

"Génèse"

Issu du projet SUDOE soutenu par INTEREG IV

*Connaître
Comparer
Développer
Promouvoir
les
Techniques Routières
Adaptées au Changement
Climatique
en
Espagne – Portugal - France*



Les partenaires français

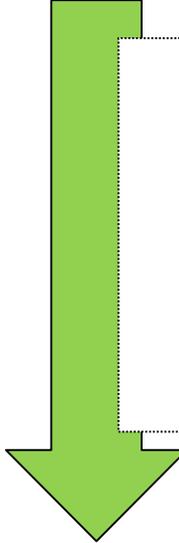


"Génèse"

A partir de :

- ❑ 3 années de travail
- ❑ Une centaine de techniques expertisées
- ❑ 5 chantiers expérimentaux

budget = 2 M€

- 
- ❑ Recensement de chantiers
 - ❑ Synthèse des études amont
 - ❑ Relevés de terrain et essais de laboratoire

Production de :

- ❑ Une base de données exceptionnelle
- ❑ Un logiciel d'aide à la décision

TRACC Expert est un Outil d'aide à la décision permettant de conjuguer au présent l'innovation avec les politiques d'achat public

Inscrit dans la Convention d'Engagement Volontaire nationale de 2009 et reconduit dans les perspectives pour 2013-2017

Les grands enjeux de TRACC

Enjeux sociétaux :

DEVELOPPEMENT DURABLE dans les infrastructures

ECONOMIE CIRCULAIRE

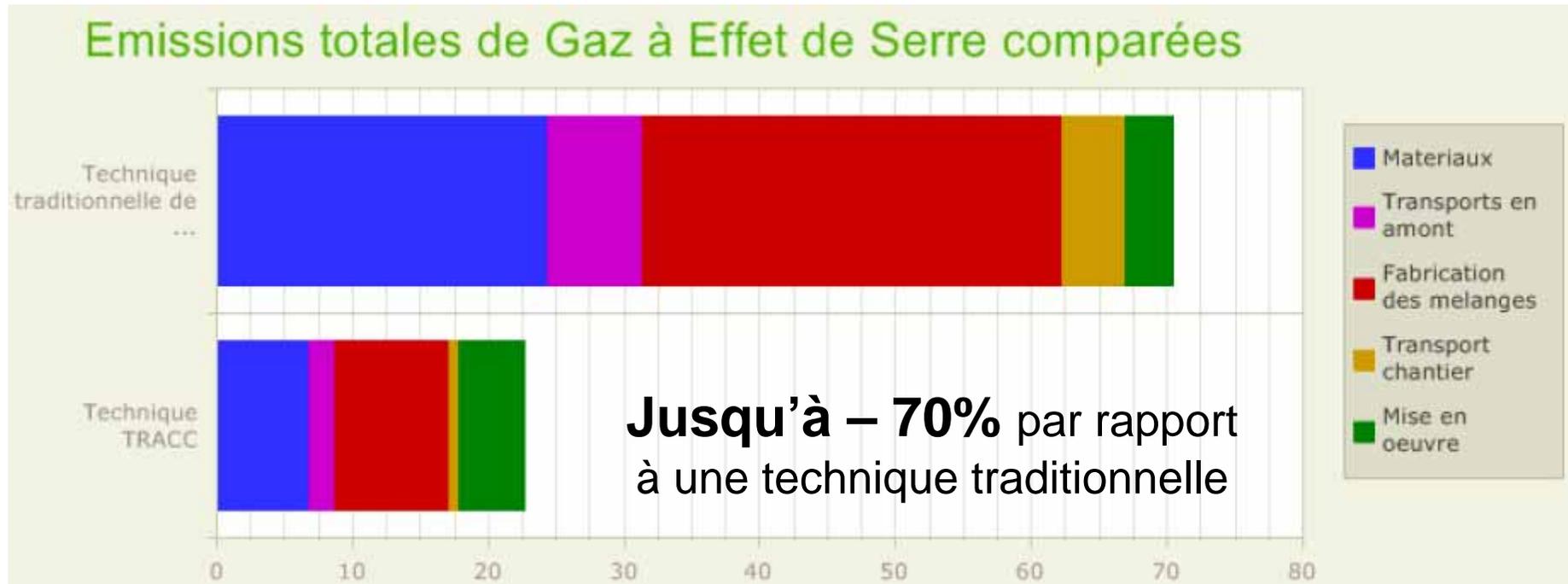
Enjeux techniques :

ABAISSEMENT des TEMPERATURES des techniques à chaud

MEILLEURE MAITRISE des ENROBES à FROID

INCORPORATION CROISSANTE d'AGREGATS d'ENROBES

Réduction des émissions de GES



La route : la plus grande source de granulats

①



Fraisage enrobés/démolition

②



Traitement des matériaux



Route neuve

⑥



Economie circulaire

③



Elaboration d'un agrégat

⑤



Mise en oeuvre

COTITA Ile de France

④



Préparation du nouveau produit

Base de données recensant :

Enrobés **Chaud**, **Tièdes** et **Semi-Tièdes**

Enrobés **à froid** :

Enduits superficiels

Enrobés coulés à froid

Grave Emulsion

Retraitements en place (Emulsion, Mousse, Mixte, LH)

Béton bitumineux à l'émulsion

**Tous les taux d'utilisation
d'agrégats**



**Froid
(T° ambiante)**



**Semi-tiède
(80-100° C)**



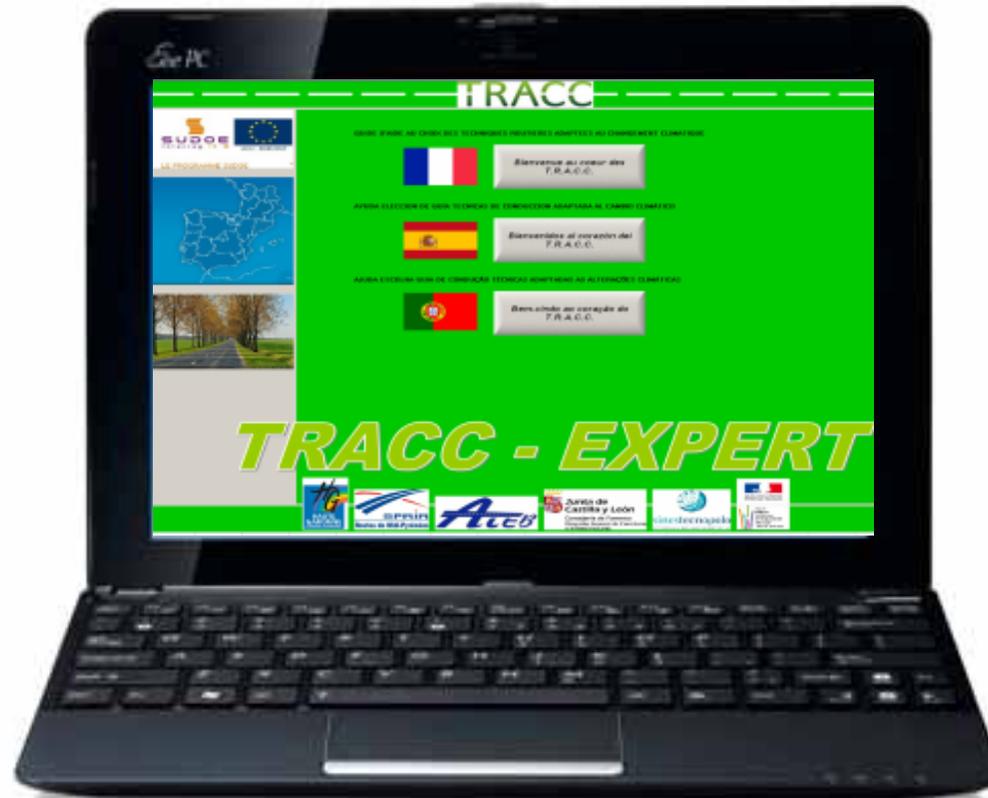
**Chaud
(160-180° C)**



**Tiède
(120-140° C)**

**52 produits FR
recensés**

Présentation du logiciel



Outil informatique TRACC-Expert

A l'attention de trois types d'acteurs :

- ❑ **Maître d'ouvrage** : Aide à la définition d'une politique de maintenance et de construction d'un réseau routier
- ❑ **Entreprise** : Aide à la définition d'une stratégie technique de réponse commerciale
- ❑ **Maître d'œuvre** : Etude de cas de maintenance et de construction d'une partie du réseau routier



Outil informatique TRACC-Expert

- ❑ Conçu sur l'exploitation d'indicateurs
- ❑ Evaluation des performances des solutions techniques, sur la base de 4 familles d'objectifs selon les besoins, les souhaits et les contraintes de l'utilisateur.
- ❑ **Moindre empreinte environnementale**
- ❑ **Pérennité et qualité de la solution technique**
- ❑ **Acceptabilité sociale**
- ❑ **Maîtrise budgets**

Développés en 60 sous critères

Pondération possible des différents objectifs.



Les 4 objectifs se décomposent en 60 critères

Extrait :

- Environnement :
Moindre empreinte environnementale

Economie d'Energie	Emission de Gaz à effet de serre	Préservation de la ressource
--------------------	----------------------------------	------------------------------

- Technique :
Pérennité et qualité de la solution technique

Apport structurel	Renforcement adhérence	Uni Longitudinal	Réduction des nuisances sonores
-------------------	------------------------	------------------	---------------------------------

- Acceptabilité sociale :

Réduction de nuisances sonores	Conditions d'exploitations (gêne aux riverains et usagers)	Conditions travail et répercutions (fabrication et mise en œuvre pour Applicateurs)
--------------------------------	--	---

- Economique :
Maîtrise budgets...

Dégâts liés aux transports	Complexité maintenance exploitation VH	Durée de vie / Durabilité	Degré de recyclabilité
----------------------------	--	---------------------------	------------------------

Application sur un cas concret



Pondération des objectifs



Définition et pondération de ses propres objectifs



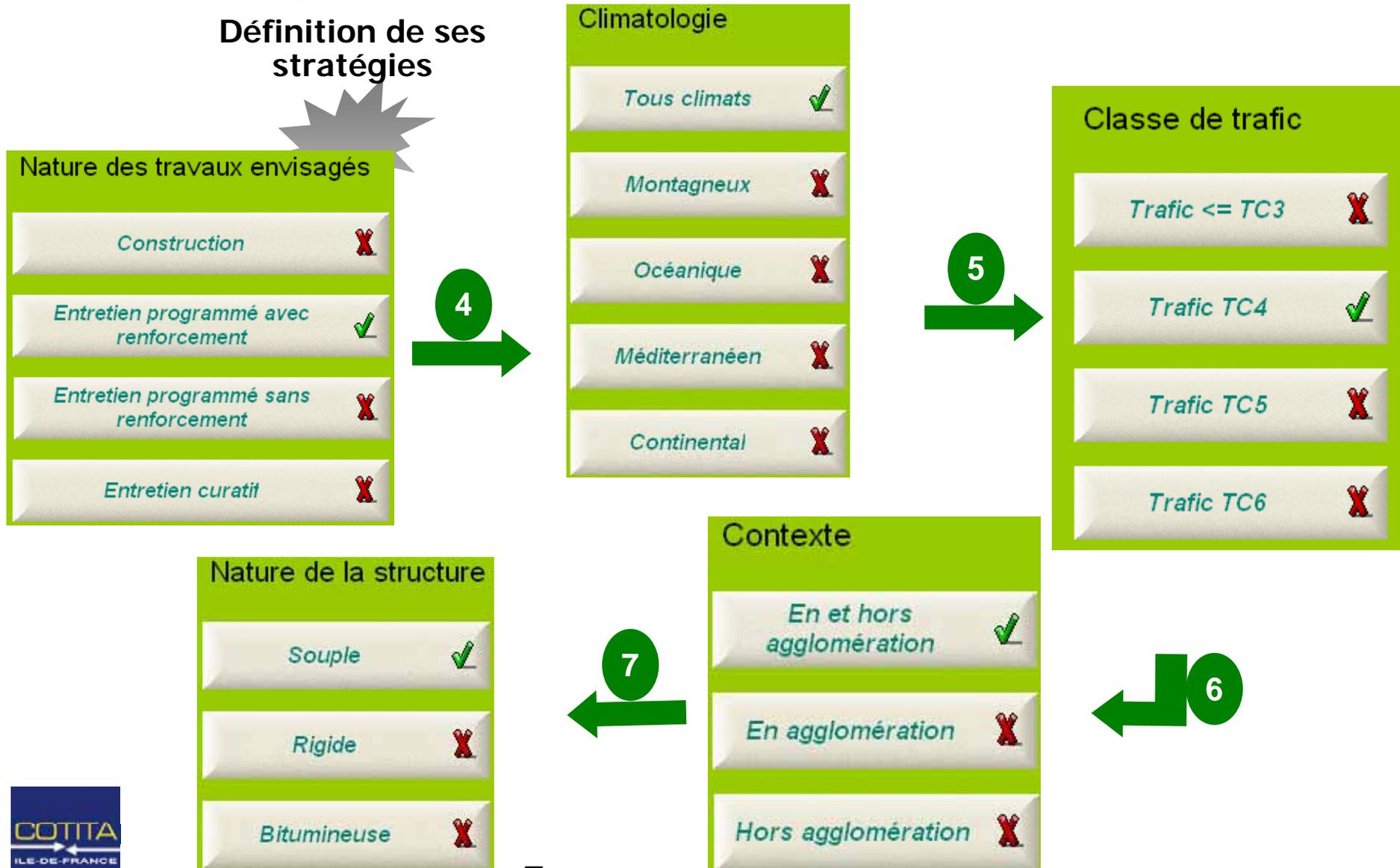
Objectifs Environnementaux	<input type="text" value="40"/>	%
Objectifs Techniques	<input type="text" value="40"/>	%
Objectifs d'Acceptabilité Sociale	<input type="text" value="10"/>	%
Objectifs Economiques	<input type="text" value="10"/>	%
Total	<input type="text" value="100.0"/>	%

Critères environnementaux	
Préservation de la ressource	
Granulats	5
Liant	5
Eau	8
Valorisation de déchets NON ROUTIERS	4
Valorisation des agrégats d'enrobés	2
Total pondéré	24
Economie d'énergie	
Fabrication des constituants	2
Fabrication du mélange	2
Transport constituants	3
Transport mélange	2
Mise en oeuvre	2
Total pondéré	11
Général	
Réduction des rejets	3
Conséquence environnementale	2
Total pondéré	5
Total	100.0 %

[Aide à l'utilisation](#)

La stratégie et le contexte du projet

Définition de ses stratégies



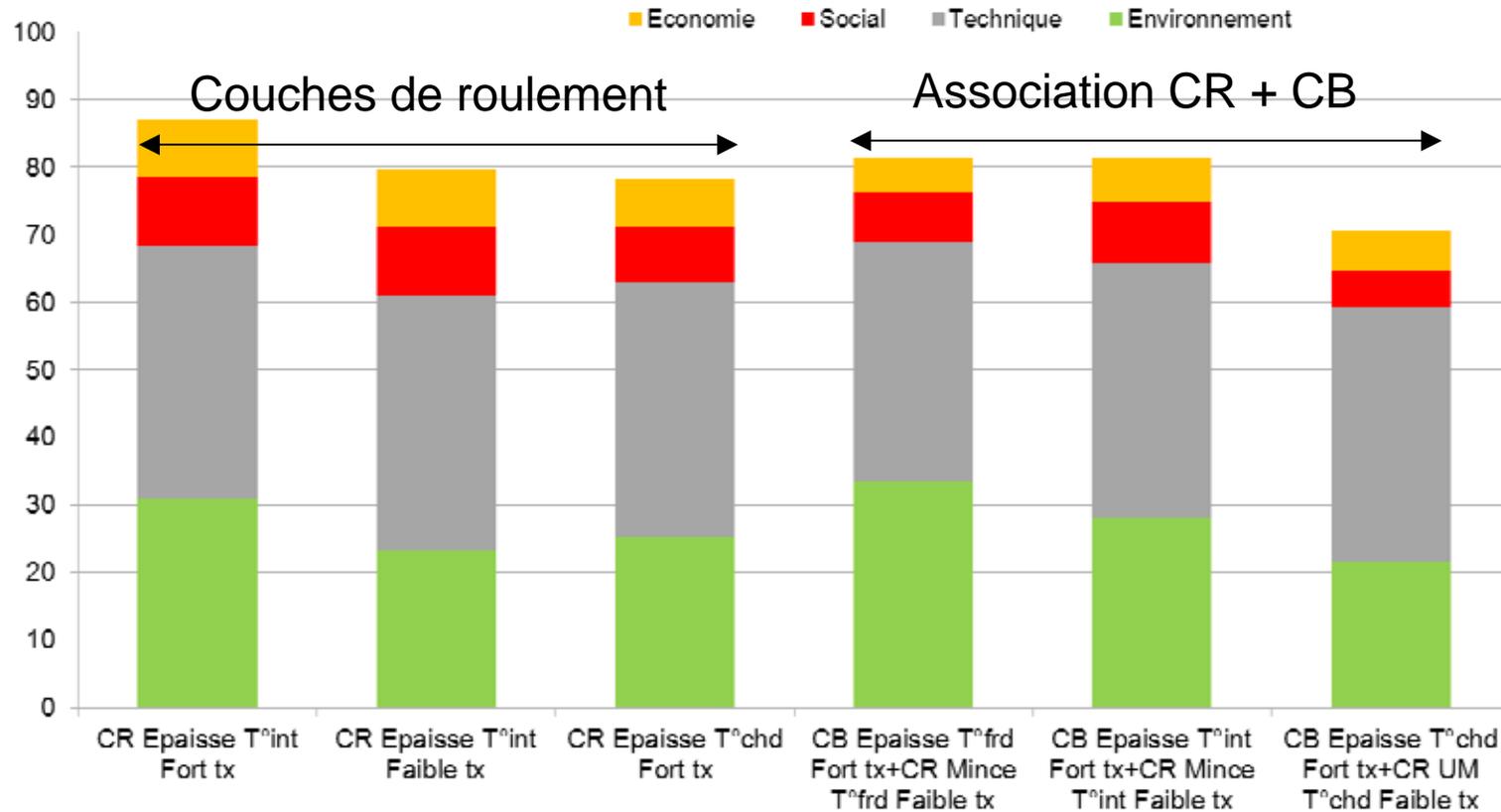
L'état actuel et les objectifs du projet

Etat du support existant	Niveau de traitement souhaité de la dégradation			
Fissuré ✓	Aucun ✗	Moyen ✗	Bon ✗	Très bon ✓
Décollé ✗				
Perméable ✗	Aucun ✓	Moyen ✗	Bon ✗	Très bon ✗
Ressué ✓	Aucun ✗	Moyen ✗	Bon ✗	Très bon ✓
Déformé ✓	Aucun ✓	Moyen ✗	Bon ✗	Très bon ✗
Défaut d'uni ✗	Aucun ✓	Moyen ✗	Bon ✗	Très bon ✗
Arrachements ✗	Aucun ✓	Moyen ✗	Bon ✗	Très bon ✗

Souhait d'amélioration de la qualité d'usage	
Apport structurel	✗
Restauration étanchéité	✗
Renforcement adhérence	✓
Amélioration confort	✗
Réduction des nuisances sonores	✗



RESULTATS : Approche globale



Une liste de produits correspondants au besoin technique hiérarchisés en fonction des objectifs fixés

AFFINAGE DES RESULTATS PAR TECHNIQUE

Les types de produits répondant à la problématique posée sont :

Couches de roulement seules :

BB Semi Grenu

BB à Module Elevé

Association d'une Couche de base et d'une Couche de roulement :

BB Mince

BB Très Mince

BB Ultra Mince

Enrobé Module Elevé

Grave Bitume

Grave Emulsion

Vous pouvez sélectionner les familles sur lesquelles vous souhaitez travailler

(permet éventuellement de ne retenir que les produits disponibles dans le contexte local)

AFFINAGE ENVIRONNEMENTAL DES RESULTATS

Parmi les familles sélectionnées, vous effectuez les tris complémentaires

Acceptez vous toutes les Températures de fabrication et mise en œuvre :

- Froid
- T°C intermédiaire (tièdes et semi tièdes)
- Chaud

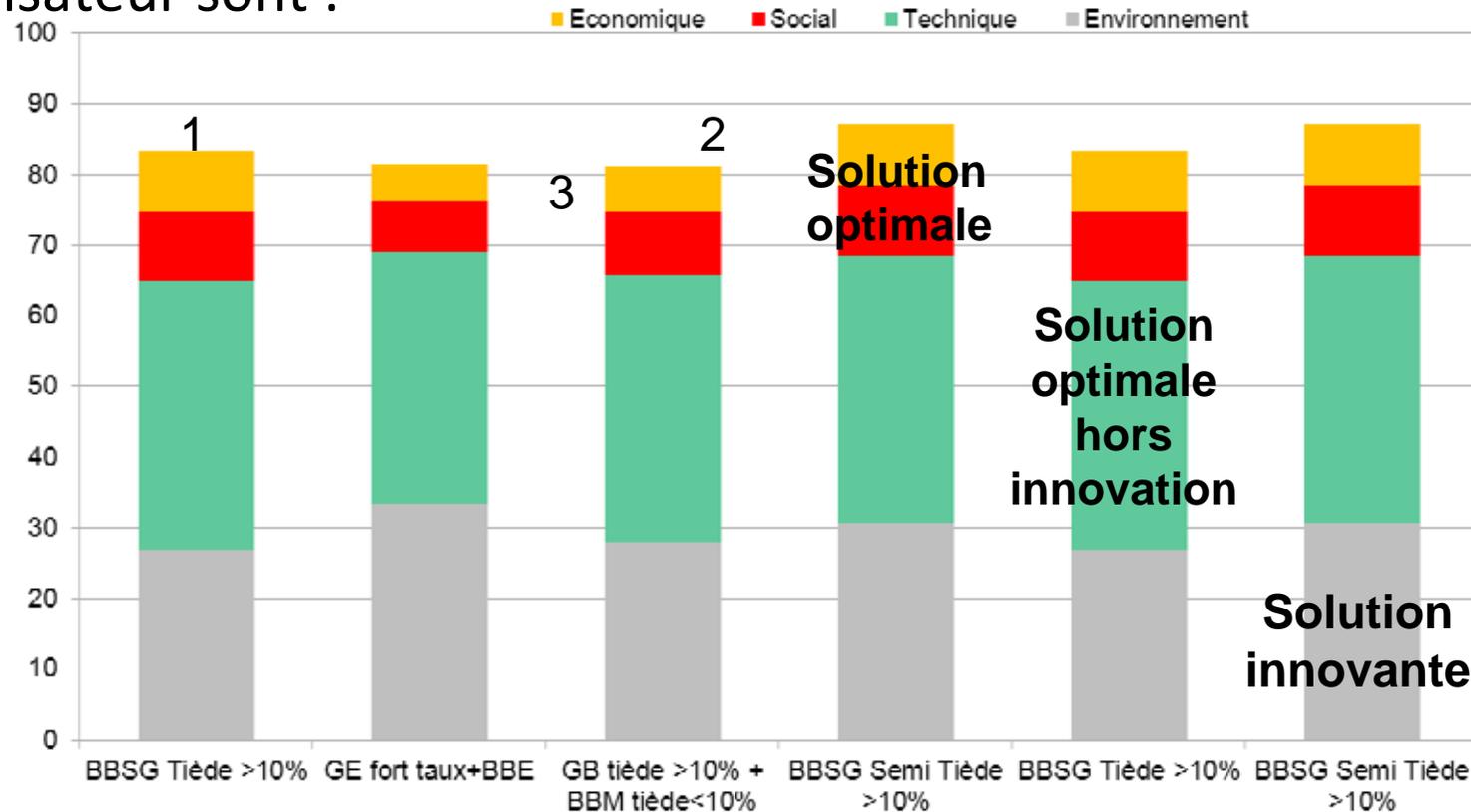
Les cases décochées excluent les produits correspondants pour tenir compte des éventuelles spécificités locales

Acceptez vous la valorisation d'agrégats :

- à 100%
- à Fort taux ($\geq 30\%$)
- à Taux moyen ($> 10\%$)

RESULTATS FINAUX

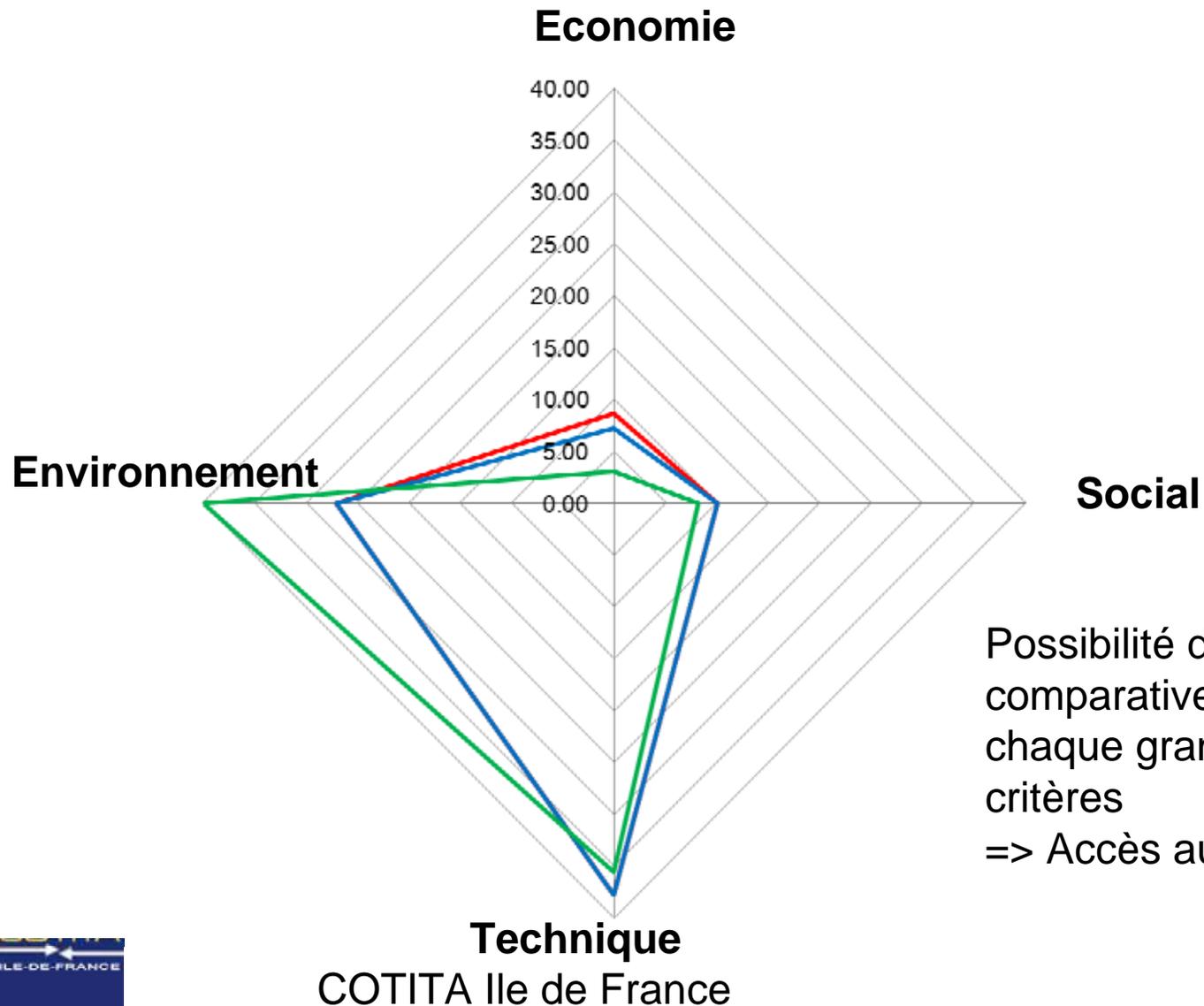
Les trois meilleurs répondant au besoin et aux choix de l'utilisateur sont :



A titre informatif, sont indiquées, en complément, les meilleures solutions

- TRACC,
- TRACC incluant l'Innovation,
- Innovation

RESULTATS DETAILLES :



Possibilité d'obtenir une analyse comparative détaillée sur chaque grande famille de critères
=> Accès aux critères individuels

Focus sur la base de données - Une base de données exceptionnelle

Chacune des 52 techniques fait l'objet d'une Fiche de Synthèse de la Technique, rappelant

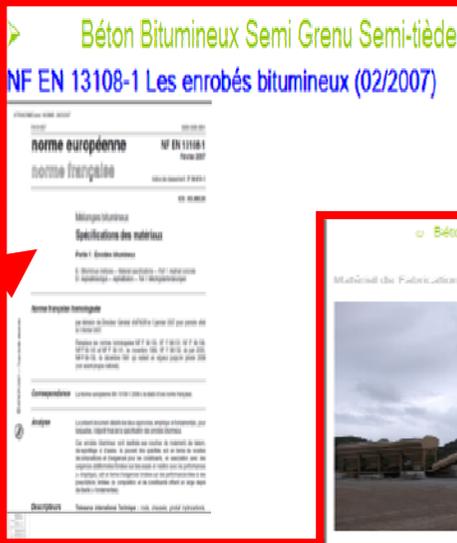
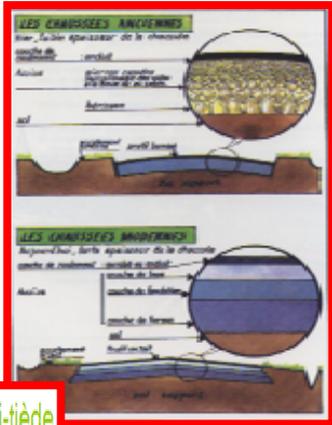
- ses caractéristiques et l'évaluation de ses performances techniques*
- son évaluation environnementale*
- son évaluation sociale*
- son évaluation économique*



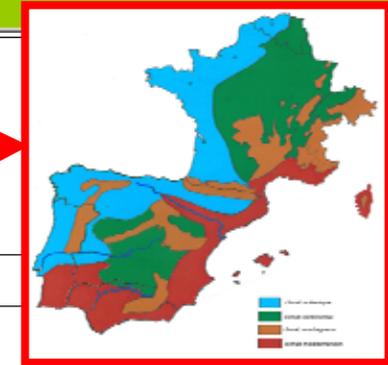
Présentation d'une Fiche de Synthèse de Technique



Fiche de synthèse de la Technique	Enrobés semi tièdes supérieur à 10 % de matériaux recyclés: BBSG	
Destination	Couche de liaison et couche de roulement	
Domaine d'emploi	Les enrobés semi-tièdes permettent une fabrication à température réduite de 60 à 70 °C par rapport aux enrobés à chauds correspondants, incluant plus de 10 % d'agrégats d'enrobés usagers et destinés à la réalisation des couches de surface (roulement ou liaison) épaisseur moyenne d'utilisation de 5 centimètres à 9 centimètres.	
Nature des travaux	Travaux neufs	X
	Entretien programmé avec renforcement	X
	Entretien programmé sans renforcement	
	Entretien curatif	X
	Référentiels Techniques NF EN 13108-1 Les enrobés bitumineux (02/2007) NF EN 13108-2 Les enrobés bitumineux (02/2007) Les enrobés bitumineux - tome 1 (rédigé par l'USIRF et édité par la RGRA - 12/2001) Les enrobés bitumineux - tome 2 (rédigé par l'USIRF et édité par la RGRA - 12/2003) Aide au choix des techniques d'entretien des couches de roulement de surface des chaussées (guide technique du CFTR édité par le SETRA - 07/2003) NF-P 98149 Enrobés hydrocarbonés - terminologie - compositions des mélanges - Mise en œuvre- Produits- Techniques et procédés.	
Type de Matériel	Matériel courant	



Présentation d'une Fiche de Synthèse de Technique



Conditions et limites d'emploi	Climatologie	Océanique	X	
		Méditerranéen	X	
		Continental	X	
		Montagneux	X	
		Tous climats	X	
	Trafic		TC6	
	Conditions de mise en œuvre (météo, contraintes géométriques)	Température d'utilisation	>10°C	
		Précipitations	Sans précipitation	
		Rayon mini	Attention aux petites caractéristiques géométriques de v	
	Contexte	Pente maxi	Pente maxi admissible par matériel	
		Agglomération	X	
	Support=chaussée existante	Nature structure	Hors agglomération	X
			Souple	3
			Rigide	3
		Qualité	Bitumineuse	4
Fissuration			3	
Décollement			3	
Perméabilité			4	
Ressuage			3	
Déformation			4	
Uni			3	
Arrachement	3			
Ruine	2			
Préparation				

France (F)			Espagne (E)		Portugal (P)	
Classes	PL (J / sens)	Niveau Classes TC1 ¹⁰	Catégorie	PL (J / sens)	Catégorie	PL (J / sens)
T5	entre 0 et 25	TC2 ¹⁰	T42	entre 0 et 25	T7	entre 0 et 50
T4	entre 25 et 50	TC3 ¹⁰	T41	entre 25 et 50	T6	entre 50 et 150
T3	entre 50 et 100	TC4 ¹⁰	T31	entre 50 et 100	T5	entre 150 et 300
T3*	entre 25 et 150	TC3 ¹⁰	T31	entre 100 et 200	T4	entre 300 et 500
T2	entre 150 et 300	TC4 ¹⁰	T22	entre 200 et 400	T3	entre 500 et 1000
T1	entre 300 et 700	TC5 ¹⁰	T21	entre 400 et 800	T2	entre 1000 et 2000
T0	radix: 750 et 2000	TC6 ¹⁰	T1	radix: 800 et 2000	T1	radix: 800 et 1000
T5	entre 2000 et 5000		T0	entre 2000 et 4000	T0	supérieure à 2000
T-exp	supérieure à 5000		T00	supérieure à 8000		

Inf ou = T31 T<= TC 3¹⁰ (T31)
 Inf ou = T21 T<= TC 5¹⁰ (T21)
 Inf ou = T1 T<= TC 6¹⁰ (T1)
 Sup à T1 T> TC 6¹⁰ (T1)
 (Tous trafics) T42 à TC Tous Trafics (Tous Trafics)

Adapté à toutes les techniques et notamment les

- Les Chaussées souples: Déformation élastique : 1 à 3 mm
- Les Chaussées bitumineuses: Déformation élastique : 0.3 à 1 mm
- Les Chaussées rigides: Déformation élastique : 0 à 0.3 mm

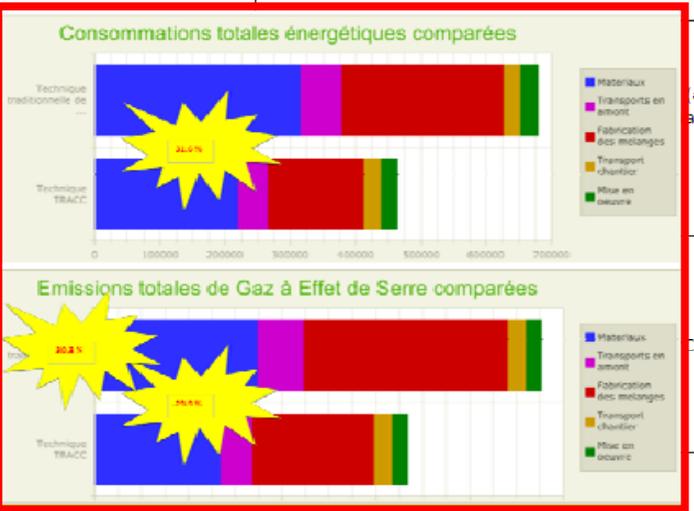
0=Ne convient pas
 1=Sans incidence
 2=Moyen
 3-Bon
 4=Très bon

Balayage, reprofilage ou fraisage éventuel (si déformation sup à 2 cm) et réparations ponctuelles

Présentation d'une Fiche de Synthèse de Technique



Adéquation aux objectifs (évaluation des différents critères)				Observations
Critères environnementaux	préservation de la ressource	Granulats	2	
		Liants	2	
		Eau	3	
		Valorisation d'agrégats d'enrobés	2	
		Valorisation Déchets non routiers	2	
	Economie d' énergie	Fabrication constituant	3	
		Fabrication du mélange	4	
		Transport constituant	3	
		Transport du mélange	2	
	Mise en œuvre	3		
Limitation rejets (GES, autres émissions/fab, transport et mo)	4			
Conséquence environnementale		4		
Critères Techniques	Aptitude à solutionner	Apport structurel	3	
		Renforcement de l'adhérence	2	
		Fissuration	2	
		Décollement	0	
		Perméabilité	4	
		Ressuage	4	
		Déformation	3	
		Uni	4	
		Arrachement	3	
		Réduction des nuisances sonores	2	
Ruine	2			



remontée des fissures lié et croissant avec l'épaisseur

lié car contraintes importantes au niveau du décollement

perméabilité liée à la formule continue, à son niveau plutôt élevé de compacité de couche de roulement (selon granularité)

seur permet d'absorber ce type de défaut

ution liée à l'épaisseur de mise en œuvre

tion nette liée à l'épaisseur mise en œuvre

ur et la formule continue permet d'absorber et de corriger ce type de défaut

Peut freiner l'évolution

Présentation d'une Fiche de Synthèse de Technique

TRACC

Critères d'acceptabilité sociale	Réduction de nuisances sonores (Fab, transp, mise en œuvre) /	3	
	Conditions d'exploitations (gêne aux riverains et usagers)	4	Moins de vapeurs d'eau. Remise en circulation rapide.
	Conditions travail et répercussions (fabrication et mise en œuvre pour Applicateurs)	4	Réduction importante de la chaleur lors de l'application par rapport à un enrobé chaud classique.
Critères économiques	Dégats liés aux transports	2	
	Complexité maintenance, exploitation (VH)	4	
	Durée de vie (courte , moy, longue)	4	Identique à un enrobé à chaud
	Degré de recyclabilité	4	Recyclable à 100%
	Coûts directs	2	0 : > 10 E/m ² 1 : <= 10 E/m ² 2 : <= 8 E/m ² 3 : <= 6 E/m ² 4 : <= 4 E/m ²

Obtention du logiciel TRACC-EXPERT



Contact pour être utilisateur de TRACC-EXPERT :
<http://tracc-expert.ifsttar.fr/>

Groupe National TRACC

Co-présidé par

Nicolas PEZAS - ADSTD

Pascal ROSSIGNY - CEREMA



Constitution du Groupe National

Présidence : CEREMA, ADSTD

Secrétariat : CEREMA

Membres : Acteurs publics et privés nationaux et régionaux des infrastructures de transport :

ADSTD, AITF, ASFA, CEREMA, CINOV, CNFPT, Communes, Communautés Urbaines, Conseils Généraux, COTITA, IFSTTAR, SYNTEC-INGENIERIE, USIRF

Feuille de Route

- *Partager la méthodologie de construction de la base de données actuelle*

- *Pérenniser l'outil TRACC Expert*

- *Accompagner les utilisateurs :*
 - ✓ *Assistance informatique : IFSTTAR*
 - ✓ *Assistance technique dédié : CEREMA, Maitres d'ouvrage, Maitres d'œuvre, USIRF*
 - ✓ *Offre de formation : CNFPT*

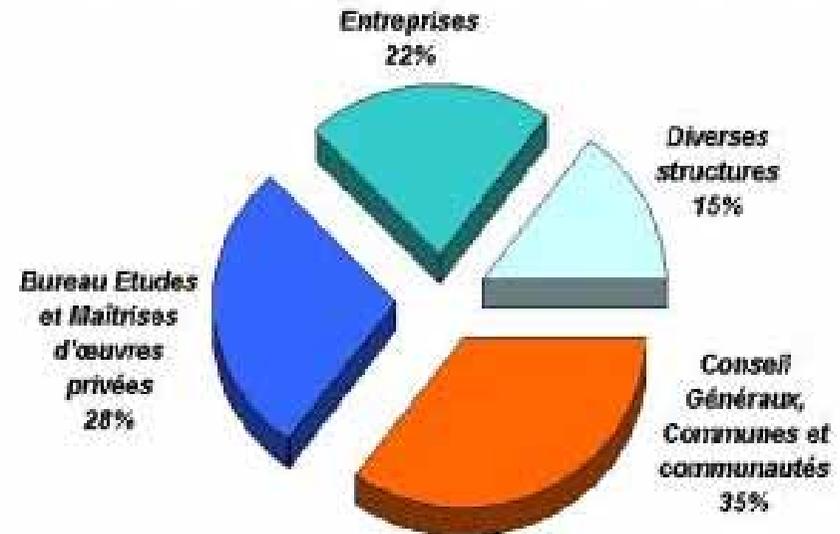
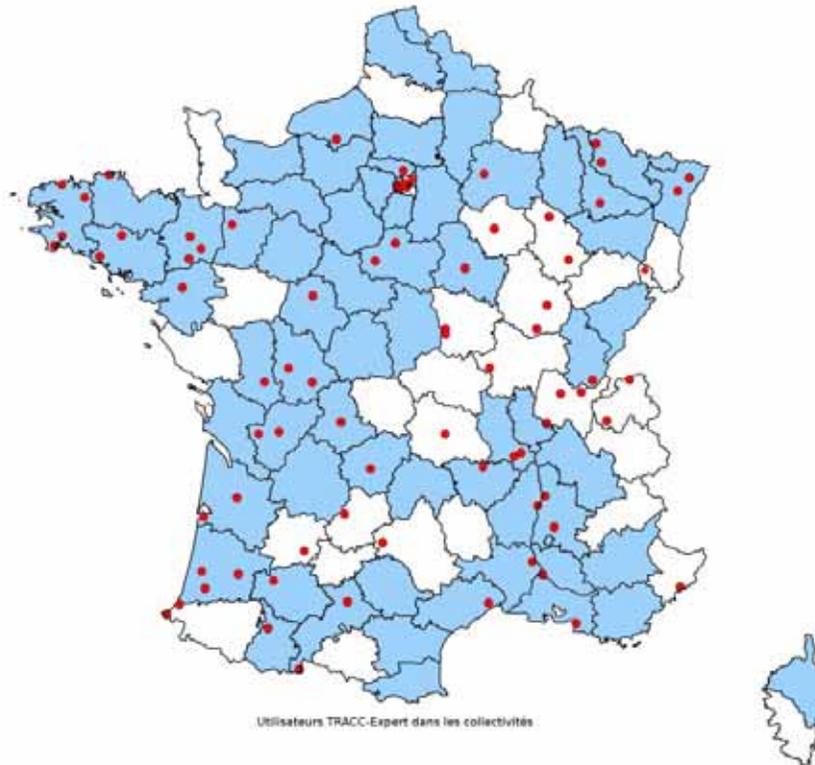
Feuille de Route

- *Consolider et élargir la base de données :*
 - ✓ *Toutes Régions*
 - ✓ *Autres produits (dont chantiers expérimentaux, innovants)*
 - ✓ *Contextes élargis aux infrastructures de mobilité (urbain par exemple)*
- *Développer l'outil en fonction des souhaits des utilisateurs :*
 - ✓ *Modules spécifiques*
 - ✓ *Interfaçage avec outils existants*

Communication :

- ✓ *Page dédiée sur le site IDRRIM :*
http://www.idrrim.com/comites-operationnels_groupes_travail/methodologie/groupe-national-tracc-expert/
- ✓ *Congrès de l'IDRRIM (Lyon, Eurexpo 7 au 9 Octobre 2014)*
- ✓ *Articles, supports papier*
- ✓ *Congrès Mondial de la Route (Seoul, novembre 2015)*
- ✓ *Eurobitum (Prague, 2016)*

Communication



Constitution du Groupe Technique Evaluation (GTE)

:

Animation : chefs de file par grande thématique (à désigner)

Membres : CEREMA, Maitres d'ouvrage, Maitres d'œuvre, USIRF (à détailler)

Objectif général : Consolider et élargir la base de données

Positionnement : les membres du GTE sont les porte parole des acteurs de leur région. Ils s'appuient sur les collectivités, CEREMA ou entreprises de leur région pour recenser les données qui seront évaluées au sein du GTE et proposées au GN

Constitution du Groupe Technique Evaluation (GTE)- 8 Objectifs :

1- Porté à connaissance de la méthodologie de notation retenue

2- Revue de la notation des produits TRACC EXPERT avec adaptation éventuelle aux contextes régionaux (affinage des contextes climatiques par exemple)

L'adaptation induite par une appréciation différente conduira à un enrichissement de la base de données avec des retours d'expérience locaux sur les produits déjà identifiés (rédiger une méthodologie avec support et nombre/nature des éléments constitutifs indispensables, essentiels)

Constitution du Groupe Technique Evaluation (GTE)- 8 Objectifs :

3- Revue de la méthodologie de requêtage

*4- Recensement de produits à intégrer dans la base TRACC
Expert*

5- Cotation des nouveaux produits

*6- Prise en compte de nouvelles infrastructures de mobilité
(avec création éventuelle de nouveaux critères spécifiques à
des contextes particuliers [aménagement urbain, contexte non
routier strict, ...])*

7- Création de support de information/formation

8- Proposition d'évolution(s) au GN TRACC