



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Recyclage des rejets d'ESU

Campagnes d'ESU 2014 – 2015

23 octobre 2015

GUILLERME MARC – SEMR / DERDI / DTerNC

Enjeux

- Économiser la ressource naturelle
- Récupérer au mieux les rejets pour si possible un réemploi en ESU

Objectifs

- Définir une méthode de récupération
- Analyser la propreté des rejets de gravillons
- Classer, si possible ces rejets
- Proposer un mode opératoire

Recyclage des rejets

Chantiers ESU 2014

2014 : Mise en place du CÉRÉMA
⇒ démarrage en juin

CG76 : 1 chantier suivi par le LRR

CG41 : Campagne d'ESU terminée et pas de récupération des rejets

CG36 : Récupération des gravillons

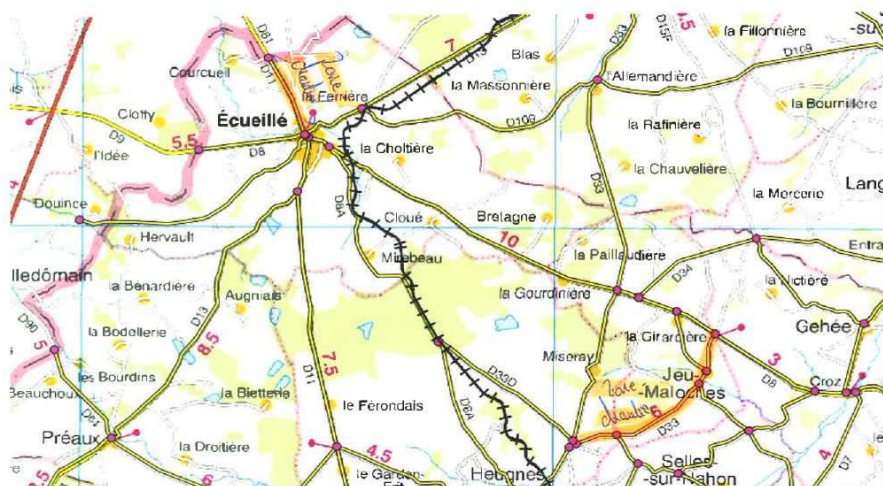
Recyclage des rejets – CG36

CG36 : Récupération des gravillons après balayage
 Les rejets ont été récupérés sur 3 chantiers :
 D11 et D33 D65

Enduits RD 2014 UT Vatan

CEER : Ecueillé

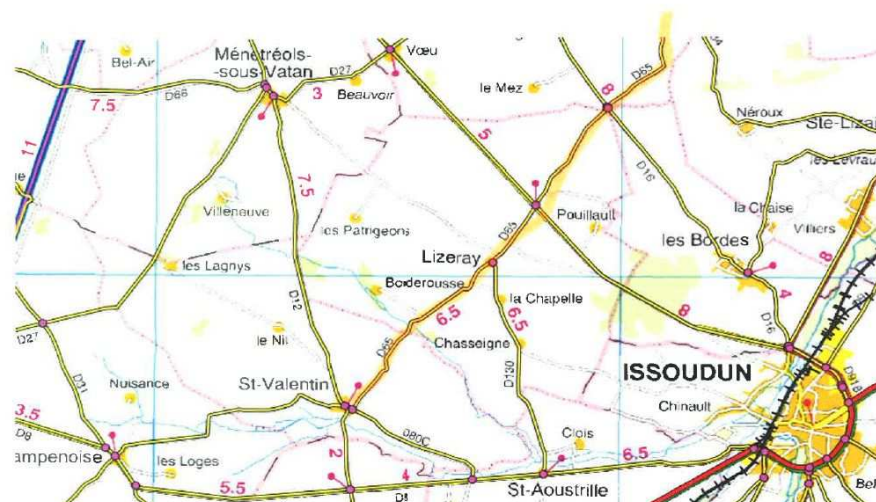
Canton Secteur	RD	P.R.	Surface en m ²	Type d'enduit	Rejets de gravillons	Bornes à incendie	Observations
Ecueillé	11	0+000 à 7+860	8 184	MDG	Contactez le responsable de secteur au 02 54 00 20 99 ou 06 82 80 38 35	Bourg d'Ecueillé	
Heugnes - Jeu Maloches	33	3+937 à 9+246	20 261	BC		Bourg d'Heugnes, Jeu Maloches et sur chantier	



Enduits RD 2014 UT VATAN

CEER : Issoudun

Canton Secteur	RD	PR	Surface en m ²	Type d'enduit	Rejets de gravillons	Bornes à incendie	Observations
Meunet sur Vatan - Vatan	65	0+000 à 18+437	55 415	BIC	Contactez le responsable de secteur au 02 54 21 24 67 ou 06 85 02 07 73, 06 85 20 55 89, 06 75 19 15 99	Bourg de St Valentin, Poncet la Ville et Diou	



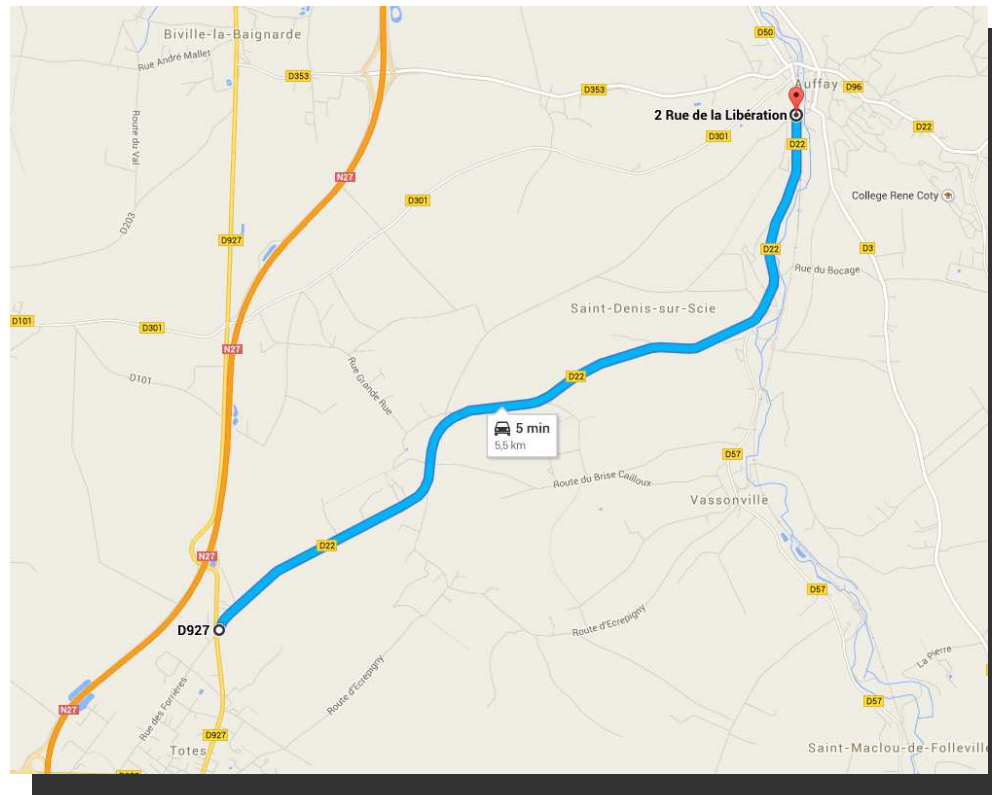
Recyclage des rejets – CG36

Résultats du contrôle des gravillons – LRB

- Après la mise en œuvre de l'enduit :
 - Les matériaux répondent aux spécifications demandées (Normes EN 13043 et NF P 18-545)
 - Propreté (tamis de 0,5mm) reste correcte
 - Los Angeles et Micro-deval humide sont légèrement meilleurs
 - Constat visuel des matériaux récupérés : propres dans l'ensemble

Recyclage des rejets – CG76

Chantier ESU par EUROVIA Dieppe sur la RD22 entre Tôtes et AUFFAY :



Recyclage des rejets de gravillons

Recyclage des rejets – CG76

Résultats du contrôle des gravillons – LR76

- Après la mise en œuvre de l'enduit
 - Les matériaux répondent bien aux spécifications demandées (Normes EN 13043 et NF P 18-545)
 - Propreté (tamis de 0,5mm) reste correcte
 - Los Angelès et Micro-deval humide sont légèrement meilleurs qu'au départ (épaufrement)
 - Constat visuel des matériaux récupérés : propres dans l'ensemble

Recyclage des rejets – CG36

Constatations et préconisations :

- Aspiration sans balayage
- Récupérer en deux fois : chaussée et bas côtés
- Deux stockages des rejets
- Visuellement les gravillons récupérés sur la chaussée montrent :
 - une propreté correcte
 - Pas d'usure ni de cassure

Recyclage des rejets

Chantiers ESU 2015

- CG76 : 1 chantier suivi par le LRR
- CG36 : 4 chantiers suivi par la SEMR et LRB

Recyclage des rejets

Chantiers CG36 :

- BIC 6/10-4/6 Émulsion ECR 69% T3-
- BIC 10/14-4/6 Émulsion ECR 69% T3-
- MSG 6/10 Bitume modifié T3+

(*) Émulsions Cationiques de Bitume à Rupture Rapide

Recyclage des rejets

Intervention de la SEMR pour le CG36 :

- **16 et 17 avril** : Contrôle des répandueuses sur le banc d'essai de la SEMR
- **11 et 12 mai** : Réception des gravillonneurs et Récupération des échantillons de gravillons (6/10 et 4/6) pour contrôle par le LRB
- **29 mai au 02 juillet** : Suivi des chantiers et vérification des dosages en gravillons lors de l'application

Recyclage des rejets

Intervention de la SEMR sur le CG36 :

- Mai à juillet :
 - Suivi de la récupération des rejets de gravillons (sous-traitant)
 - Contrôle des rejets de gravillons avant application et après récupération par la balayeuse-aspiratrice

Essais sur les rejets « propres »

RD78 - ESU Bicouche 6/10 et 4/6							
		Gravillons		Carrière CMGO			
		6/10	4/6				
Densité			1,4				
Pouvoir Couvrant (l/m ²)		8	4,75				
Dosage à appliquer (l/m ²) -5% à +0%		7,6 à 8	5 à 5,25	+5% à +10%			
Contrôle du dosage sur chantier (l/m ²)		7	6				
Surface gravillonnée (m ²)		12130					
Quantité gravillons répandus (m ³)		85	73				
Quantité rejets récupérés - propres (m ³)		–	5,0	Soit	6,9%	Soit	7,0 t
Quantité rejets récupérés - pollués (m ³)		–	4,0	Soit	5,5%	Soit	5,6 t
Total quantité rejets récupérés (m ³)		–	9,0	Soit	12,4%	Soit	12,6 t

Aspiration des rejets : 1 semaine après mise en place de l'ESU

Essais sur les rejets « propres »

RD44 - ESU Bicouche 10/14 et 4/6							
		Gravillons		Carrière CMGO			
		10/14	4/6				
Densité			1,4				
Pouvoir Couvrant (l/m ²)		11	4,75				
Dosage à appliquer (l/m ²) -5% à +0%		10,5 à 11	5 à 5,25	+5% à +10%			
Contrôle du dosage sur chantier (l/m ²)		10,25	6,75				
Surface gravillonnée (m ²)		8100					
Quantité gravillons répandus (m ³)		83	55				
Quantité rejets récupérés - propres (m ³)		–	5,0	Soit	9,1%	Soit	7,0 t
Quantité rejets récupérés - pollués (m ³)		–	3,5	Soit	6,4%	Soit	4,9 t
Total quantité rejets récupérés (m ³)		–	8,5	Soit	15,5%	Soit	11,9 t

Aspiration des rejets : 1 semaine après mise en place de l'ESU

Essais sur les rejets « propres »

RD80 - ESU Monocouche 6/10						
		Gravillons	Carrière de CLUIS			
		6/10				
	Densité	1,5				
	Pouvoir Couvrant (l/m ²)	7,0				
	Dosage à appliquer (l/m ²)	7 à 7,35	+5%			
	Contrôle du dosage sur chantier (l/m ²)	7,7				
	Surface gravillonnée (m ²)	17238				
	Quantité gravillons répandus (m ³)	133				
	Quantité rejets récupérés - propres (m ³)	2,3	Soit	1,7%	Soit	3,4 t
	Quantité rejets récupérés - pollués (m ³)	2,0	Soit	1,5%	Soit	3,0 t
	Total quantité rejets récupérés (m ³)	4,3	Soit	3,2%	Soit	6,4 t

Aspiration des rejets : 1 semaine après mise en place de l'ESU

Essais sur les rejets « propres »

Documents de référence :

Propreté : NF EN 933-1 CFTR N°18 Octobre 2009

Aplatissement : NF EN 933-3 NF EN 13043

MicroDeval : NF EN 1097-1 NF EN 12271 Tableau 1

Los Angeles : NF EN 1097-3 NF EN 13043

Teneur en fines : NF EN 933-1 NF EN 13043

Essais sur les rejets « propres »

		Essais effectués par le SEMR et le LRB					
		RD44 (T3 -)		RD78 (T3 -)		RD80 (T3 +)	
		Bicouche 10/14-4/6 Émulsion ECR 69% (*)		Bicouche 6/10-4/6 Émulsion ECR 69% (*)		Monocouche 6/10 Bitume modifié	
Essais	Valeurs – Catégories usuelles	Avant ESU	Rejets	Avant ESU	Rejets	Avant ESU	Rejets
Propreté	$\langle T1 \rightarrow \leq 1$ $\geq T1 \rightarrow \leq 0.5$	0.5	0.8	0.5	0.9	0.3	0.9
Aplatissement	$FI_{10} - FI_{15} - FI_{20} - FI_{25} - FI_{30}$	15	6	15	8	20	13
Micro Deval	$MDE_{15} - MDE_{20} - MDE_{25} - MDE_{35}$	14	9	14	9	12	13
Los Angeles	$LA_{20} - LA_{25} - LA_{30}$	17	20	17	19	16	14
% fines	$F_{0.5} - F_1 - F_2 - F_4$	0.4	0.5	0.2 - 0.1	0.4	0.3	0.4

(*) Émulsions Cationiques de Bitume à Rupture Rapide

Constats

- Importance du matériel utilisé
- Importance de travailler au pouvoir couvrant
- Aspirer les rejets dès que possible
- Aspiration en deux fois \Rightarrow deux supports
- 55 à 60% des rejets récupérés sont réutilisables en ESU
- Définir les surcoûts liés à la réutilisation des rejets

Constats

- Monocouche : Peu de rejets (PC) à forts rejets
- MPG : Peu de rejets (PC) à forts rejets
- Bicouche : Rejets à forts rejets pour la deuxième couche
- MDG : Mélange de gravillons : rejets pas réutilisables en ESU

Propositions pour 2016

- Travailler sur un support T2+ ou T1
- Peser les gravillonneurs avant et après application
- Aspirer les rejets dès que possible
- Faire une planche avec les rejets « propres »
- Faire le suivi après un hiver et plus..



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Merci de votre attention

Marc GUILLERME – SEMR / DERDI / DTerNC

23 octobre 2015

Recyclage des rejets de gravillons