



Le recyclage : la ressource en matériaux

Ivan Drouadaine

IDRRIM - UNPG

EUROVIA



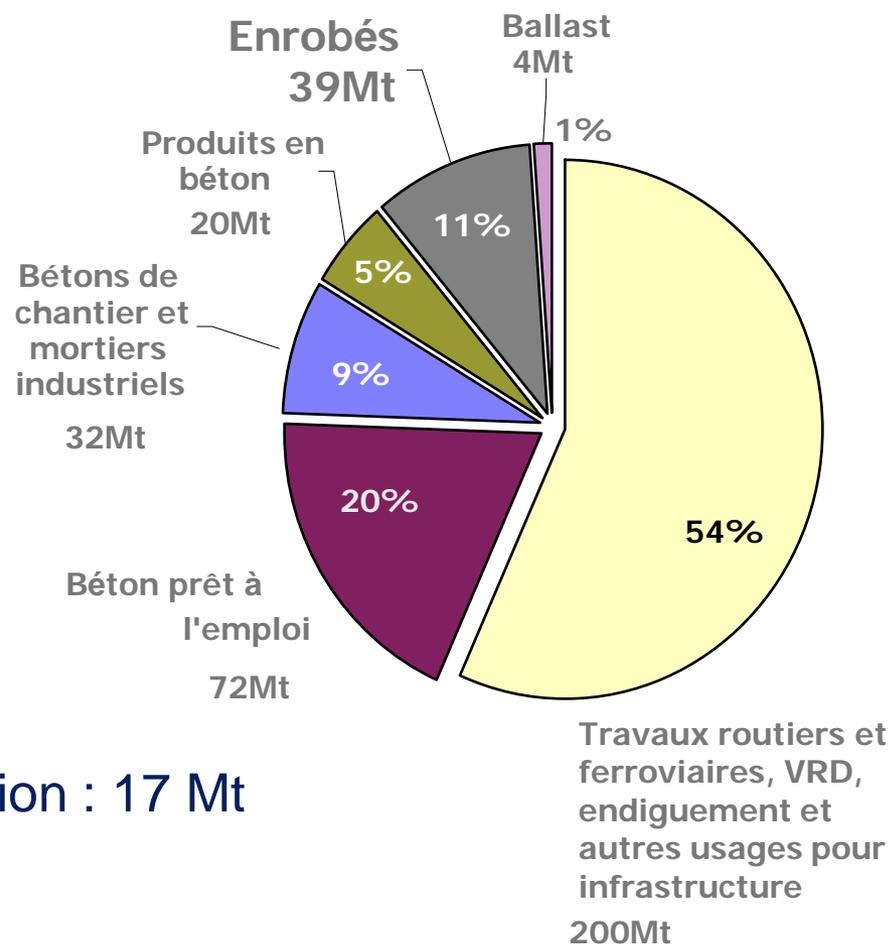
Les Granulats

Production nationale

2008 : 431 Mt
2009 : 376 Mt
2010 : 365 Mt (-2,9%)

Granulats recyclés

Total : 23 Mt (6%)
2009/2010 : +9,5%
Matériaux de construction : 17 Mt



Source  UNPG 2010

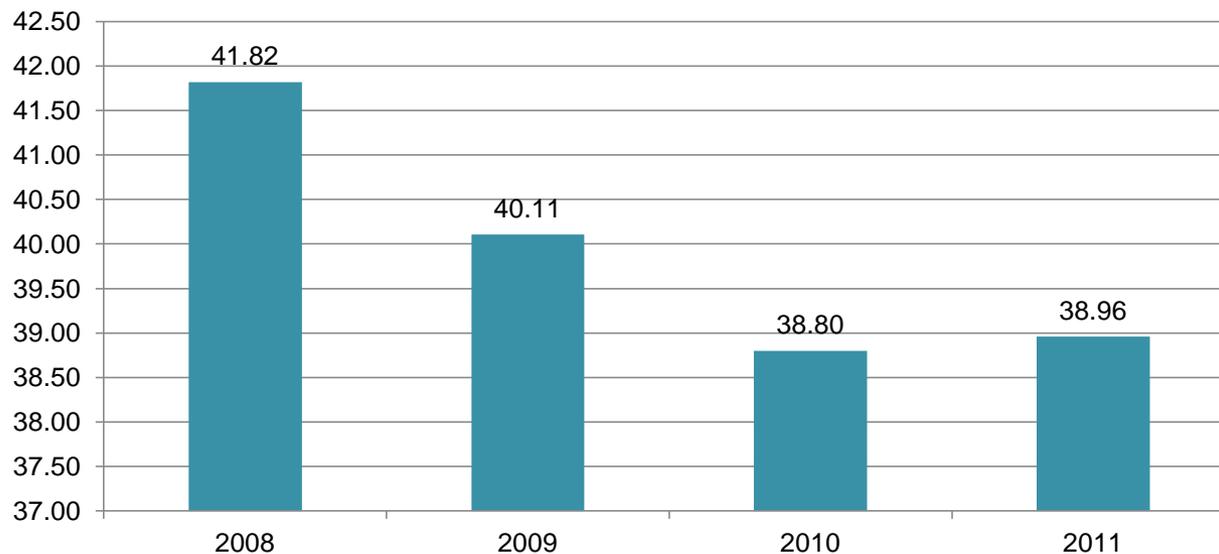


Les enrobés

Production nationale source



Total enrobés (Mt)



2011 : Chauds 93% / Tièdes+Semi-tièdes 3% / Froid 4%



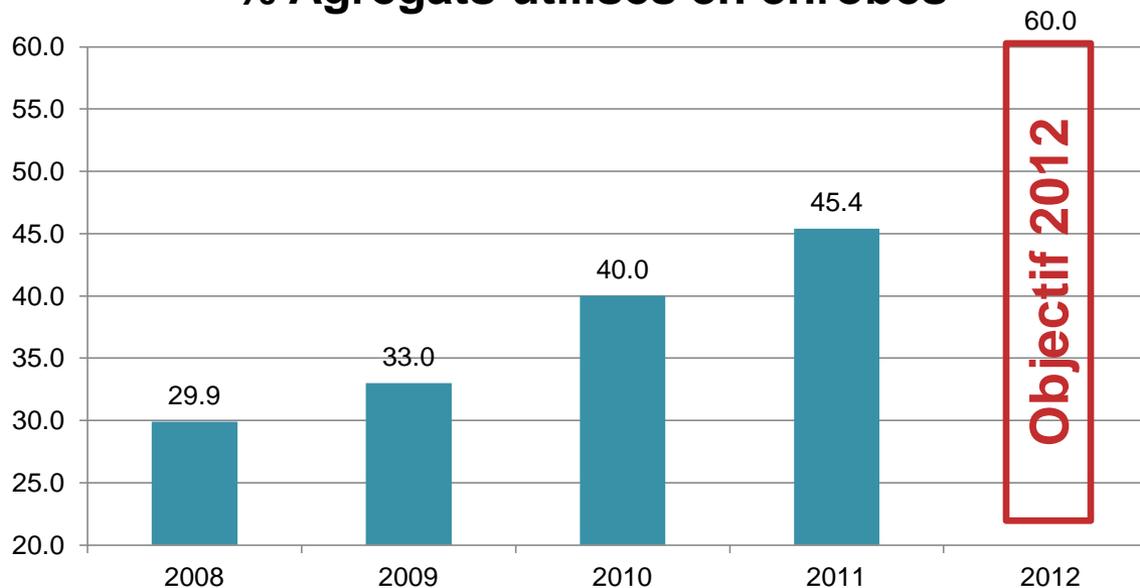
Les agrégats d'enrobés

Production annuelle 2011 : 7 080 Kt

Représente un potentiel de ~20% de la production national d'enrobés

Taux moyen d'introduction : 9,2%

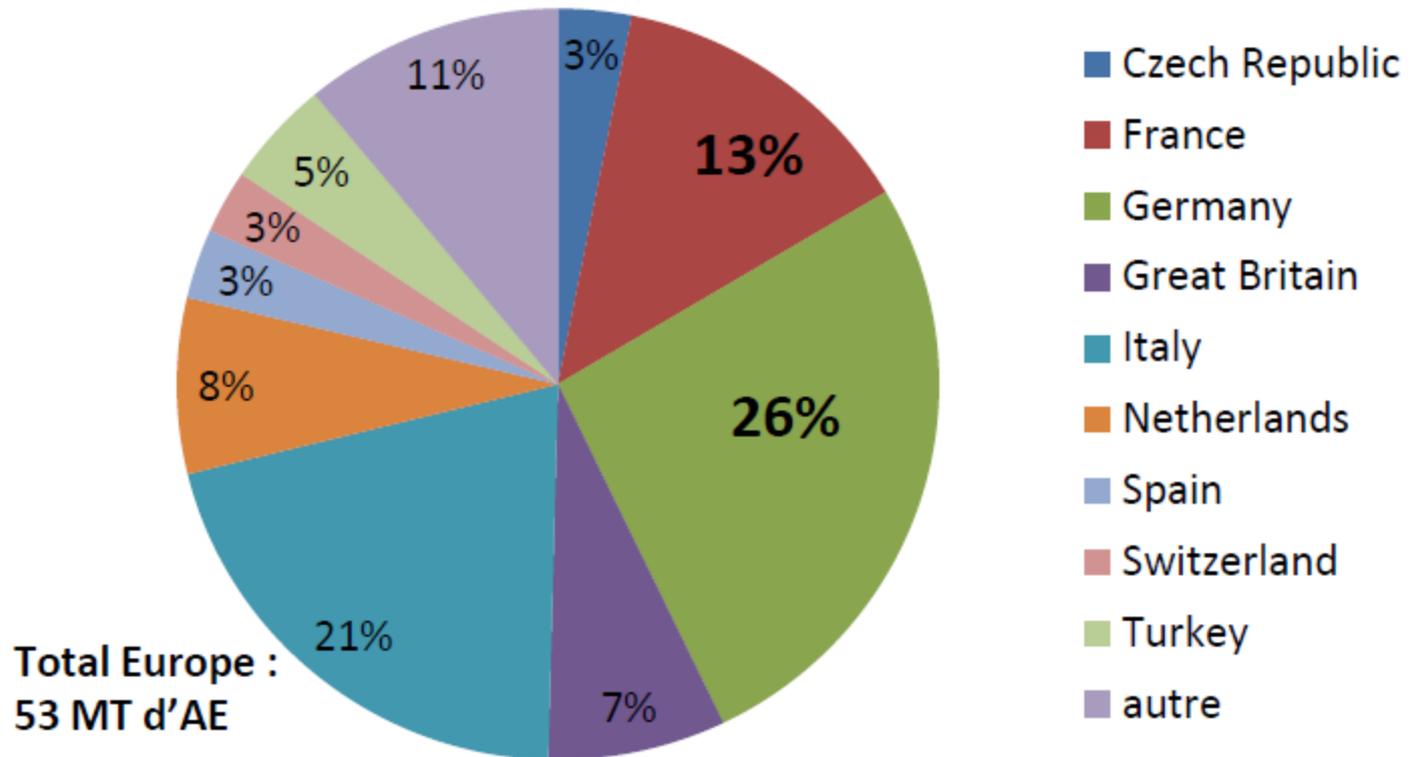
% Agrégats utilisés en enrobés





Situation européenne

Répartition des agrégats en Europe

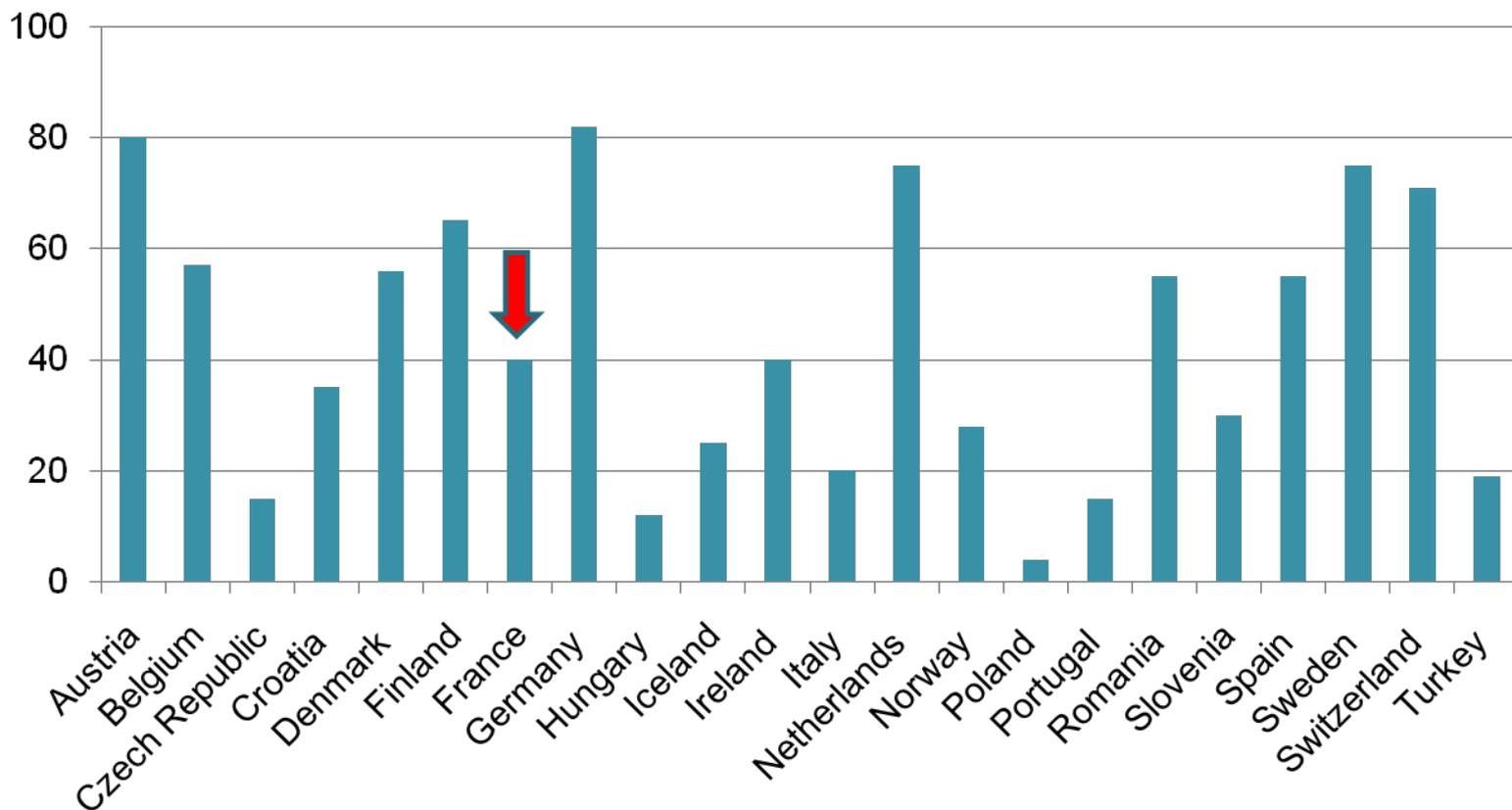


Source EAPA 2010

Situation européenne

Recyclage (en enrobés) des agrégats en Europe %

% de RAP utilisés en enrobés à chaud ou enrobés tièdes en 2010



Source EAPA 2010



Origine de la ressource

Centrales d'enrobage

Déconstruction, rabotage ou
« croutes »

Retour chantier

Blancs de poste

Chantiers spécifiques

Rabotage structure ou spécifique

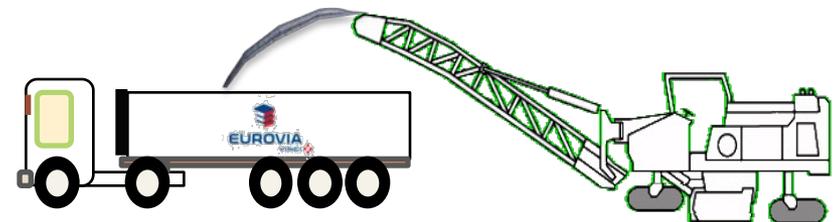
Chantiers autoroutiers

Centrales de recyclage

Tri sélectif sur déchets de chantier

➔ Méthodes d'élaboration
différentes

➔ Difficulté statistique





Bilan statistique

Les statistiques sont utiles pour le pilotage du recyclage, indicateurs, objectifs, actions

Les données disponibles sont encore imprécises

Organiser et soutenir la remonter des tonnages de production et les utilisations

La priorité est à donner l'augmentation du **Recyclage** des agrégats dans les enrobés

L'augmentation du taux d'introduction moyen n'est pas limité par le parc matériel en place ni par les performances des enrobés



NF EN 13108-8 Spécifications Agrégats d'enrobés

Informations générales AE

Grade du liant

Teneur en liant

D, granularité des granulats

+ si demandé...

Fréquence échantillons : 500 t

2000 t si utilisation < 10% en
couche de roulement et < 20%
en couche assise ou liaison

➔ Peu contraignante, pas de
catégories ni de règles d'usage

FA113889	ISSN 0335-3031
norme européenne	NF EN 13108-8
norme française	Mars 2006
	Indice de classement : P 98-019-8
	ICS : 75.140 ; 93.089.20
Mélanges bitumineux	
Spécifications de matériaux	
Partie 8 : Agrégats d'enrobés	
E : Bituminous mixtures — Material specifications — Part 8: Reclaimed asphalt D : Asphaltmischgut — Mischgutanforderungen — Teil 8: Ausbausphalt	
Norme française homologuée	
par décision du Directeur Général d'AFNOR le 5 février 2006 pour prendre effet le 5 mars 2006. Est destinée à remplacer la norme expérimentale XP P 98-135, de décembre 2001 (voir avant-propos national).	
Correspondance	La Norme européenne EN 13108-8:2005 a le statut d'une norme française.
Analyse	Le présent document décrit les matériaux granulaires provenant du fraissage, du concassage de plaques d'enrobés, des déchets ou morceaux de plaques d'enrobés et des surplus de production d'enrobés, susceptibles d'être utilisés comme constituant des mélanges bitumineux produits en centrale d'enrobage à chaud.
Descripteurs	Thésaurus International Technique : produit bitumineux, matériau, mélange, asphalte, route, définition, constituant, liant, granulat, granularité, essai de conformité, identification.
Modifications	Par rapport au document destiné à être remplacé, adoption de la norme européenne.
Corrections	
Édité et diffusé par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, rue Francis de Pressensé — 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex Tel : + 33 (0)1 41 42 90 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.fr	
© AFNOR 2006	AFNOR 2006
	1 ^{er} tirage 2006-03-F



Guide technique d'utilisation des enrobés à chaud - Setra 2008

Définition de catégories

Liant : TL, B

Granulats : G, R

Prise en compte de
l'homogénéité

Fiche technique AE

→ Bonne maîtrise technique
des AE

→ Valeurs France (Eurovia – ESTP)

→ Liant 10/20

→ Granulats Cat B, PSV 52

→ Pétrographie : calcaire < 30 %



Guide technique d'utilisation des enrobés à chaud - Setra 2008

Prescription taux de recyclage (0 à 40 %) selon classe et usage

Utilisation des agrégats d'enrobés							
Usage dans la chaussée	Couche de roulement		0%	10% si TL>5%	30%	10% 40%	
	Couche de liaison		10%	20%	30%	40%	
	Couche d'assise						
Composant de l'agrégat d'enrobé	Liant bitumineux	Teneur	TL _{NS}	TL ₂	TL ₁		
		Pénétrabilité ou TBA	B _{NS}	B ₂	B ₁		
	Granulat	Granularité	G _{NS}		G ₂	G ₁	
		Caractéristiques intrinsèques	R _{NS}		R _{N1}	R _{NS}	R _{N1}

Caractéristiques environnementales et sanitaires

Les risques associés aux agrégats :

Poussières, particules

Idem granulats naturels et recyclés

Présence de goudrons et/ou fluxant houillers

Contrôle préalable chantier

Contrôle des stocks

Présence d'amiante

Contrôle préalable chantier

Contrôle stock

Dispositions spécifiques

Pollution des sols, des eaux

Comportement « inerte »



Caractéristiques environnementales et sanitaires

Les valeurs guide actuelles :

Comité prévention DGT/INRS/FNTP/CNAM-
TS/USIRF/GNMSTBTP/OPBTT

HAP < 50 mg / kg (GC)

Fibres d'amiante : VLEP = 10 Fibres / Litre
(META)

Le guide méthodologique pour l'acceptabilité de matériaux alternatifs en techniques routières :

Guide d'application en cours d'élaboration

Analyses en teneur

Lixiviations/percolations



Le guide méthodologique pour l'acceptabilité de matériaux alternatifs en techniques routières



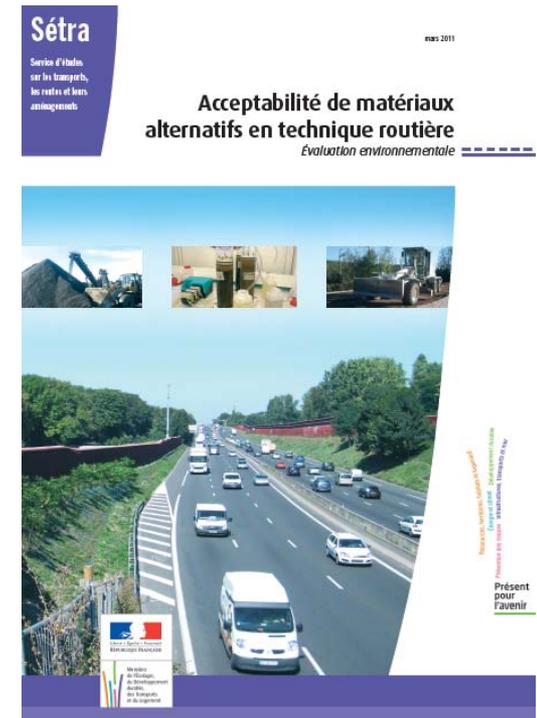
Résultats de caractérisation sur agrégats d'enrobés :

Lixiviation NF EN 12457-2

Résultats toujours conforme au niveau 1
comportement « inerte »
Pas de limitation d'usage

Paramètres organiques

Analyses en teneur
Travail d'adaptation en cours pour
tenir compte de la teneur en bitume
Utilisation de la teneur en liant pour correctif
FNTP/USIRF/UNPG/FBB/ADEME/Ministère



Projet de guide d'application déchet du BTP

Les seuils des paramètres organiques :

Paramètre	Ensemble de valeurs à respecter par au moins 80% des échantillons (mg/kg matière sèche)	Ensemble de valeurs à respecter par 100% des échantillons (mg/kg matière sèche)
COT ⁽¹⁾	30 000	60 000
BTEX (Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)		6
PCB (Polychloro Biphényles, 7 congénères) Congénères n°28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180		1
HCT (Hydrocarbures totaux, C10 à C40) ⁽²⁾		500
HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) ⁽²⁾		50
Dioxines et furannes ⁽²⁾		10 ng I-TEQ _{WHO, 2005} /kg matière sèche

Tableau 4 - Valeurs limites à ne pas dépasser en contenu total pour être candidat à une utilisation en technique routière.

⁽¹⁾ Pour les usages en assise de chaussée (couche de base ou de fondation) ou en couche de surface (couche roulement ou de liaison), les valeurs limites associées au carbone organique total (COT), aux hydrocarbures totaux (HCT) et aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) peuvent être adaptées, notamment pour tenir compte de la contribution des liants hydrocarbonés (COT et HCT) ou de la technique de mise en œuvre (HAP). Toute modification de valeur limite devra être validée par le ministère en charge du développement durable, notamment dans le cadre de l'élaboration d'un guide d'application.

⁽²⁾ Uniquement pour les matériaux alternatif et routier élaborés, en tout ou partie, à partir de déchets issus d'un traitement thermique.



Bilan caractérisation

Les caractéristiques liant/granulats :

Norme européenne peu contraignante

GUN français complémentaire

Ces textes constituent pas un frein au recyclage

Pas d'équivalence définie

Les contrôles environnementaux et sanitaires :

Méthodes de prélèvement et d'analyses à préciser pour les matériaux de construction

Délais d'analyse importants

Coûts importants

Peu de tests de terrains qualifiés

Travaux d'adaptation nécessaires

Rapide pour HAP et Amiante

Adaptés et simples pour COT et HcT



Amélioration de la ressource ... A la source

Rabotage sélectif

Qualité du tri sur matériaux de démolition

Identification des indésirables

Amélioration de la ressource ... Lors de l'élaboration/stockage

Stockage couvert

Criblage simple

Calibration des coupures

Procédures d'élaboration pour
l'homogénéité des EA





Amélioration de la ressource ... Lors de l'utilisation

Correction des liants et
des formulations

Dosage : pré-doseurs
multiples

Centrales adaptées
aux taux d'AE

Malaxage : calcul et
respect des durées

Contrôle des
performances

$$a \lg pen_1 + b \lg pen_2 = (a + b) \lg pen_{mix}$$





Conclusion

Une ressource en croissance **sous utilisée**

Déconstruire
Elaborer
Identifier
Formuler
Produire



Tri
Homogénéité
Environnement
Automatisme
Matériel

