

A collage of six images: a modern building with a bicycle, a modern building with a large overhang, a mountain landscape with a forest, a pedestrian crossing with stairs, a modern urban landscape with green spaces, and a long white bridge over a valley.

 **CONGRÈS DE
L'IDRIM**
Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

MARDI 14 JUIN 2016 / 14H30 – 16H00
SESSION N°5 : REGLEMENTATION ET RECYCLAGE

14 • 15 JUIN

PARIS • PORTE DE VERSAILLES
PAVILLON 1

REGLEMENTATION ET RECYCLAGE

- ✓ Projet National MURE
- ✓ Projet National REYCBETON
- ✓ Etat des lieux de la réglementation des déchets recyclables
- ✓ Des produits de dépose recyclés pour la route





PN MURE - ANR IMPROVMURE

Projet National MURE à mi-parcours : *Le moins difficile est fait* Multi-Recyclage des Enrobés tièdes

Jean-Eric Poirier, Colas
Simon Pouget, Eiffage Infrastructures

Objectifs

Multi-recyclage des enrobés tièdes

- Démontrer le fait que **l'enrobé recyclé plusieurs fois** :
 - remplit parfaitement sa fonction de matériau pour chaussées ;
 - Est **conformes aux exigences techniques, économiques et environnementales.**
- Établir la **confiance** de toutes les parties prenantes



Enjeux

Recyclage & enrobés tièdes

- Répondre aux exigences sociétales :
 - CEV, COP 21
 - économie circulaire.
- Répondre aux besoins des parties prenantes

Acteur	Besoin
maîtres d'ouvrage	gestion patrimoniale des infrastructures, en assurer la pérennité et la valeur d'usage.
Entreprises de travaux	Inventer ou utiliser des procédés en phase avec les objectifs du développement durable et qui souhaitent les voir validés par le marché
maîtres d'œuvre et bureaux d'études	définir les solutions de base, juger la pertinence des variantes
laboratoires académiques	Produire de la connaissance: Sécuriser les connaissances techniques en identifiant les phénomènes, en expliquant les propriétés des matériaux

Cadre de travail Du projet national MURE



- 32 partenaires
- 2014 – 2018
- Budget global 4,7 M€ HT
 - Co-financement ANR (projet IMPROVMURE)
- Soutien du ministère de l'environnement
 - DRI (tranche 1)
 - DGITM (tranche 2)

Au cœur du projet :

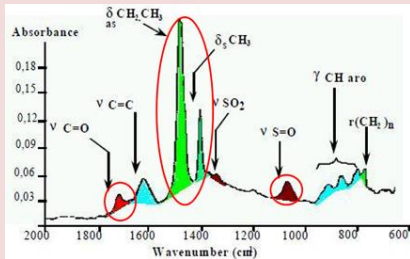
La réalisation de chantiers expérimentaux

- **Chantiers de démonstration :**
 - le meilleur moyen d'emporter l'adhésion des différentes parties prenantes
 - Comparaison laboratoire chantier
- **Chantier - type :**
 - Environ 2000 m², composé de 4 planches
 - **Simulation de 3 cycles d'entretien d'une chaussée** dont 2 avec un procédé de vieillissement accéléré
- **Au moins 6 chantiers à réaliser :**
 - 3 techniques (chaud, tiède additif, tiède mousse)
 - 2 Taux de recyclages (40% et 70%)

➤ Les chantiers réalisés en 2015

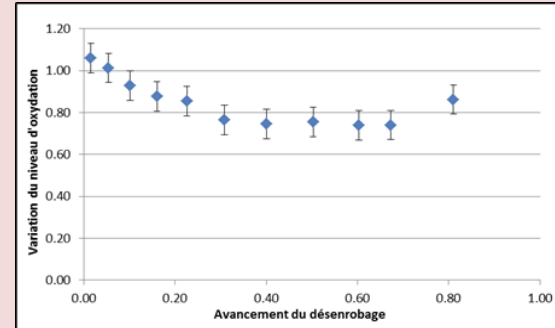
➤ Quelques résultats à mi-parcours

Durée de vie résiduelle de l'enrobé :



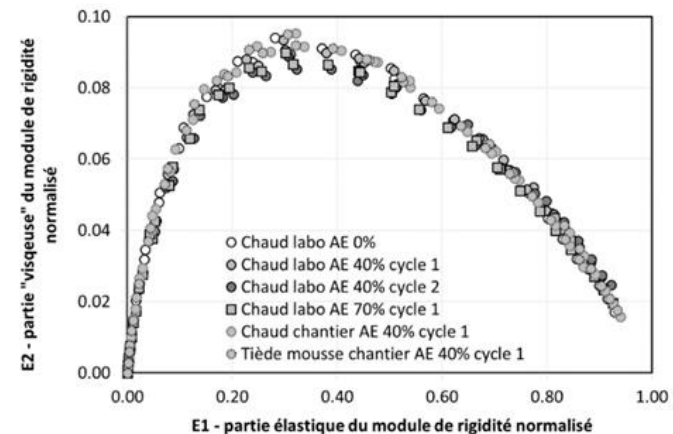
- . Méthode développée en commun
- . Qualification de la méthode par inter-comparaison

Efficacité de l'outil industriel :



Evaluation du recyclage efficace du liant usagé (Expertise Eurovia)

Synergie MURE/IMPROVMURE:
comprendre le savoir-faire pour le rendre
pérenne





IMPROVMURE

Innovation en Matériaux et PROcédés pour la
Valorisation du MULTI-Recyclage des Enrobés

IMPROVMURE

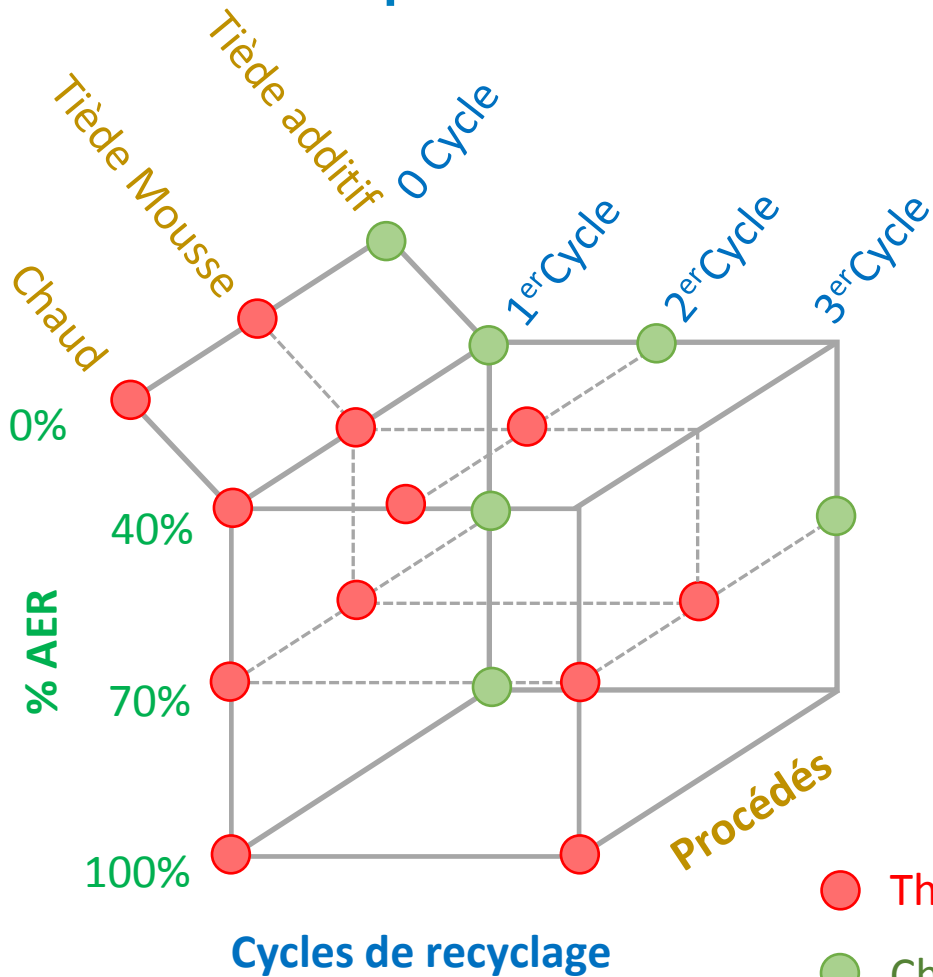
En bref

- **Projet ANR :**
 - Montant global : 2 318 k€
 - Dont subvention : 801 k€
 - Durée du projet : 48 mois
 - Démarrage : 1er mars 2014
- **Coordination : EIFFAGE**
- **Partenariat : ENTPE ; IFSTTAR ; IREX ; USIRF ; CEREMA**

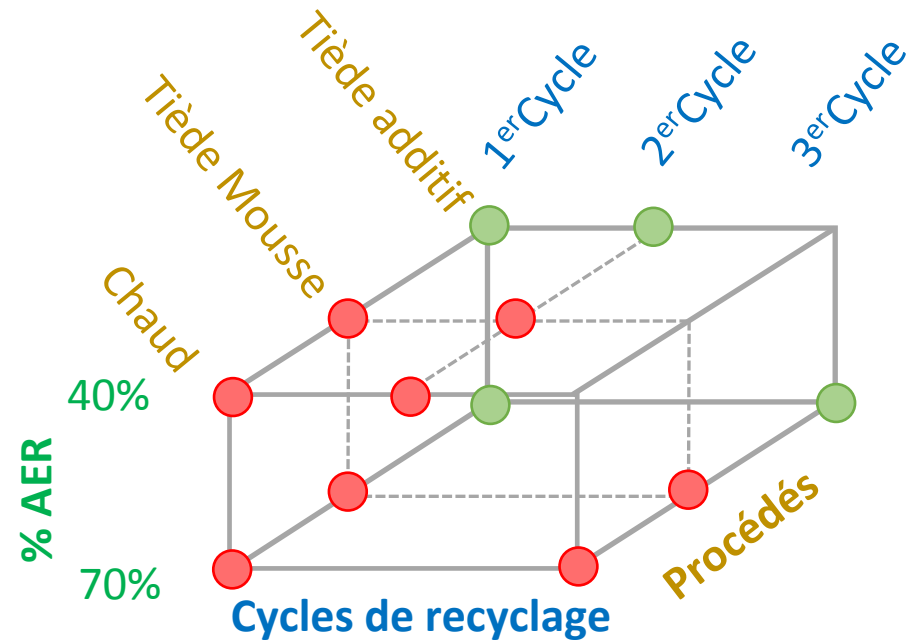


Configurations testées

Éprouvettes labo

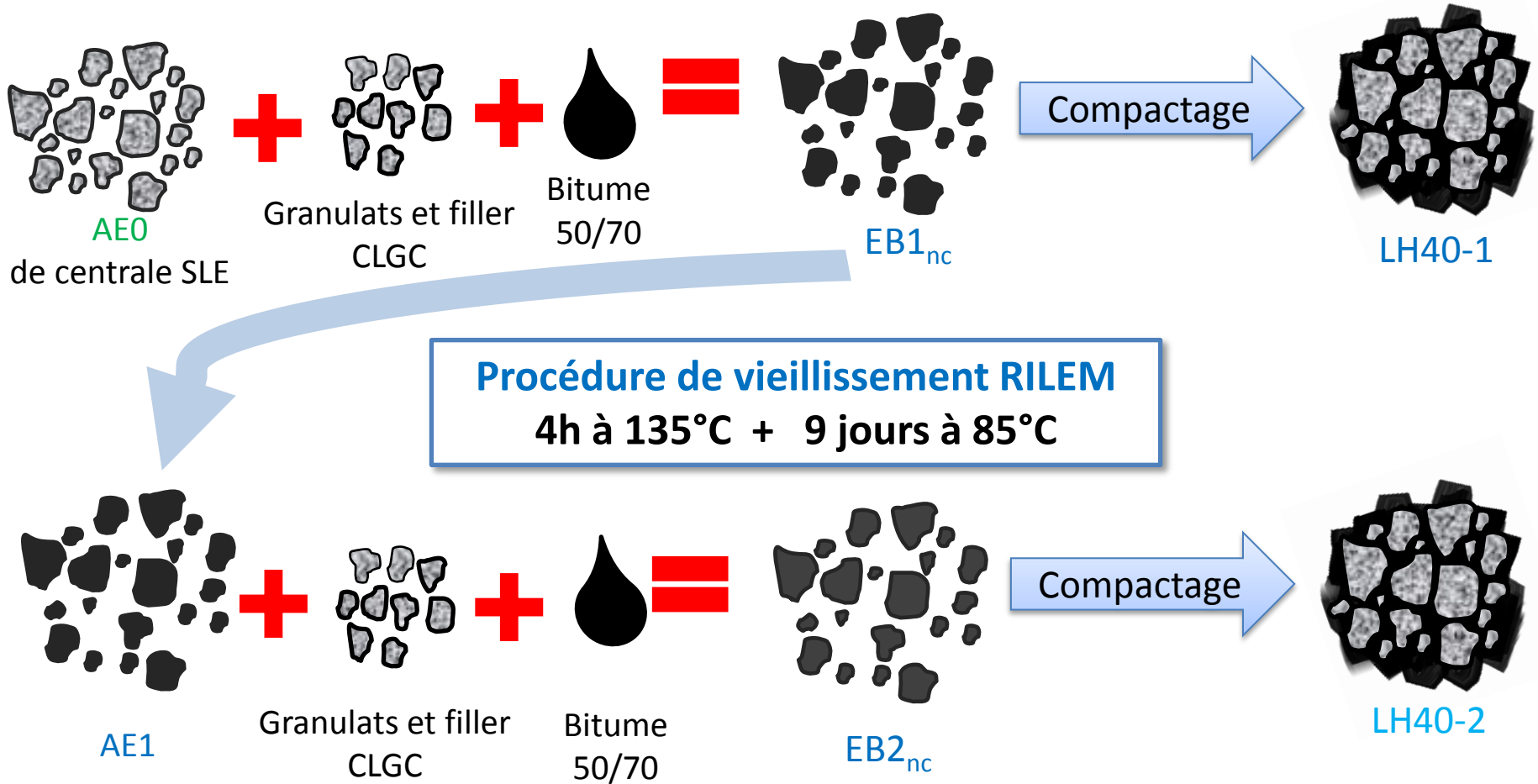


Éprouvettes chantier



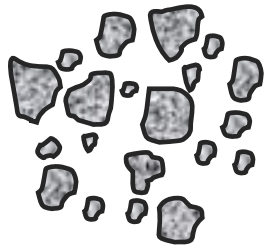
- Thermomécanique + Chimique Environnemental
- Chimique Environnemental uniquement

Procédure de vieillissement En laboratoire



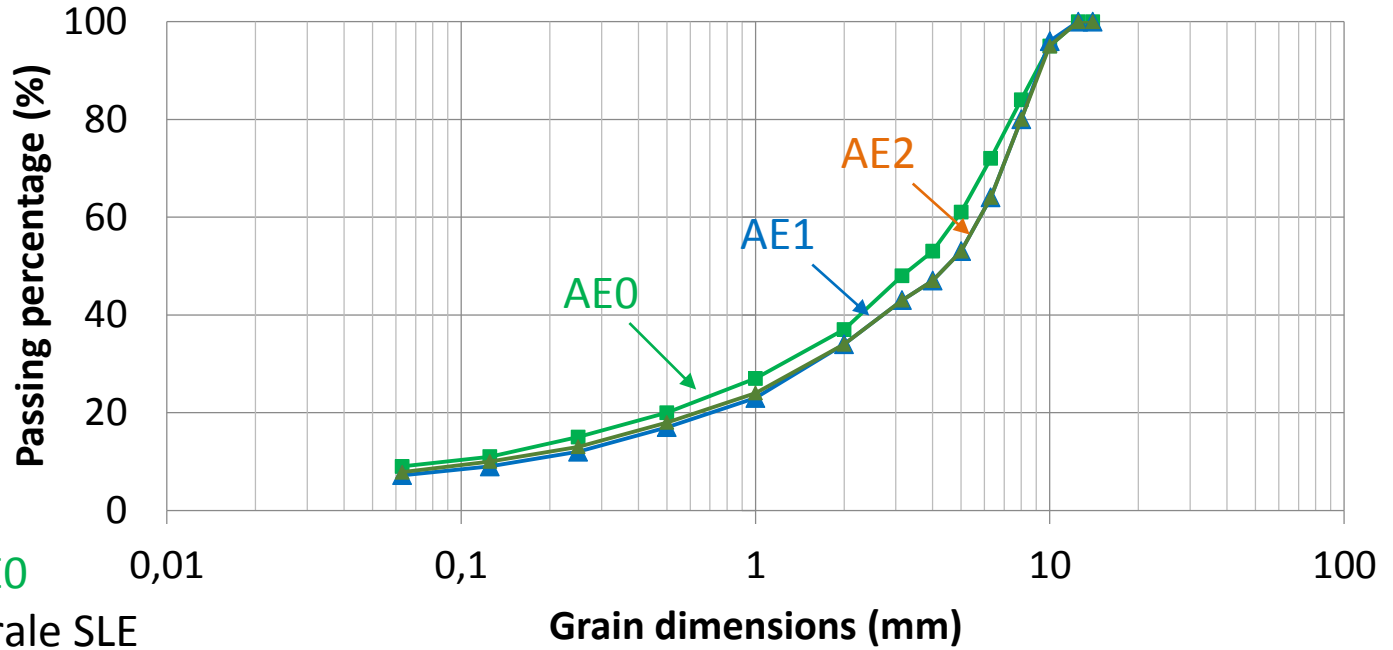
> AE

Granulats désenrobés



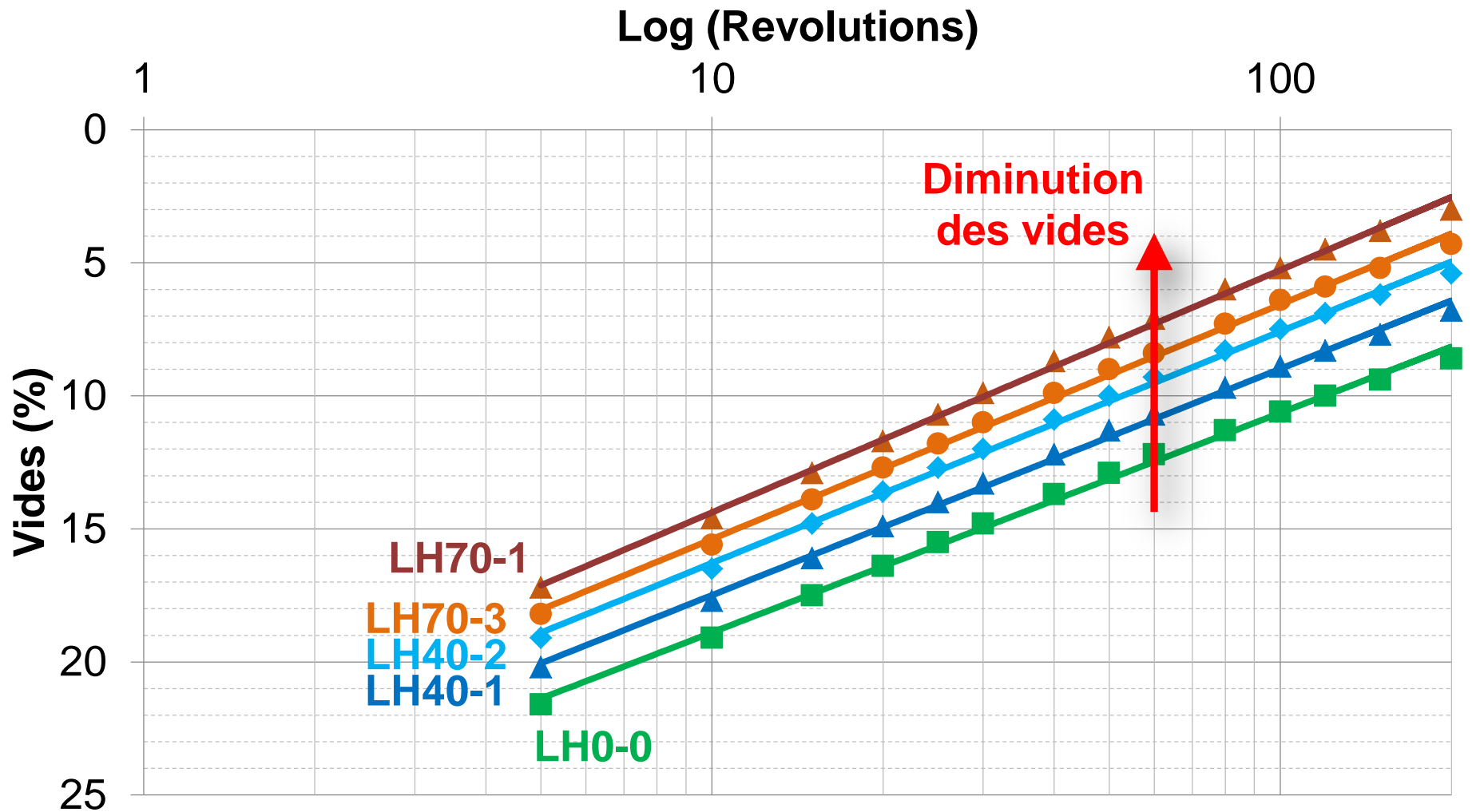
AE0
de centrale SLE
AE1 et AE2
Procédure RILEM

Liant extrait



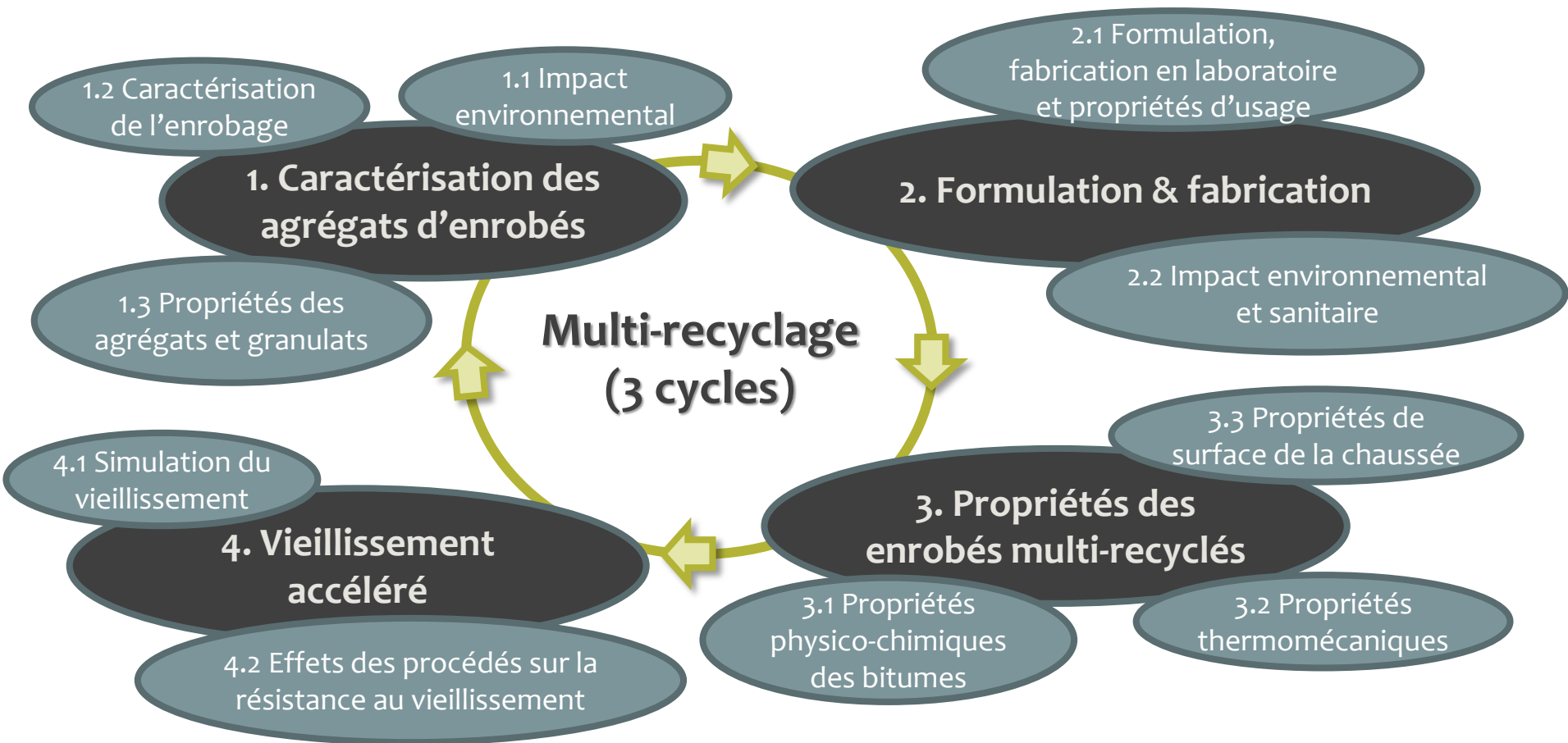
	Péné	TBA
AE0	10	76.2
AE1	14	72.8
AE2	18	67.8

Compactage PCG

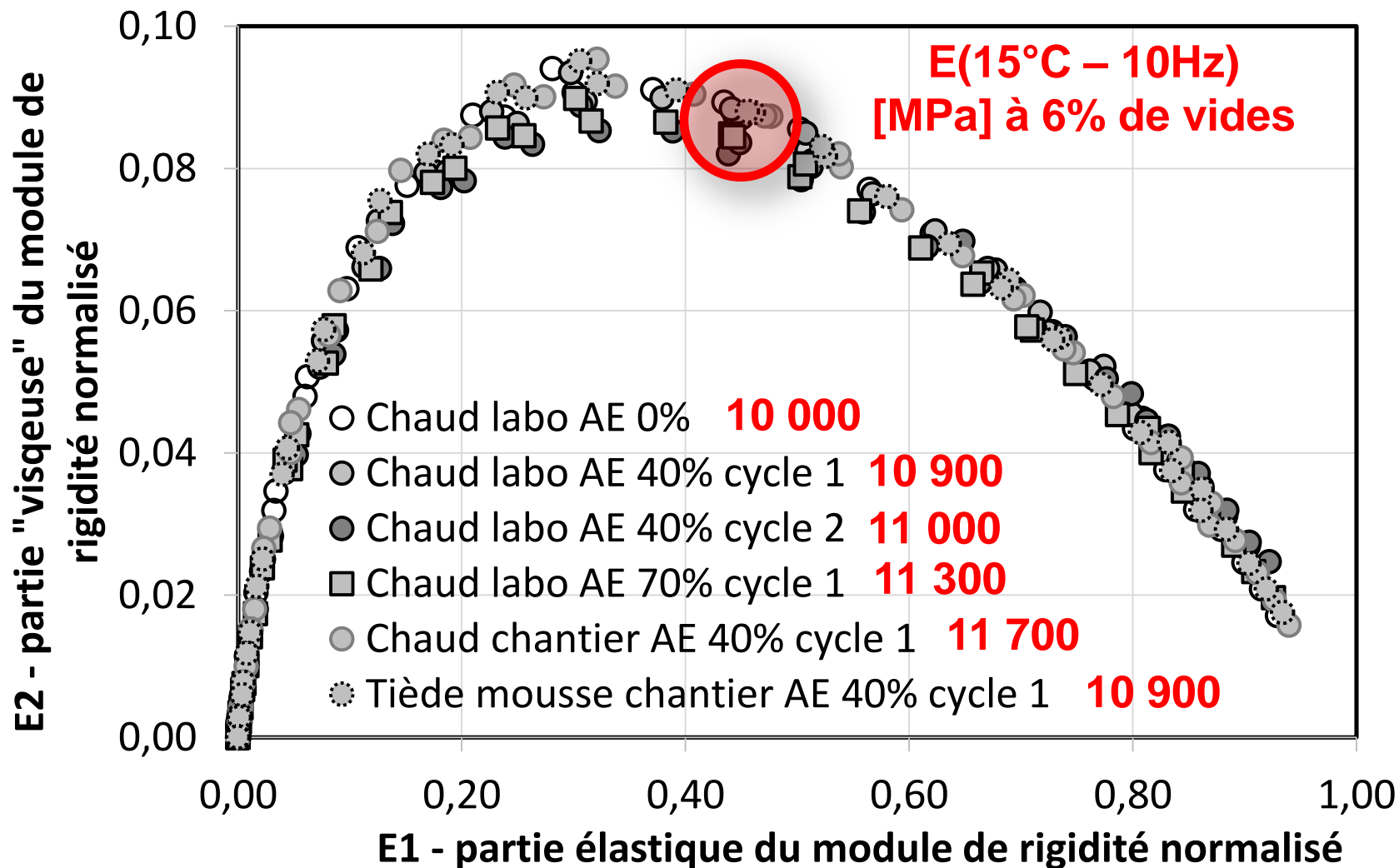


Propriétés évaluées

2 thèses financées → FOCUS



Comportement thermo-mécanique



Physico-chimie

Mouillage bitume/bitume : étape préalable...

...Mais nécessaire avant toute miscibilité

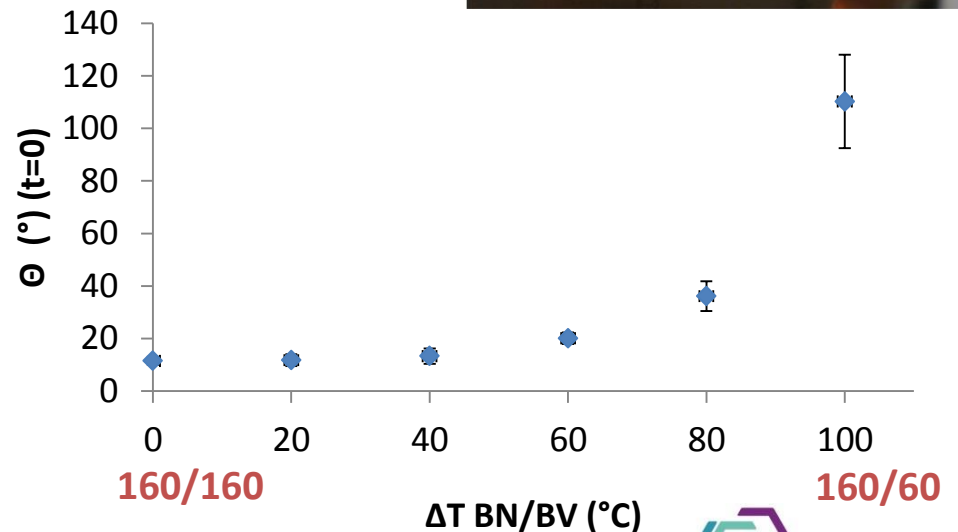
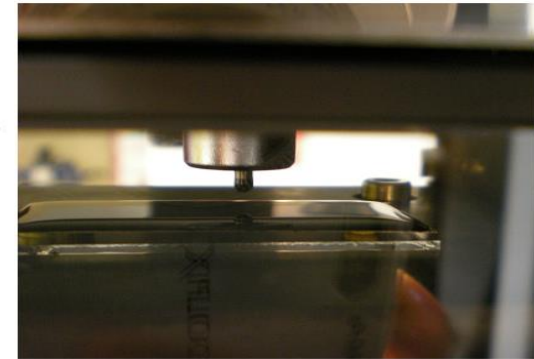
Étalement:

Bitume neuf (BN) sur bitume vieilli (BV)

- BN: 50/70, T°C fixe : 160°C
- BV: 50/70 RTFOT PAV (35/50), T°C variable: 60 → 160°C

Mouillage optimisé jusqu'à $\Delta T = 40^\circ\text{C}$
= T°C (agrégat d'enrobés) : 120°C

En accord avec les températures tièdes



Le vieillissement accéléré

Le défi n'est pas encore relevé

- Reproduire, en quatre ans, **quatre cycles d'entretien** d'une couche de roulement
- En laboratoire la méthode est connue et est acceptée par la plupart des experts
- Avec le soutien de la société Wirtgen (machines de réchauffage, HM 4500), une **première opération de vieillissement accéléré** programmée au cours de l'été 2016



› Livrables attendus

- Chantiers suivis dans la base ECHELON
- Guide technique / recommandations MURE
- Synthèse des résultats
- Éléments validés pour la modification des écologiciels
- Journée(s) de restitution
- Méthode de détermination de l'ouvrabilité
- Amélioration de la prévision de la durabilité en labo ?
- Harmonisation des pratiques

PN MURE : La conclusion espérée

« On dit que les chats et les enrobés ont neuf vies.
Pour les enrobés, c'est démontré! »



CONGRÈS DE L'IDRIM

Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité



Merci de votre attention



Le recyclage du béton : le projet national RECYBETON

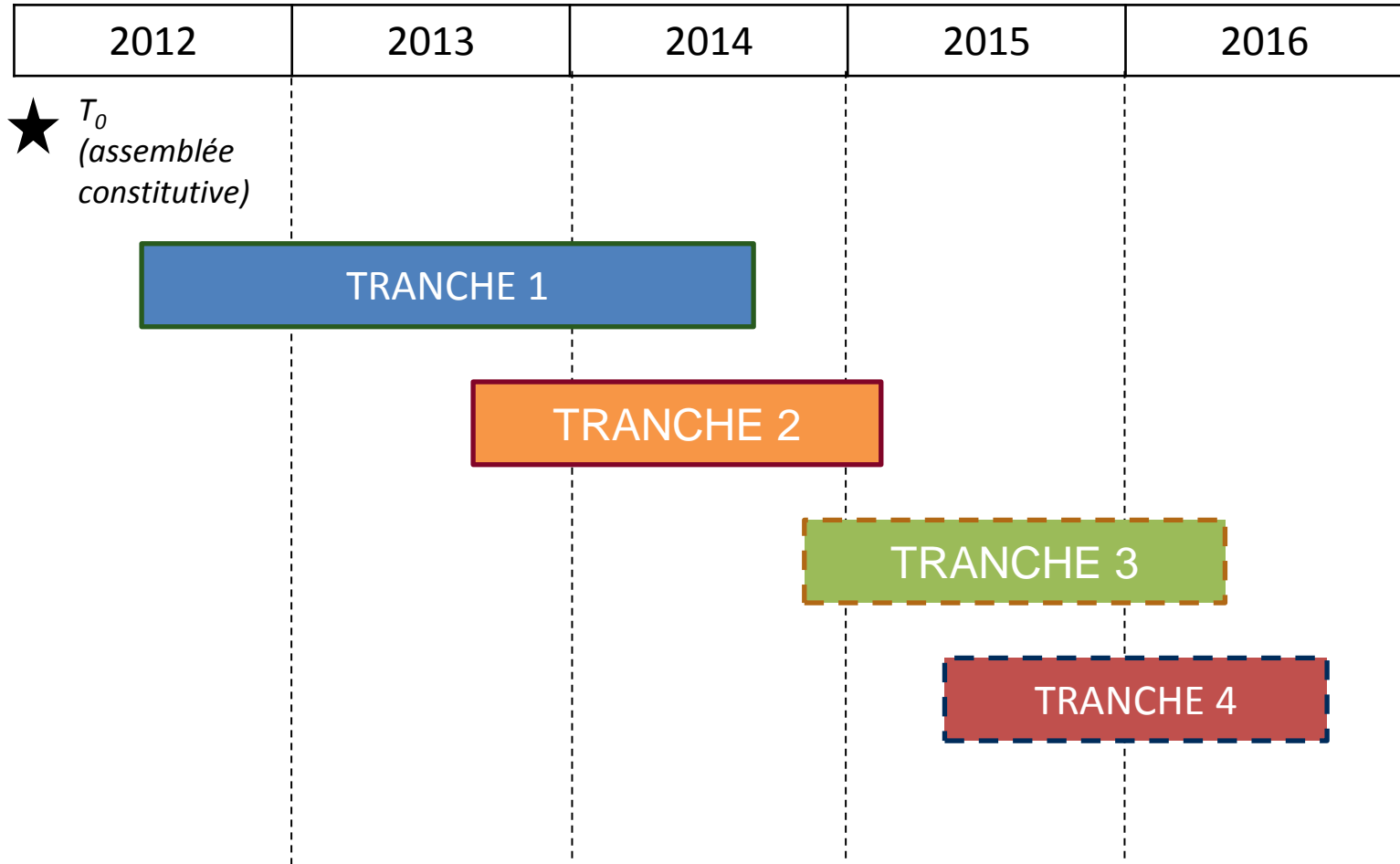
Sophie DECREUSE
Directrice Produits et Qualité Nationale
CEMEX

Le Projet National RECYBETON



- Objectifs principaux :
 - ❖ Utiliser l'intégralité des matériaux issus des bétons déconstruits comme constituants des nouveaux bétons
 - ❖ Recycler les matériaux issus de la déconstruction des bétons comme matière première de ciments recyclés
- 48 partenaires
- Co-financement ANR (projet ECOREB)
- 5 thèmes de recherche
 - ❖ Thème 1 - Technologies et procédés
 - ❖ Thème 2 - Matériaux et structures
 - ❖ Thème 3 - Développement durable
 - ❖ Thème 4 - Aspects réglementaires et normatifs
 - ❖ Thème 5 - Valorisation (dont chantiers expérimentaux)
+ travaux d'accompagnement (thème 0)

› Planning général



QUELQUES RESULTATS D'ETUDE



Comportement à la fatigue de bétons routiers avec granulats de béton recyclé : premiers résultats

- Composition des bétons étudiés

Gachée (kg/m ³)	C-0R-0R	C-50R-100R	C-100R-100R
Eau d'ajout	179,5	245	271
Eau efficace	169,1	167,5	176,7
CEMII/A-L 42,5 N	308	385	443
Filler calcaire	45	50	63
Sable naturel 0/4	747	337	
Gravillon naturel 4/10	256		
Gravillon naturel 6,3/20	785		
Sable recyclé 0/4		337	653
Gravillon recyclé 4/10		229	296
Gravillon recyclé 10/20		615	430
Retardateur		2,7	3,6
Superplastifiant	0,7	2,3	3,5

Comportement à la fatigue de bétons routiers avec granulats de béton recyclé : premiers résultats

- Performances des bétons

	C-0R-0R	C-50R-100R	C-100R-100R
Rc à 95 jours (MPa)	44,6	55,7	57
E à 95 jours (GPa)	37,2	29,5	28,8
σ_0 à ~ 95 jours (MPa)	4,7	4,5	4,0
σ_6/σ_0 à ~ 100 jours	0,505	0,46	0,48
β à ~ 100 jours	-1/12,1	-1/11,1	-1/11,6
SN à ~ 100 jours	0,7	0,9	1,2

Comportement à la fatigue de bétons routiers avec granulats de béton recyclé : premiers résultats

- Les premières conclusions
 - ❖ forts taux de recyclage :
 - ↘ l'endurance et
 - ↗ légère de l'écart type SN

=> défavorable

- mais ↘ module

=> favorable

- ❖ + faibles taux de recyclage (30% de G pas de S) :
 - Études à poursuivre
 - Probablement plus favorable

Les études doivent être poursuivies pour vérifier la qualité de l'estimation de la valeur moyenne.



QUELQUES RESULTATS SUR CHANTIER

Chantier expérimental de dallage

- Premier chantier expérimental RECYBETON à Chaponost (69) en décembre 2013
 - ❖ dallage de 18 cm d'épaisseur
 - ❖ usage de type parking



- ❖ Fabrication et mise en œuvre à l'échelle industrielle d'une gamme de bétons incorporant de 0 à 100 % de granulats recyclés ;
- ❖ Evaluation des risques de fissuration par retrait empêché liés à l'utilisation de bétons recyclés en dallage et autres applications "horizontales".

Composition des bétons

Constituant (kg/m3)\Formules	REF	30S-0G	0S-30G	30S-30G	0S-100G	100S-100G
11/22 semi-concassé Petite Craz	720	752	509	506	0	0
4/11 semi-concassé St Bonnet	286	174	139	139	0	0
0/4 concassé Petite Craz	214	139	209	139	212	0
0/4 semi-concassé Petite Craz	576	402	580	367	560	0
4/20 recyclé Fillot	0	0	282	280	778	725
0/4 recyclé Fillot	0	235	0	234	0	654
Ciment CEM II/A LL 42.5 Val d'Azergues	302	306	305	308	346	390
Plastifiant CHRYSO®Plast Omega 135	2,57	3,65	2,6	2,62	2,94	3,32
Retardateur CHRYSO®Tard CHR	0	1,54	0,88	1,54	1,04	1,95
Entraîneur d'air CHRYSO®Air D	0,91	0,46	0,76	0,61	0,35	0,40
Eau d'ajout	173	188	178	192	205	260
Eau efficace	159	166	162	165	187	206
e/c	0,52	0,54	0,53	0,54	0,54	0,53
Affaissement (mm)	200	200	200	200	190	190
Air (%)	7,2	8,5	7,6	7,6	5,5	9

Propriétés des bétons

Bétons	REF	30S- 0G	0S- 30G	30S- 30G	0S- 100G	100S- 100G
Proportion de granulats recyclés	0,00	0,16	0,18	0,34	0,53	1,00
Air (%)	5,8	7,3	6,0	7,0	3,5	6,0
Krai test (ASTM C 1579, %)		238	75	181	200	274
Retrait 0-24h00 (procédure Sigma Bétons, $\mu\text{m}/\text{m}$)	1580	2420	2130	2280	3200	3090
Fissuration à l'anneau (procédure Sigma Bétons)	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
Résistance en compression à 1 j (MPa)	7,20	7,80	6,70	6,70	10,80	13,60
Résistance en compression à 7 j (MPa)	22,70	25,00	25,60	22,20	33,10	25,60
Résistance en compression à 28 j (MPa)	31,10	31,30	32,10	29,10	40,10	33,30
Résistance en traction par fendage à 28 j (MPa)	2,8	3,2	2,9	2,8	3,3	3,2
Retrait de séchage à 90 j (10-6)	397	430	469	492	545	838
Module élastique à 28 j (GPa)	30	28	28	23	25	21
Coefficient de fluage (modèle)	2,00	2,23	2,25	2,48	2,74	3,40
Module différé (GPa)	7,0	6,1	6,0	4,6	4,7	3,3
Indice de fissuration (MPa)	-0,02	-0,59	-0,07	-0,52	-0,75	-0,40

LA SUITE



> Chantier expérimental de dallage

- Matériau: quand on maintient consistance à l'état frais et f_{c28}
 - ❖ Dosage en ciment stable puis augmente à fort taux
 - ❖ Module élastique ↓ Retrait ↑ Fluage ↑
- Application
 - ❖ Pas d'effet du recyclage sur fabrication/transport/mise en œuvre
 - ❖ 0 fissure même à 100% de recyclage

> Les produits finaux attendus

- Rapports scientifiques
- Livre de synthèse
- Guide technique
- Propositions d'évolutions normatives
- Propositions d'évolutions réglementaires et d'incitations à recycler
- Ouvrages expérimentaux
 - ❖ Parking (Rhône, 2013)
 - ❖ Passerelle (Hérault, 2014)
 - ❖ Ouvrages industriels (Ile-de-France, 2015)
 - ❖ Bâtiment (Seine-et-Marne, 2015)
 - ❖ Ouvrage d'art (Hérault, 2016)



Sophie DECREUSE
CEMEX
sophie.decreuse@cemex.com

CONGRÈS DE L'IDRIM

Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité



Merci de votre attention



Acceptabilité environnementale, matériaux de déconstruction issus du BTP et valorisation en techniques routières

Nies Boussiouf, Cerema

Principe



Bibliographie



Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière

Les matériaux de déconstruction issus du BTP



Collection | Références



> La démarche...

... Plusieurs guides sur la valorisation des matériaux alternatifs en technique routière :

- un **guide méthodologique** publié en 2011 par le Sétra qui introduit le cadre général de la démarche
- **des guides d'application** qui précisent la méthodologie pour un gisement particulier

... Ils s'adressent :

- aux producteurs ou détenteurs de déchets
- aux exploitants d'installations classées
- aux fédérations professionnelles

... et peuvent être utilisés par :

- les **MOA** comme référence pour élaborer leurs projets
- les **services de l'État** pour fixer des critères de recyclage dans les autorisations administratives des installations concernées

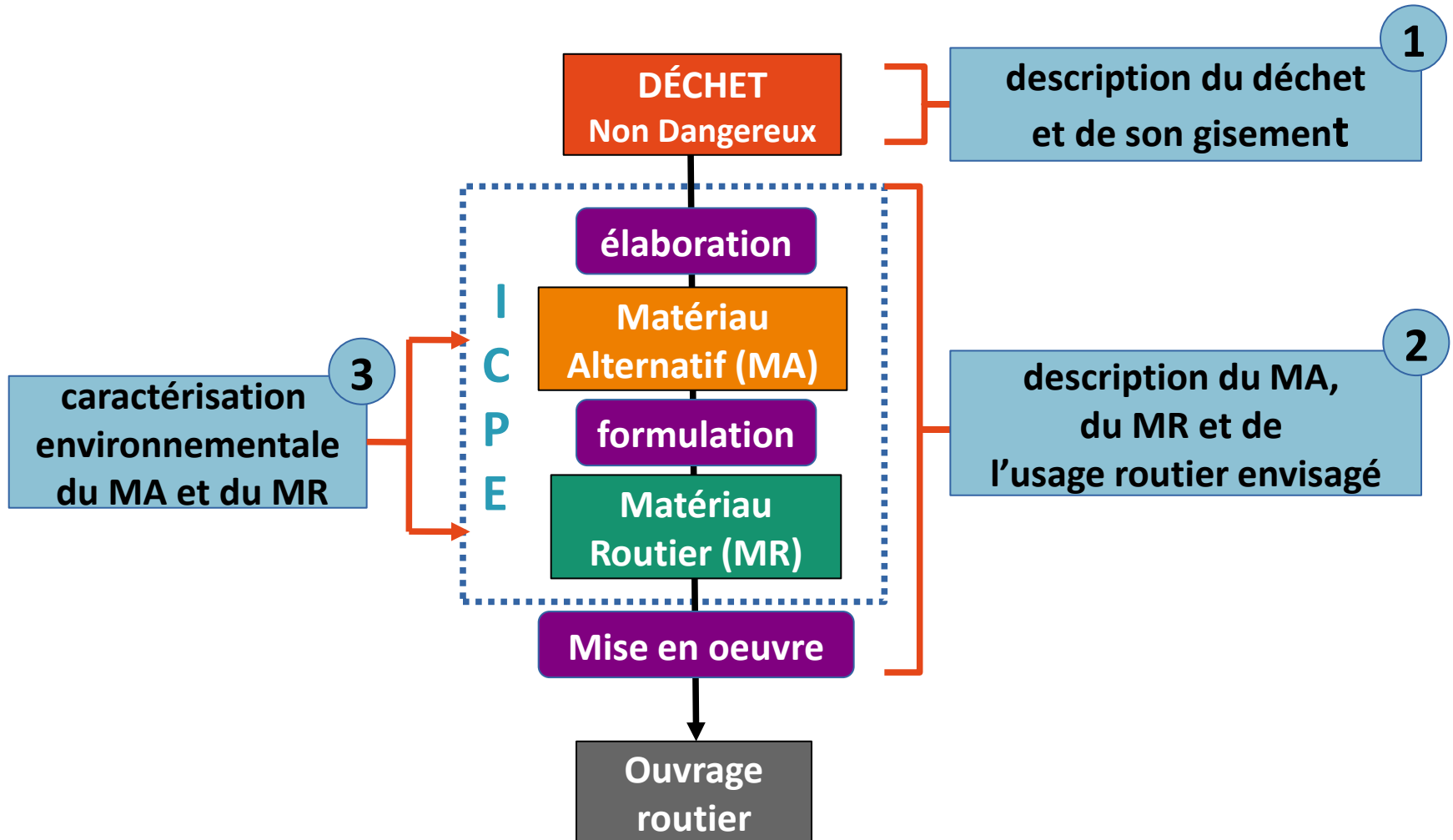
> Caractéristiques...

... des matériaux considérés dans la méthodologie, ils sont :

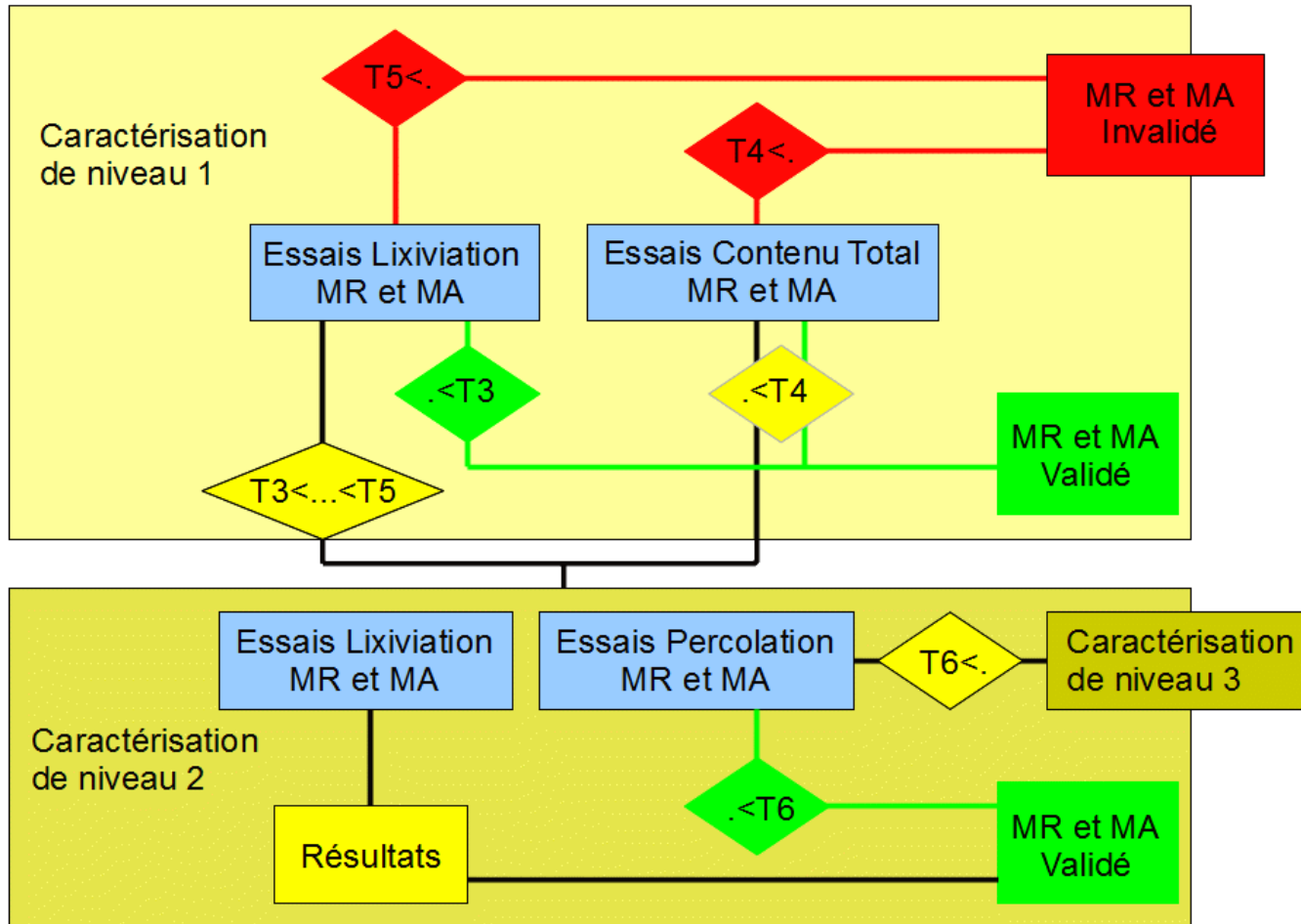
- dits alternatifs aux matériaux traditionnels
- issus du recyclage ou d'une filière de valorisation
- élaborés à partir d'un déchet non dangereux ou inerte
- utilisés seuls ou en mélange
- employés dans les mêmes conditions et matériels que les matériaux naturels

Les déchets dangereux et substances radioactives sont exclus

Une méthodologie en 3 étapes



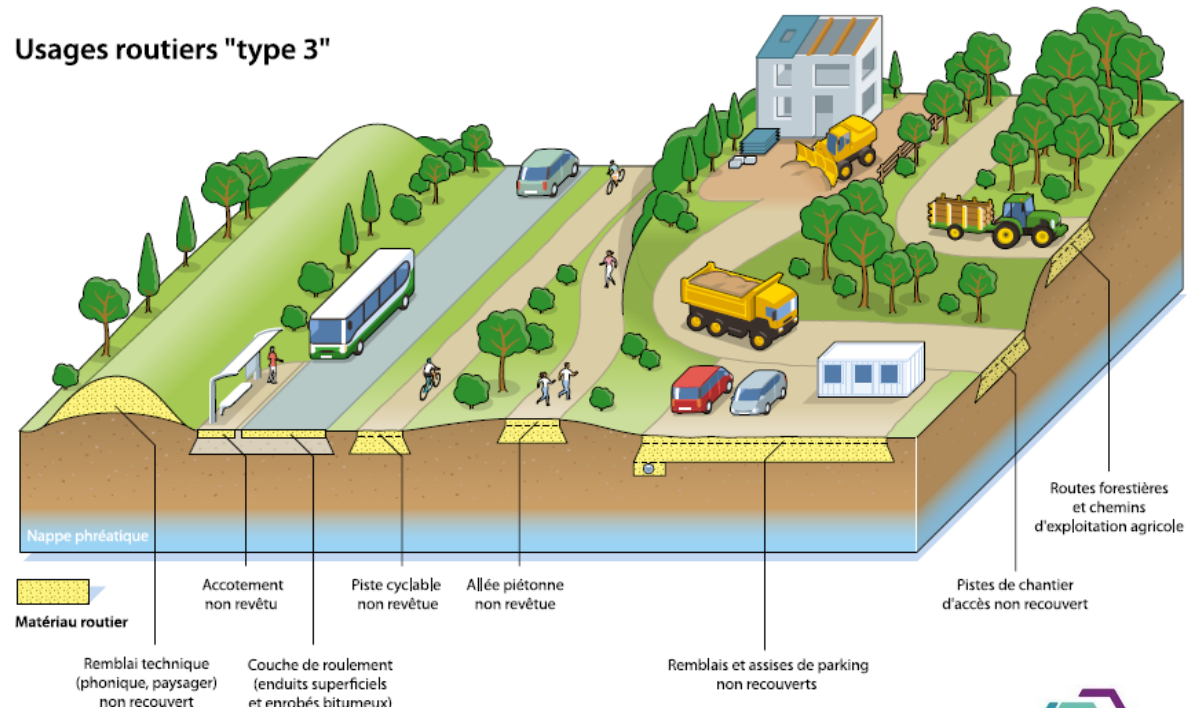
La caractérisation, 3 niveaux



Caractéristiques...

3 scénarios d'usages selon les qualités environnementales du matériau :

- revêtus
- recouverts
- non recouverts, non revêtus



Les matériaux de déconstruction du BTP



Un guide d'application pour les matériaux de déconstruction du BTP

Le guide applique la démarche d'évaluation du guide méthodologique à aux un matériaux de déconstruction du BTP :

- Définir pour ce gisement les couples matériaux / usages envisageables
- Définir le contenu du contrôle de conformité (procédures, paramètres, valeurs-limites)
- Préciser les éventuelles limitations d'usage liées à l'environnement immédiat de l'ouvrage et/ou à la mise en oeuvre (stockage temporaire)
- Préciser les obligations des différents acteurs /mémoire de l'utilisation de matériaux alternatifs sur chantier

> 3 familles de matériaux

Famille ENROBÉ, usages type 1, 2 et 3 :

→ 80 % en masse d'agrégats ($R_a \geq 80$, NF EN 933-11)

Famille BETON, usages type 3

→ $R_{cug} + R_b \geq 90$ (norme NF EN 933-11) :

- d'agrégats de béton, de granulats (liés ou non)
- de terre cuite et de verre

Famille Mixte, usages type 1, 2 et 3 :

ne correspond pas aux définition de « BETON » et « ENROBÉ »

OU

hors limites environnementales de ces familles

➤ Réponse aux questions fréquentes

Sur les HAP : un seuil de 500 mg/KG de MS ?

- Détecter les pollutions aux « goudrons »
- Caractérisation sur les 16 HAP-EPA
- Recommandation valable pour un recyclage à froid de type 1
- Si élimination : ISDND ou ISDD (selon autorisations locales)

Sur les Hydrocarbures : pourquoi caractériser les fractions C10-C21 sur enrobés (et mixtes) ?

Il s'agit de différencier les pollutions aux hydrocarbures des éléments usuellement présents dans le bitume ou dans les additifs employés, c'est à dire les fractions C21-C40.

C4	Gaz	Butane	GPL
C5-C7	Oui (L)	Naphtas	Pétrochimie
C5-C10 (1)	Oui (L)	Essence	Carburants ; solvants
C9-C20 (1-2)	+/- (L)	Kérosène Gas-oil	Carburant, chauffage
C12-C20 (2)	+/- (L)	Huiles	Lubrifiants
C14-C26 (2)	non	Gas-oil lourd	Chauffage, production électrique, moteurs industriels
C20-C40 (2)	non	Goudron	Revêtements routiers et couverture, étanchéité, protection

(1) : (présence d'aromatiques) - (2) : (présence de HAP)

Assurance qualité

Acceptation sur site

Contrôle

Résultat de caractérisation
Attestations (amiante)
Registre matériaux (admis et refusés)

Élaboration MA

Extraction éléments indésirables
Calibrage
Caractérisations

Constitution des lots, stockage
Caractérisations :
- Géotechnique
- Environnementale
Périodicité des essais ajustée

Formulation MR

MA Brut

MA formulé

Caractérisation de mélange de MA

Vente du MR

Traçabilité
Description usages & restriction

Registre des matériaux routiers vendus
Bon de livraison
Fiche d'information

> Perspectives

Une note IDRRIM

Présente la démarche (guide méthodologique et guides d'application)

Au Cerema :

- Un projet de guide d'application pour les sédiments gérés à terre
- Une enquête auprès des MOA publics
- Plusieurs documents opérationnels à l'attention des MOA et MOE de la construction routière (pièces types, procédure pas à pas)

> Où se procurer ces guides

Documentation Technique Routière Française (DTRF)

Via internet :

dtrf.cerema.fr

Par abonnement, libre accès aux descriptifs et notes

Pour les agents du MEEM, via l'intranet :

dtrf.cerema.i2

Accès libre à tous les documents

Version papier, prix 28 € (ISBN : 978-2-37180-115-8), les commandes à :

Bureau des ventes de la DTecITM B.P. 214 – 77 487 Provins Cedex – France

ou par courriel à

bventes.dtecitm@cerema.fr

Nies BOUSSIOUF

Chargé d'études matériaux alternatifs et recyclage

Direction ITM du Cerema

Pôle Matériaux & Économie Circulaire

Tél. 01 60 52 32 24

nies.boussiouf@cerema.fr

Merci de votre attention

SNCF RÉSEAU

ECONOMIE CIRCULAIRE

INDUSTRIALISATION DE LA GESTION DES PRODUITS DE DÉPOSE

14 JUIN 2016/ M&T / DÉPARTEMENT DD / CYRILLE BLARD / 06.21.84.10.13

VERS UNE MOBILITÉ DURABLE ...

Le **Groupe SNCF** développe autour du train des offres globales de **mobilité durable** pour les voyageurs et les marchandises ...

Le groupe SNCF est « **du côté des solutions** » en terme de mobilité durable.

SNCF Réseau gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire doit être **cohérent** avec l'image du mode de transport faiblement carboné.

Une responsabilité à l'image des enjeux du Groupe SNCF

SNCF RESEAU EN CHIFFRE



INVESTIS EN 2015
POUR LE RENOUELEMENT
ET LA MAINTENANCE DU RÉSEAU

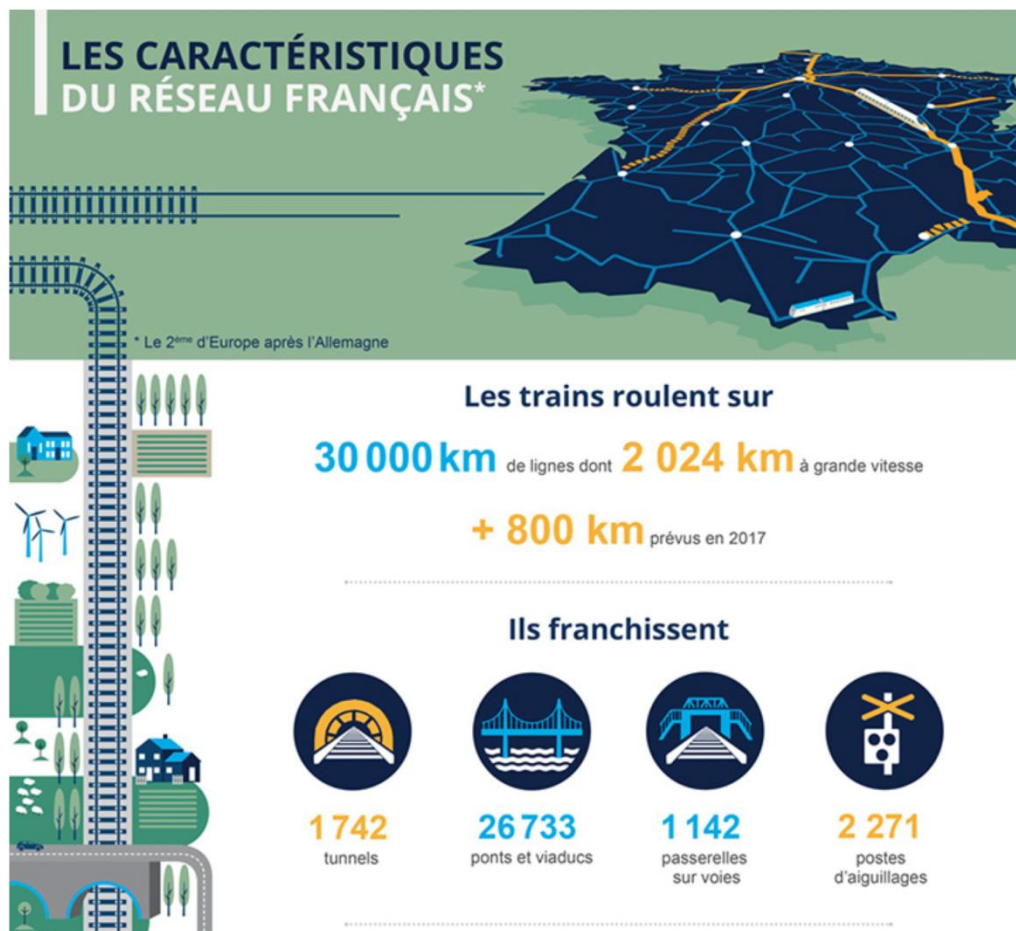


20 000 SILLONS
SONT DÉLIVRÉS CHAQUE JOUR PAR
SNCF RÉSEAU, QUI TRAITE DE MANIÈRE
ÉQUITABLE 24 ENTREPRISES FERROVIAIRES
DE VOYAGEURS ET DE FRET



Gérer, Maintenir et Développer le Réseau Ferré National

LE RÉSEAU ...



+ de 50 000 kms
de Voies ferrées principales

Dont + de 15 000 kms
De voies ferrées électrifiées

Autres Acteurs ferroviaires
en France :

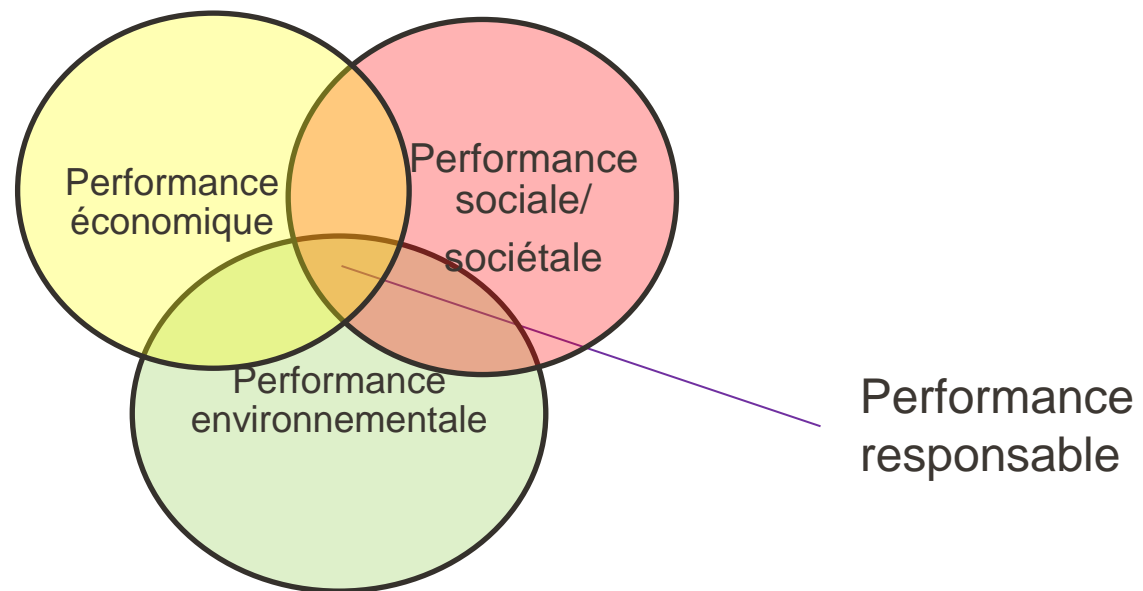
- RATP
- Associations ferroviaires
- Industriels Embranchés
- ... (Tramway ..)

2^{ème} Réseau ferroviaire Européen

LA PERFORMANCE RESPONSABLE AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Une recherche d'équilibre entre performance économique, sociale/sociétale et environnementale

La performance responsable vise à engager l'entreprise vers une autre vision de la performance, plus équilibrée, plus respectueuse des parties prenantes et moins axée sur la maximisation des profits à court terme



**SNCF Réseau engagé dans le Développement Durable
A la recherche de création de valeur ... sur une vision long terme**

DES PRODUITS DE DÉPOSE DU RFN

...

A LA VALORISATION ROUTIÈRE

QUELQUES CHIFFRES ...

110 Millions de Tonnes
de ballast

1,6 Millions de Tonnes de
Traverses Bois
Soit 20 millions d'unité

15 Millions de Tonnes de
Traverses Béton
Soit 55 millions d'unité

+ de 27 000 Appareils de
voie

5,5 Millions Tonnes de Rail
Soit 100 000 kms

+ de 16 000 tonnes de
caténaire

**Un réseau en exploitation et
une « carrière » de matières exceptionnelles**

EN 1 AN LES CHANTIERS GÉNÈRENT :

2 Millions de Tonnes de
ballast

60 000 Tonnes de
Traverses Bois
Soit 700 000 unités

300 000 Tonnes de
Traverses Béton
Soit 1 million d'unités

.....

115 000 Tonnes de Rail
Soit + de 2 000 kms

**Des matières constantes
tant en qualité qu'en quantité**

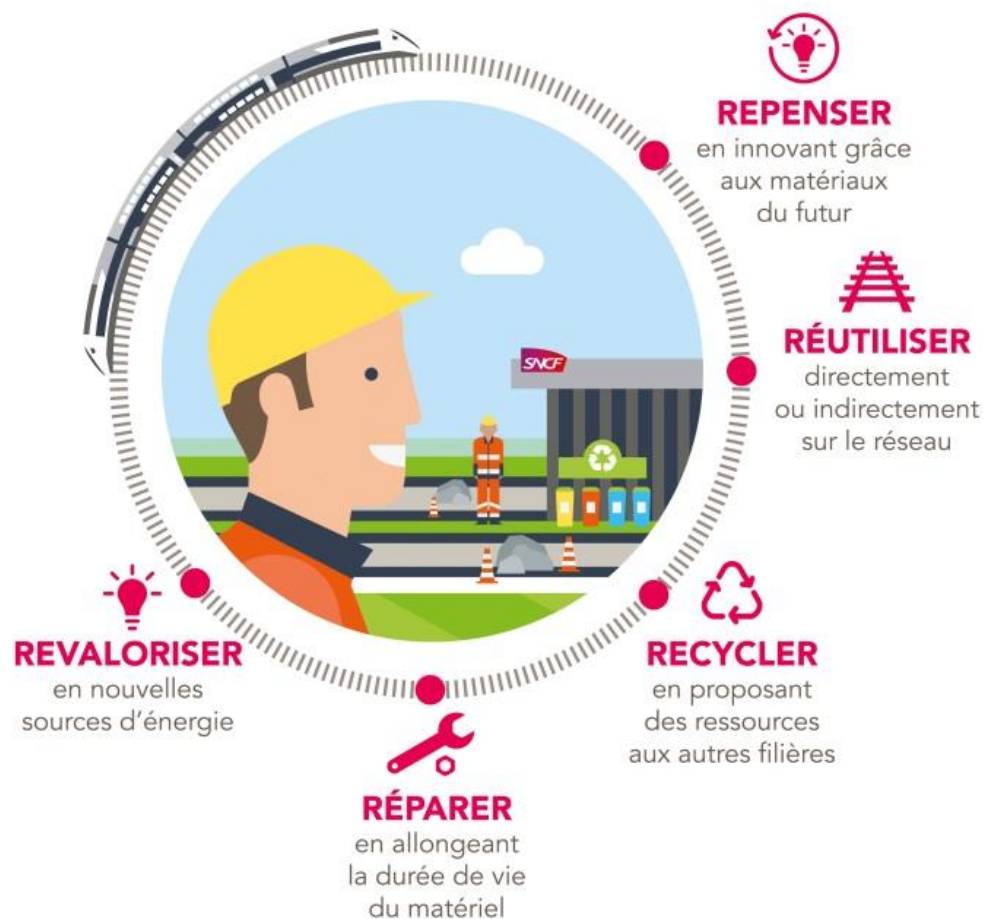
LA DIRECTIVE EUROPÉENNE REPRIS PAR LE GIEC EN 2014

Hierarchisation du mode de traitement définis par les articles L541-1 et suivants du code de l'environnement

- Prévention pour limiter la production de déchets
- Préparation en vue de la réutilisation
- Recyclage
- Valorisation (dont énergétique)
- Elimination

Une base ...

VALORISER LES MATÉRIAUX UTILISÉS SUR LE RÉSEAU



Passer de la contrainte à l'opportunité ...

LES 5 R PILIER DE NOTRE STRATEGIE

Réemployer / Réutiliser Donner une seconde vie

Réparer Allonger la durée de vie

Recycler Valoriser les matières

Revaloriser Source d'énergie

Repenser Eco concevoir et économie de fonctionnalité
Réduction à la source

**De la prise en compte à la montée en maturité ...
Les produits de dépose deviennent un capital matière**

CIBLE 2025 OBJECTIFS 2018 DE SNCF RÉSEAU

Sécuriser et capter 100% des produits de dépose stratégiques

Développer des filières aval de qualité et un business model responsable

Initier des boucles matières avec nos fournisseurs

2018

.....

Sécurisation des approvisionnements / matières premières

Les industriels choisiront d'être fournisseurs de SNCF Réseau par notre capacité à leur fournir des matières premières à faibles impacts

Etre un acteur de référence de l'économie circulaire
Devenir des clients stratégiques

2025

**Passer de la gestion des déchets à la ressource
et au capital matière**

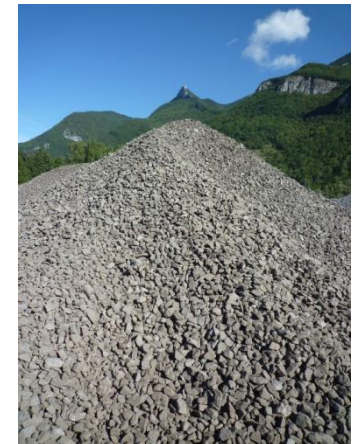
2 SEGMENTS POTENTIELS

.....

BALLAST : GRANULATS SOUS VOIE

2 000 000 TONNES PAR AN (HORS RÉEMPLOIS DIRECTS)

- + de réemplois directs (40% en grands travaux criblage direct chantier)
- + de réutilisations internes
- + de filières fluides et performantes
- + de caractérisations Matières (protocole d'échantillonnage)
- + de R&D sur le potentiel de réutilisation



Carrières artificielles pour efficience et maitrise des filières

BALLAST : GRANULATS SOUS VOIE

2 000 000 TONNES PAR AN (HORS RÉEMPLOIS DIRECTS)

- + Jusque 2018 dans les contrats de travaux Entreprises ferroviaires
- + En janvier 2018 Progressivement contrats de valorisation directs
- + De filières fluides et performantes : anticipation



Une valorisation directe progressive

TRAVERSES BÉTON

300 000 TONNES PAR AN 1 MILLION D'UNITÉ

- + de R&D sur le potentiel de réutilisation
- + d'Analyses sur nos besoins potentiels
- + de filières fluides et performantes en réemploi et réutilisation
- + Béton Armé 350 kg / m³ bi blocs et mono blocs
- + Rendement de 1700 traverses à la journée



Innovation et Partenariat industriel

TRAVERSES BÉTON

300 000 TONNES PAR AN 1 MILLION D'UNITÉ

+ 3 flux de granulométries différentes :

+ remblaiement

+ central béton

+ sous couche de terrassement



Potentiel de valorisation en fonction de la granulométrie

MERCI DE VOTRE ATTENTION.