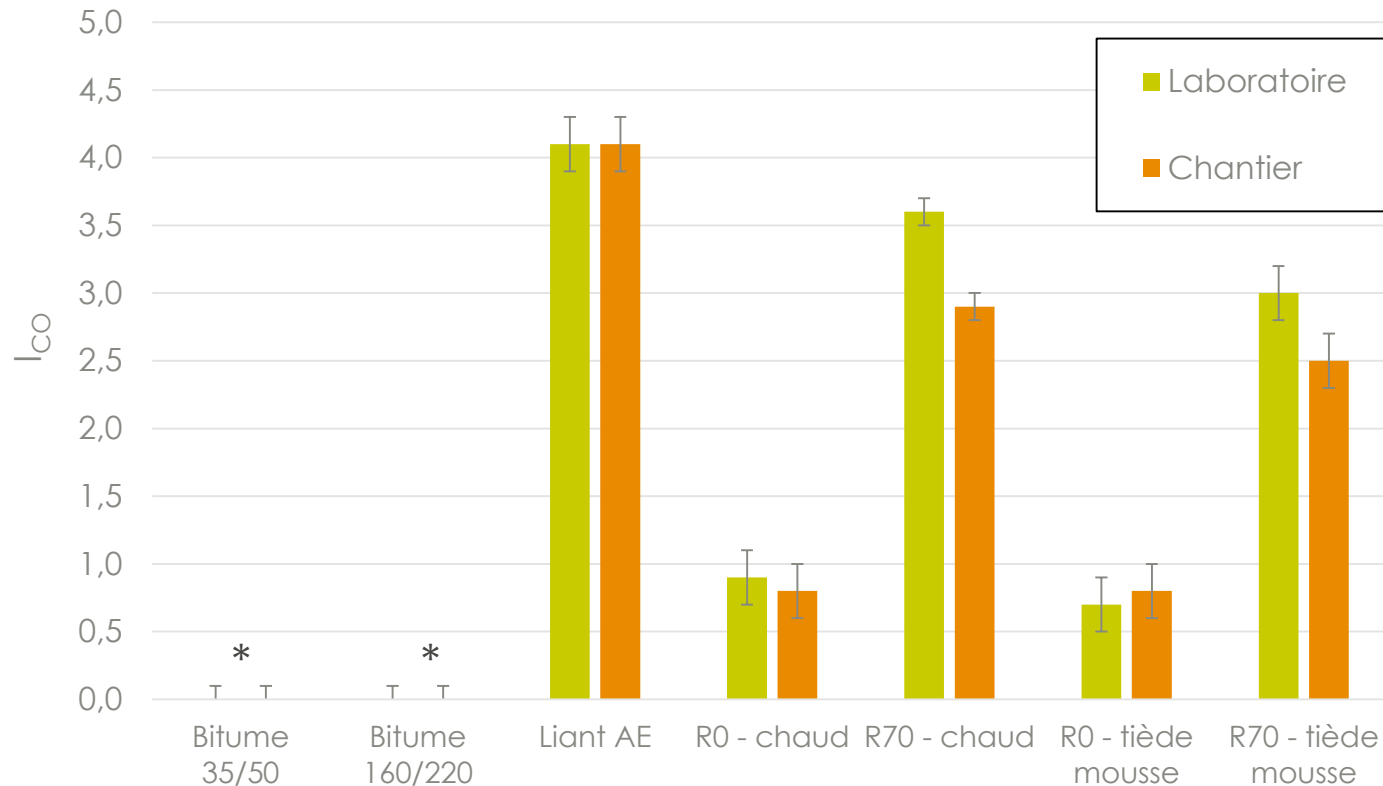
AE : agrégats d'enrobés, R : taux de recyclage

* Indices négatifs ramenés à 0

Indices d'oxydation de quelques liants vieillis en laboratoire et extraits de chantiers

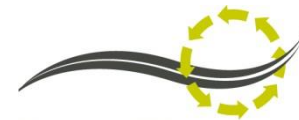


Chantiers ATMB – Comparaison laboratoire/chantier



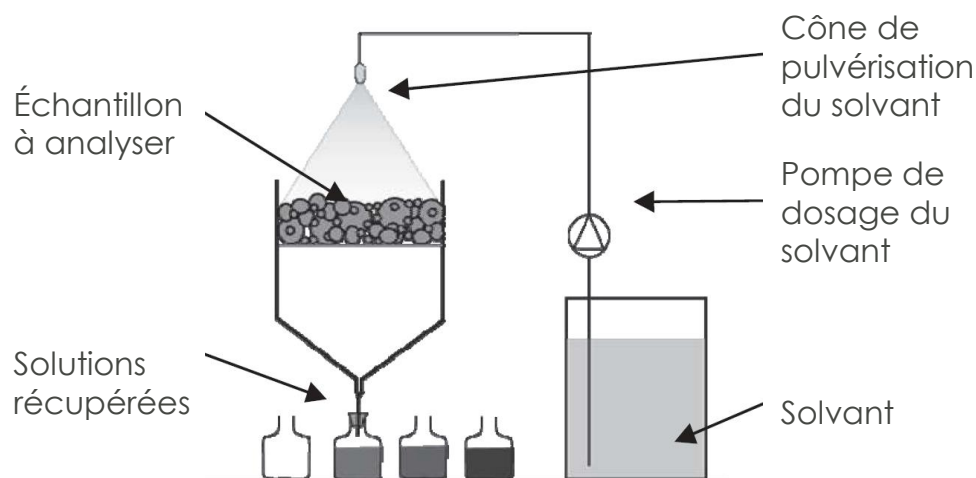
AE : agrégats d'enrobés, R : taux de recyclage

* Indices négatifs ramenés à 0

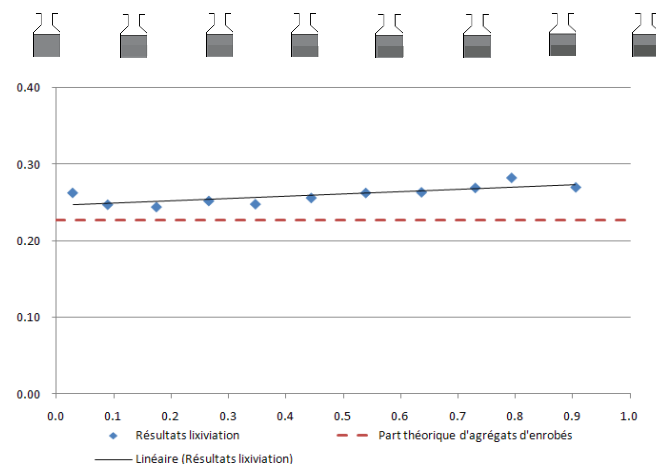


Principe

- Désenrobage progressif de l'échantillon
- Vérifier que le liant de mélange est homogène

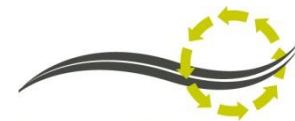


Analyse IR



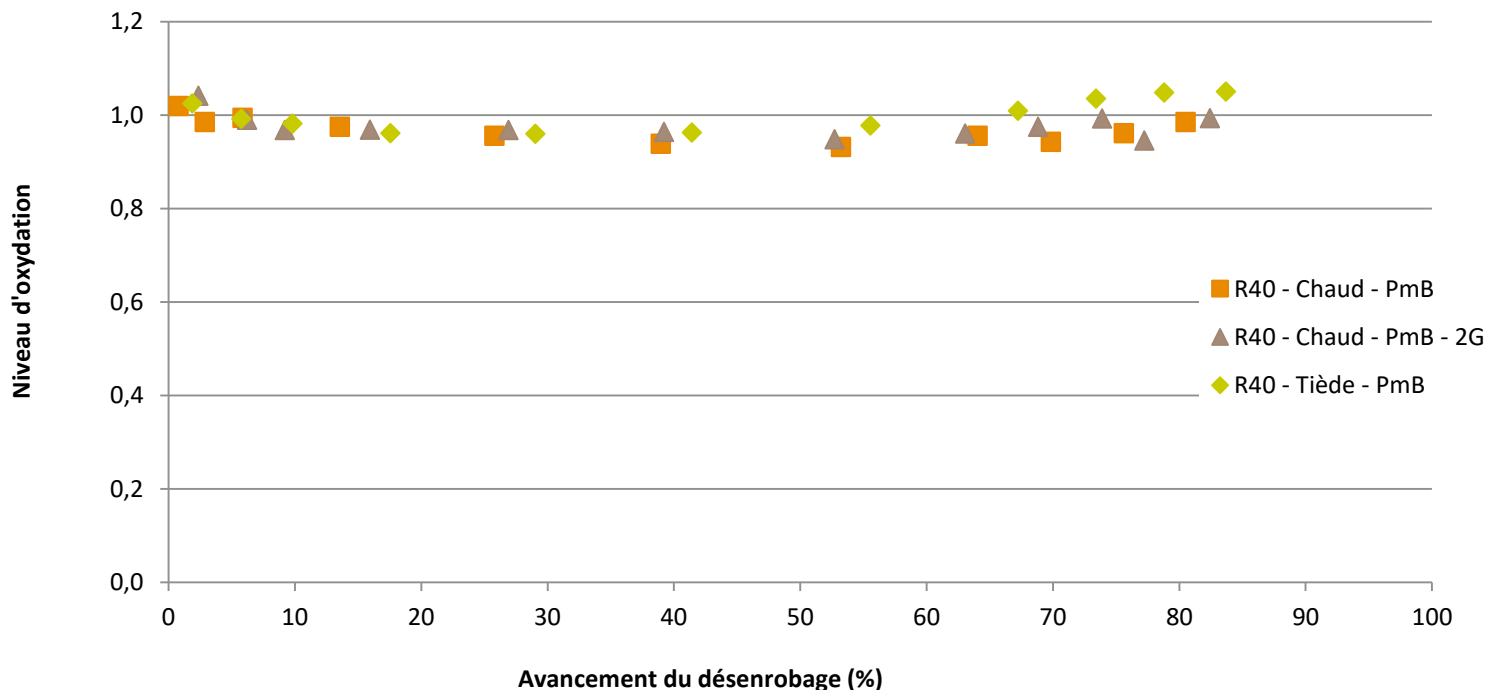
- $I_{CO_{AE}} \gg I_{CO \text{ liant d'apport}} (\geq 5 \text{ vs } 0-1)$
- Analyse IR permet de regarder la stabilité du niveau de l' I_{CO} sur l'ensemble des lavages => Homogénéité du liant

Essai de remobilisation des liants recyclés



Application au multi-recyclage R40 de Portet Sur Garonne

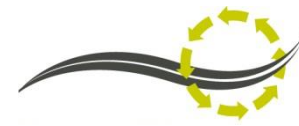
Evolution du niveau d'oxydation suivant l'avancement du désenrobage



Formule	I _{co} (%)
R40 – Chaud - PmB	5,1
R40 – Chaud – PmB – 2G	4,0
R40 – Tiède - PmB	4,2

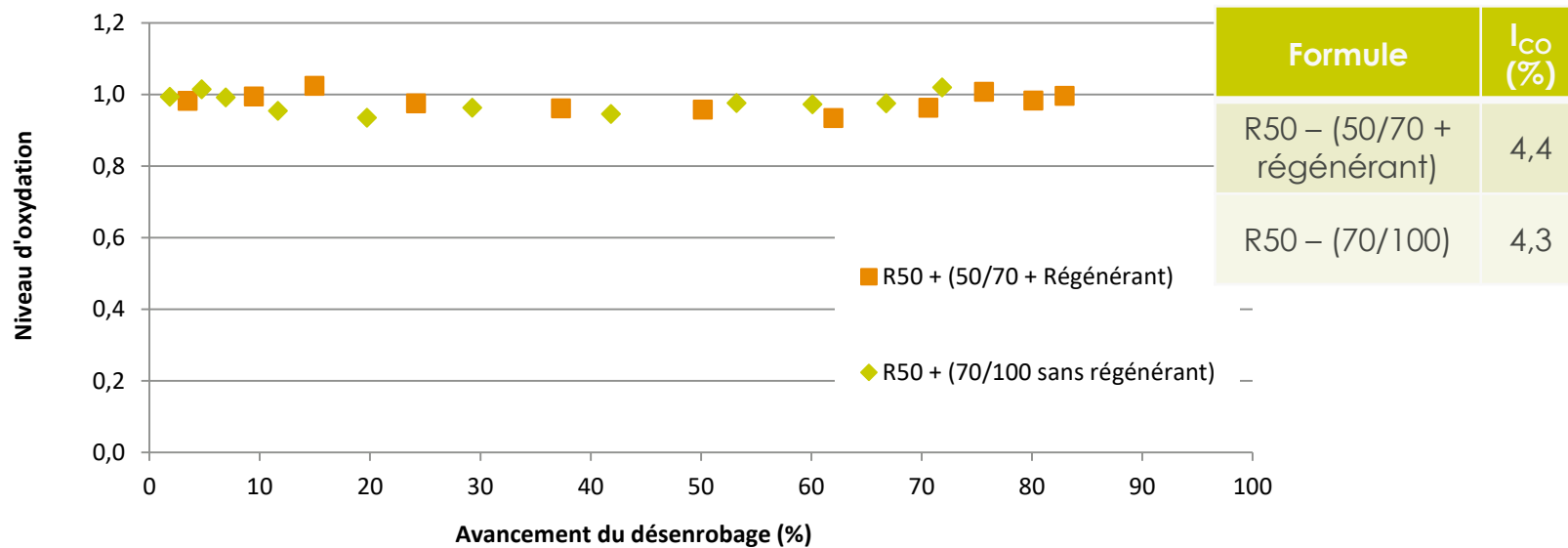
- ⇒ 1 usine, 2 procédés, 2 générations de recyclage, une même homogénéité du liant du mélange
- ⇒ L'utilisation d'un bitume polymère comme liant d'apport est possible

Essai de remobilisation des liants recyclés



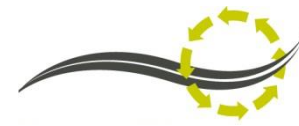
Application au chantier R50 de Bordeaux

Evolution du niveau d'oxydation suivant l'avancement du désenrobage



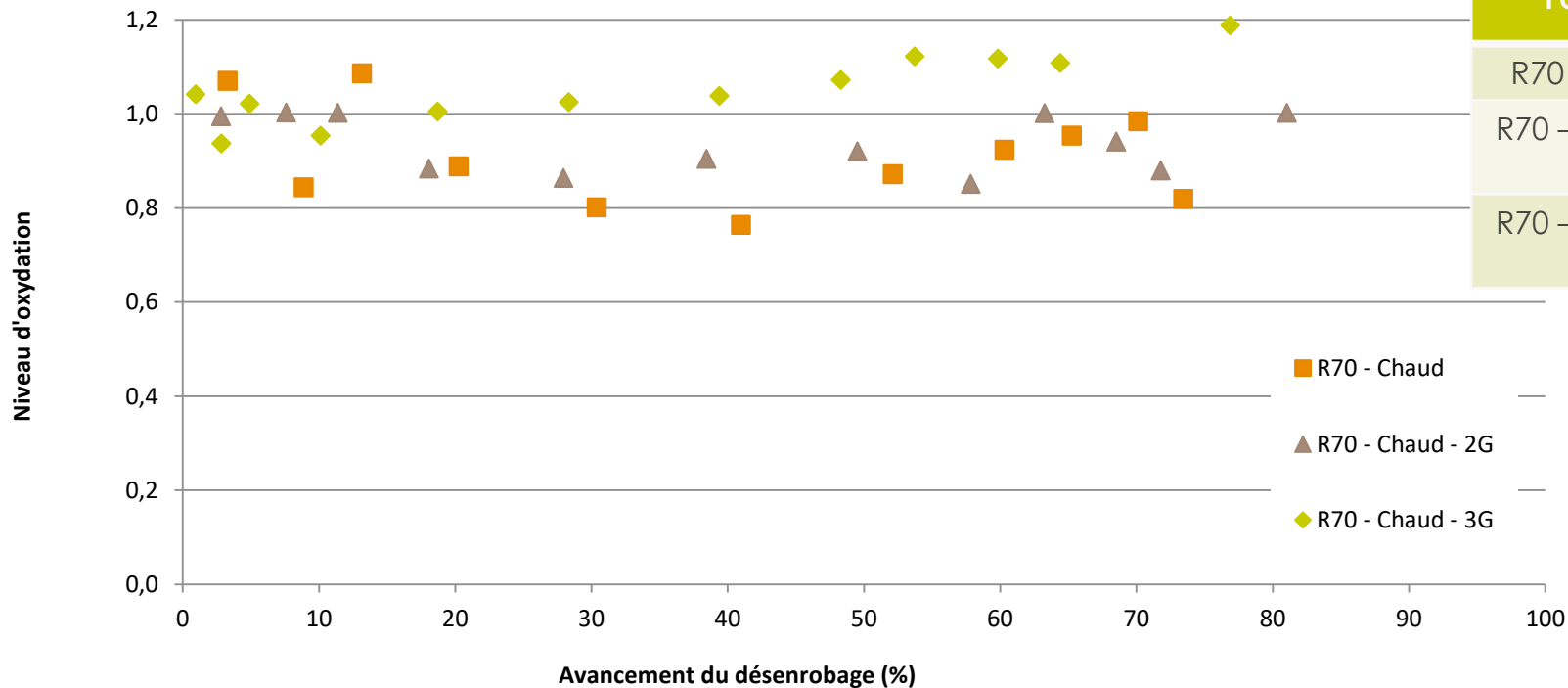
- ⇒ 1 usine, 2 procédés, 2 liants d'apport, une même homogénéité du liant du mélange
- ⇒ A 50 % d'AE, pas d'impact de l'additif de recyclage sur la fabrication

Essai de remobilisation des liants recyclés



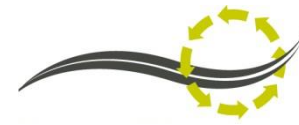
Application au chantier R70 d'ATMB

Evolution du niveau d'oxydation suivant l'avancement du désenrobage



- ⇒ 1 usine, 1 procédé, 3 générations de recyclage, un taux de recyclage exceptionnel, une homogénéité moindre.

Conclusions



- ⇒ Pertinence des essais de spectroscopie infrarouge et de lixiviation pour qualifier respectivement le vieillissement et la remobilisation des liants bitumineux
- ⇒ Quelques écarts d'indice carbonyle entre fabrication en laboratoire et fabrication sur chantier
- ⇒ Homogénéité totale des liants pour des taux de recyclage de 40 et 50 %, quelle que soit la nature du liant d'apport (pur, modifié, avec ou sans additif)
- ⇒ Homogénéité partielle des liants à un taux de recyclage de 70 %, quel que soit le cycle de recyclage

Projet National MURE / ANR IMPROVMURE
« LA ROUTE MURE POUR LE RECYCLAGE »

Merci de votre attention !

