



JOURNÉE TECHNIQUE 14 OCTOBRE 2025

**ADAPTER NOS INFRASTRUCTURES
AUX ENJEUX DE DEMAIN**



PROPOS INTRODUCTIFS

Henri PIRES, Président de Routes de France Occitanie

Cyrille PORTALEZ, Directeur du Cerema Occitanie

David PASIN, Président de l'AIOC





PROPOS INTRODUCTIFS

Henri PIRES, Président de Routes de France Occitanie

Cyrille PORTALEZ, Directeur du Cerema Occitanie

David PASIN, Président de l'AIOC

An aerial photograph of a rural landscape. It features a mix of green fields, some with distinct furrows from agricultural work, and patches of dark green forest. A single-lane asphalt road cuts through the scene, bordered by trees and grass. In the upper center, there's a small cluster of buildings, possibly a farm or a group of houses. The overall scene is peaceful and represents a typical European countryside.

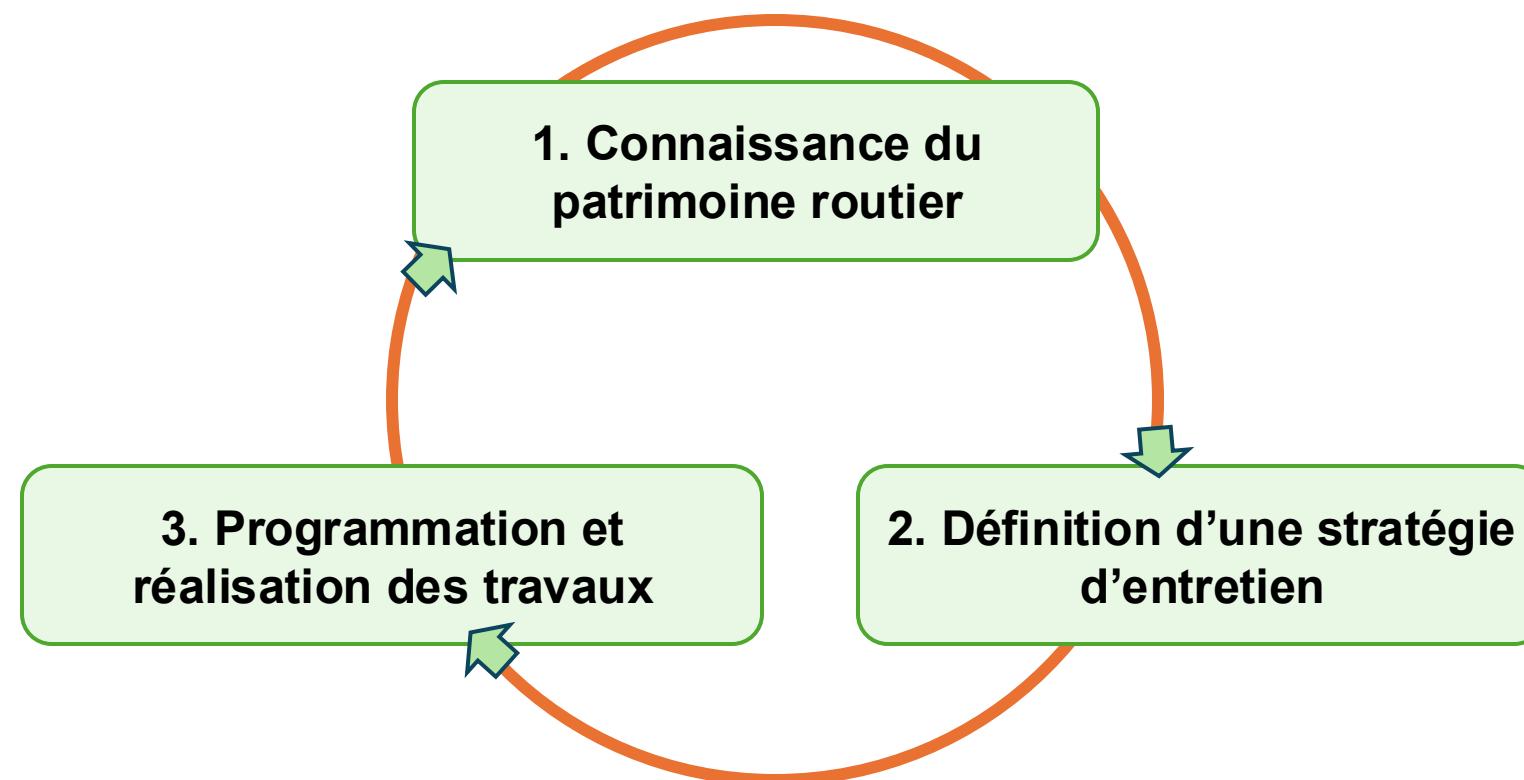
DÉCARBONER & ADAPTER NOS INFRASTRUCTURES

An aerial photograph of a rural landscape. It features a mix of green fields, some with distinct furrows from agricultural activity, and patches of dark green forest. A two-lane asphalt road cuts through the scene, with a small white house visible near a cluster of trees. The overall scene is peaceful and representative of a typical European countryside.

Gestion du patrimoine

La gestion patrimoniale des infrastructures routières

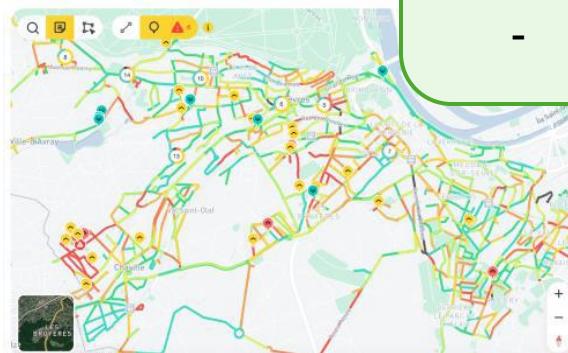
Les grands principes de la gestion patrimoniale :



La gestion patrimoniale des infrastructures routières

1. Connaissance du patrimoine routier

- Inventaire**
- référentiel de localisation
 - base de données
 - Listing des éléments



- Etat du patrimoine routier**
- Mesures d'auscultations
 - Indicateurs d'état
 - Surveillance du réseau



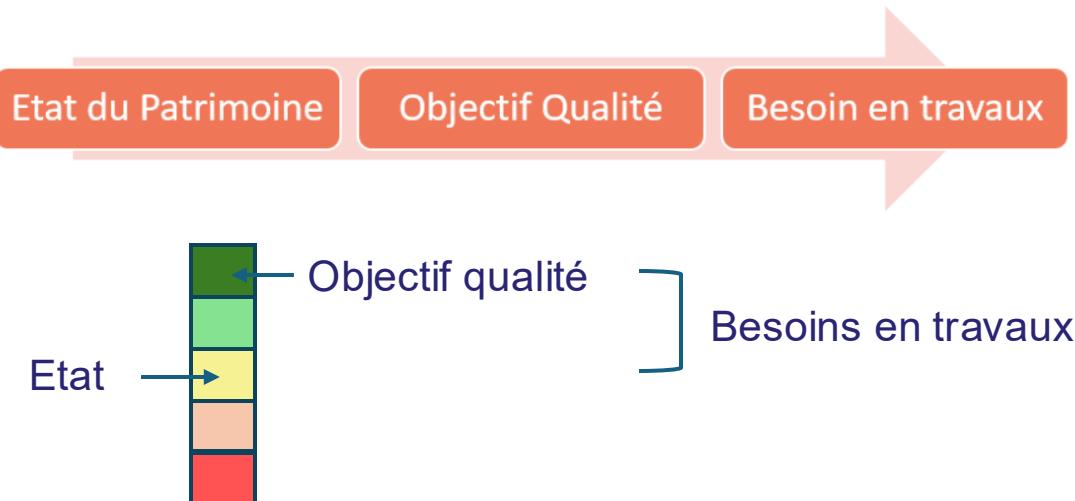
La gestion patrimoniale des infrastructures routières

1. Connaissance du patrimoine routier

Exemple outil de visualisation carto
de l'état du patrimoine - Cerema

La gestion patrimoniale des infrastructures routières

2. Définition d'une stratégie d'entretien du patrimoine routier



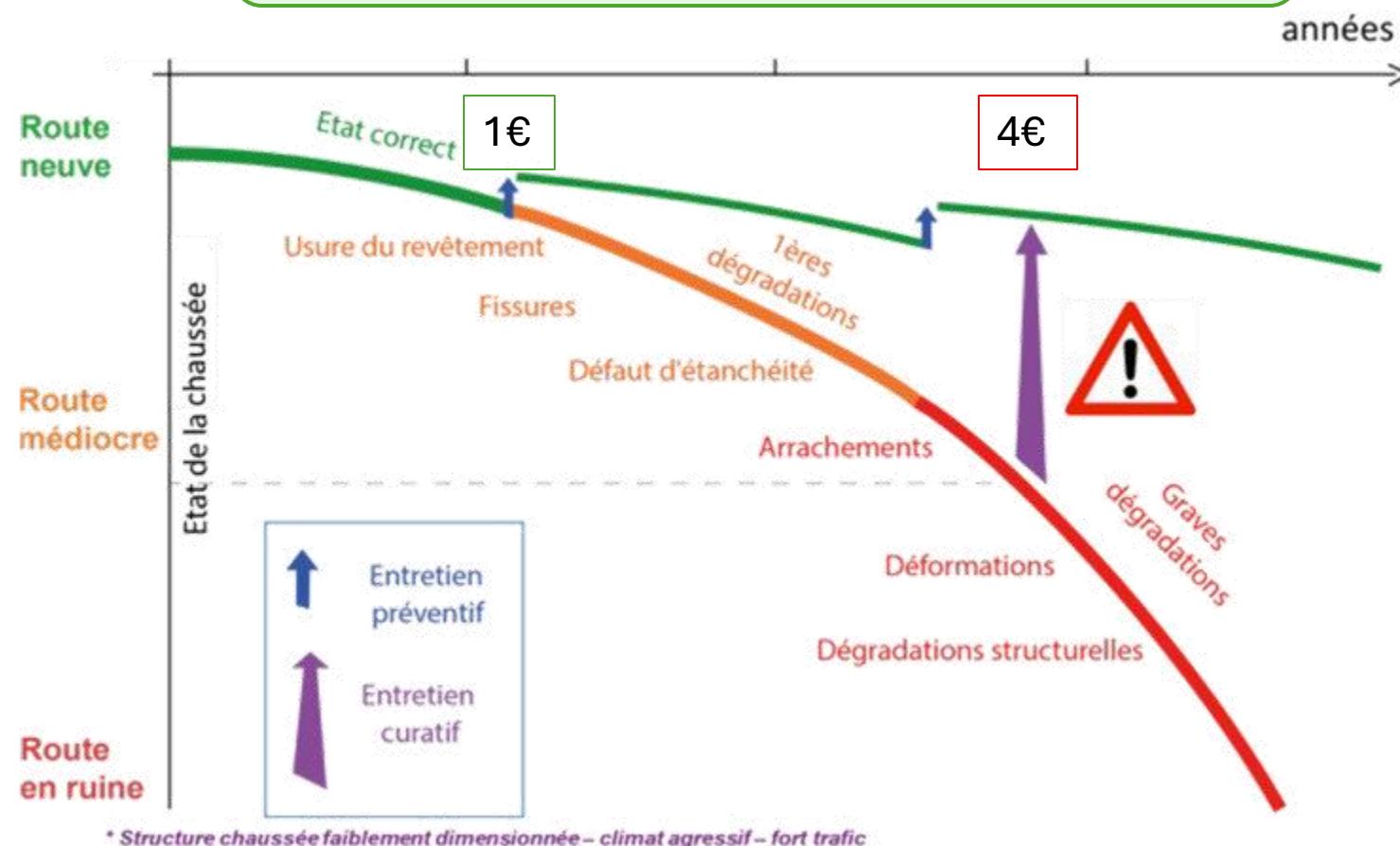
Favoriser un **entretien préventif régulier** pour éviter les entretiens plus lourds de réhabilitation

Chiffres clés de la route

- En 2023 : (source DATALAB MATTE)
 - > 85% du transport de voyageurs
 - ~ 90% du transport de marchandises
- Si on devait construire aujourd’hui à neuf tout le patrimoine routier :
 - 2 800 milliards € (*estimation Routes de France*)
 - Entretien annuel nécessaire de 14 milliards € (*0,5% par an*)

La gestion patrimoniale des infrastructures routières

2. Définition d'une stratégie d'entretien du patrimoine routier



*Réf IDRRIM et ONR

La gestion patrimoniale des infrastructures routières



3. Programmation et réalisation des travaux

Suivi des travaux

- Respect des techniques employées
 - Contrôle de la qualité
 - Respect des délais et coûts

Capitalisation des données

- Organisation de la remontée d'information liée aux travaux réalisés
- Intégration dans la base de données



1. Connaissance du patrimoine routier

Table ronde



An aerial photograph of a rural landscape. It features a winding two-lane road with a white dashed center line. The road cuts through various agricultural fields, some of which are green and others have been harvested, showing brown, striped patterns. A small, isolated house with a red roof sits atop a hill in the upper left quadrant. The terrain is a mix of dark green forests and lighter green pastures. The overall scene is peaceful and typical of a European countryside.

WOOC LAP 1

Répartition des émissions de GES en France

650 MtCO₂eq

Empreinte carbone*
de la France

CONSTRUIRE
LES INFRASTRUCTURES
22,9 MtCO₂ eq
Empreinte carbone
des activités TP

3,5%

46,5%

50%

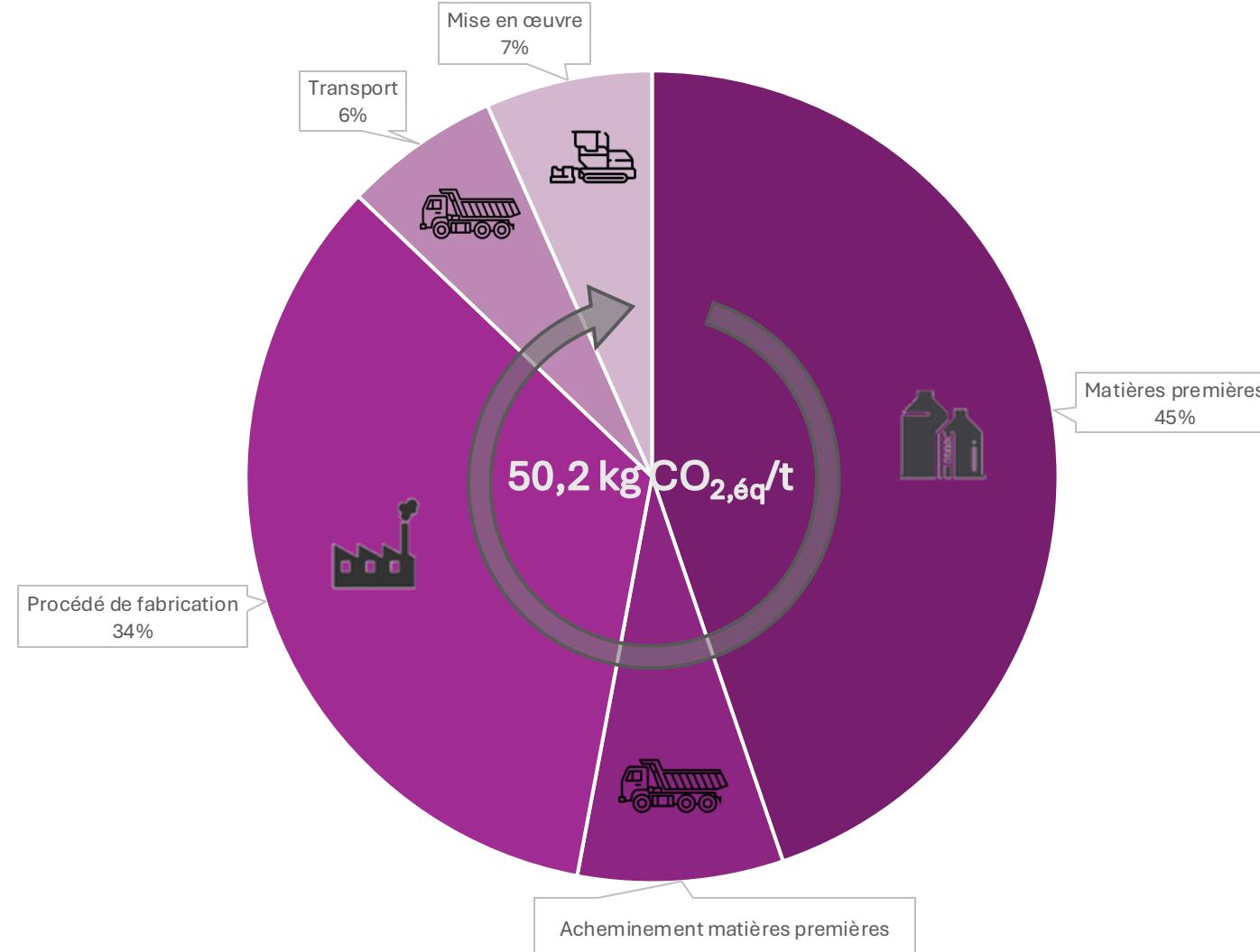
AUTRES
ÉMISSIONS
302,1 MtCO₂ eq
Émissions carbone
provenant d'autres
secteurs (agriculture,
industrie...)

UTILISER
LES INFRASTRUCTURES
325 MtCO₂ eq
Émissions carbone
liées aux usages
des infrastructures

* Émissions intérieures hors exportation + émissions associées aux importations

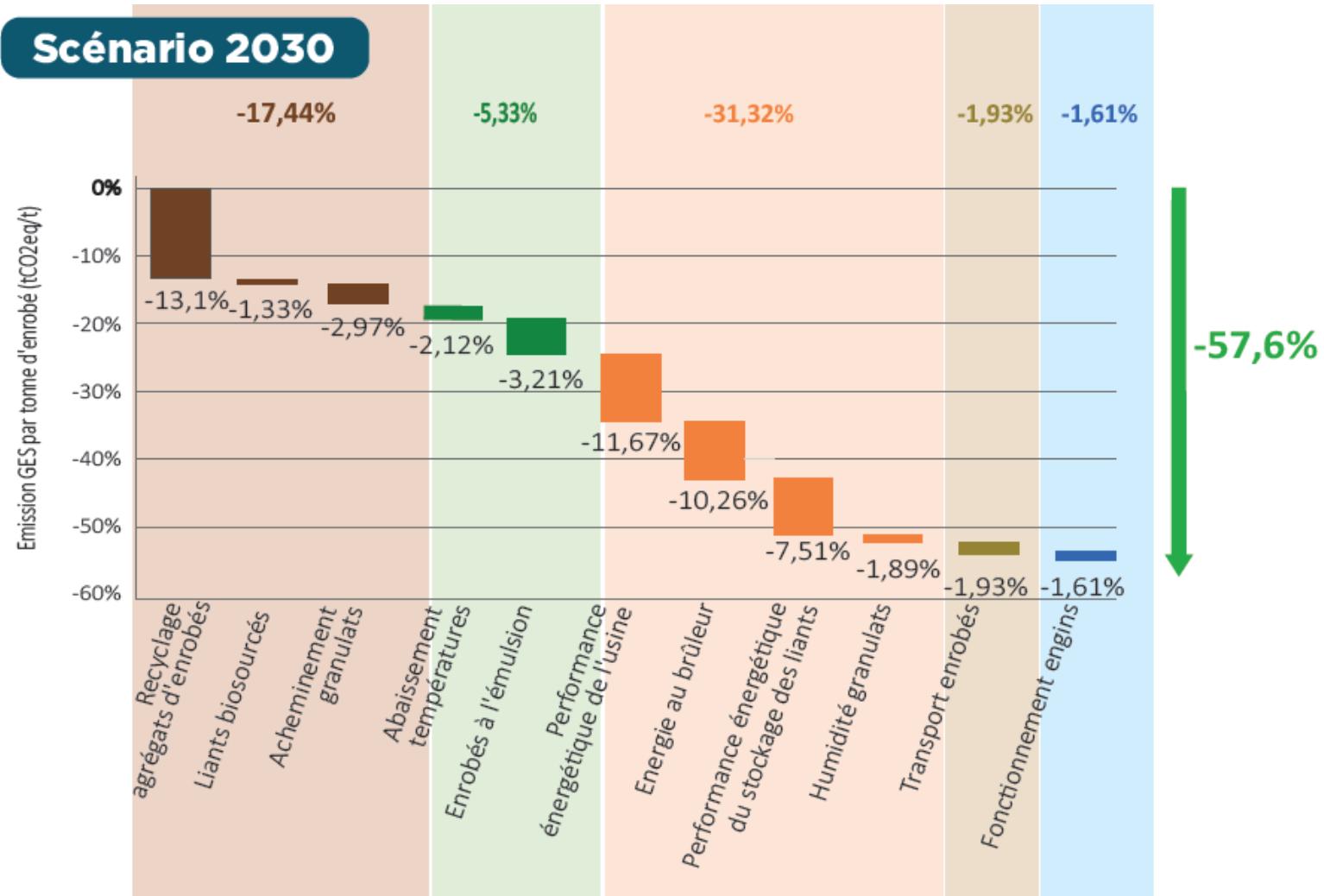
Répartition des postes d'émission

Décomposition de l'empreinte carbone d'une tonne d'enrobé 2025

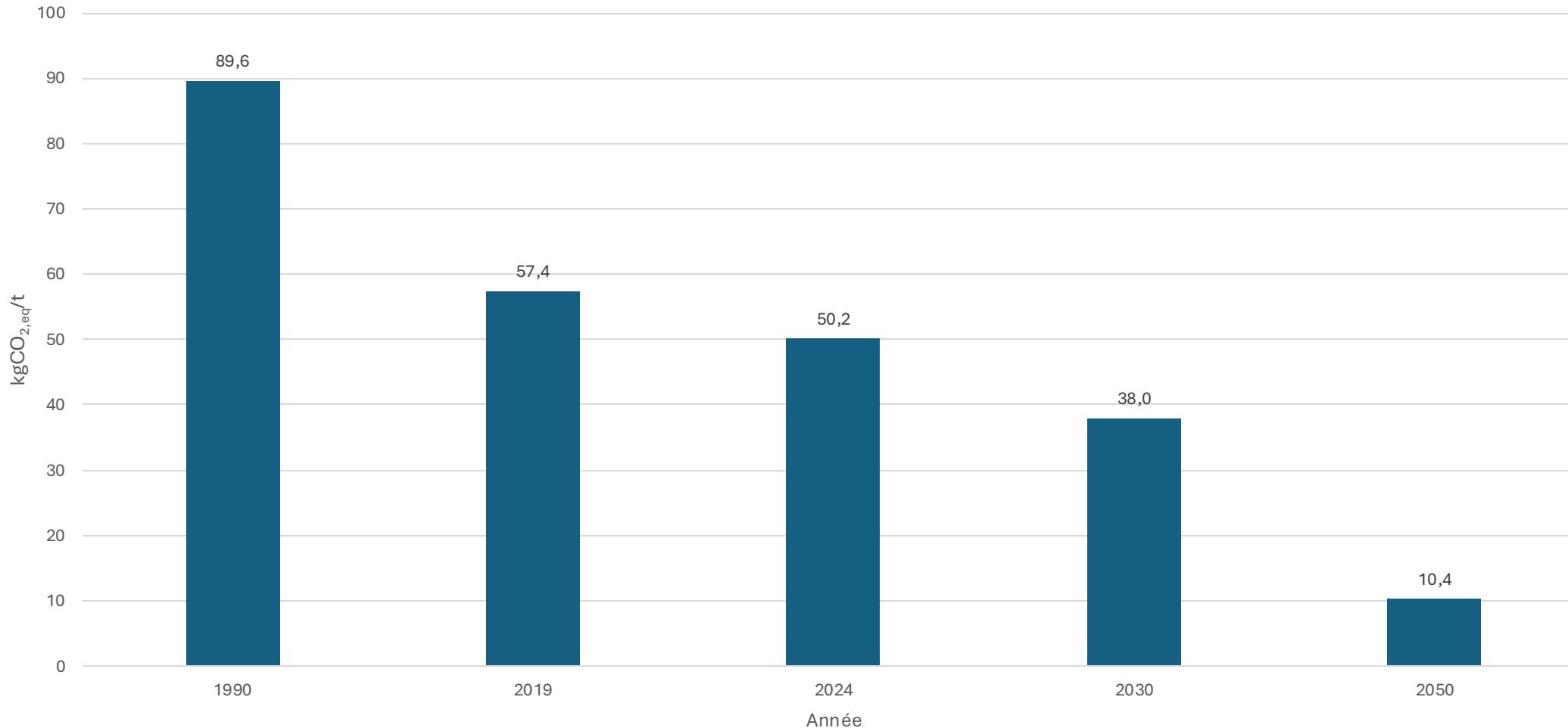


Feuille de route pour la décarbonation de l'industrie routière

Scénario 2030



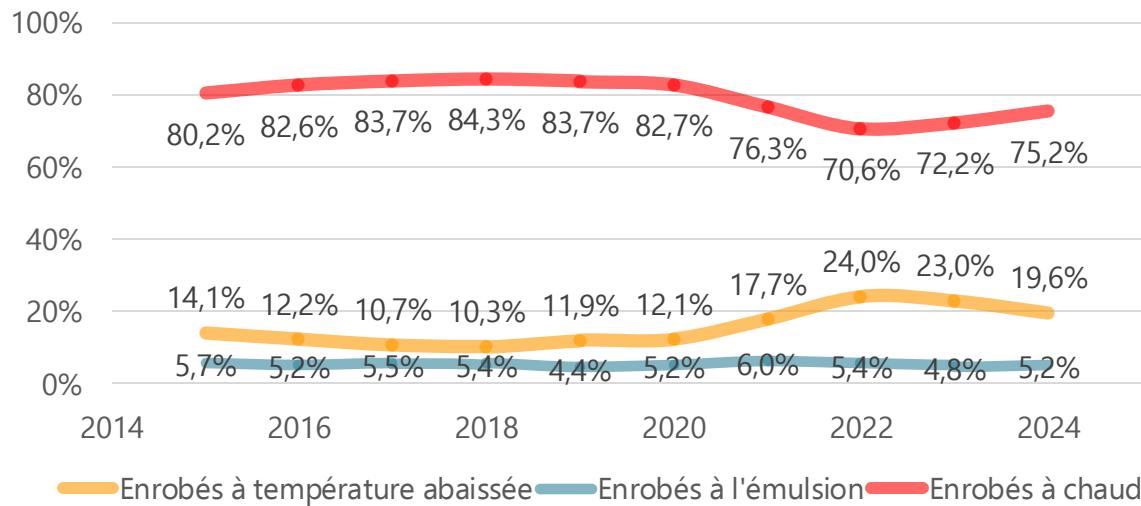
Etat des lieux



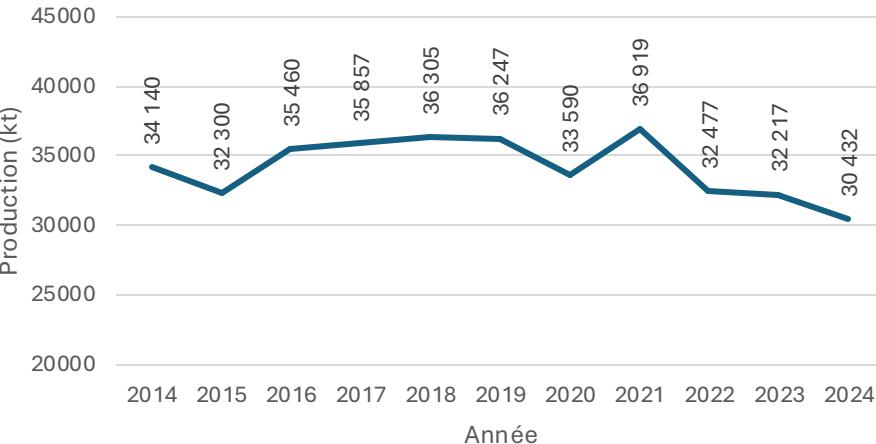
Bilan Environnemental

Bilan Environnemental

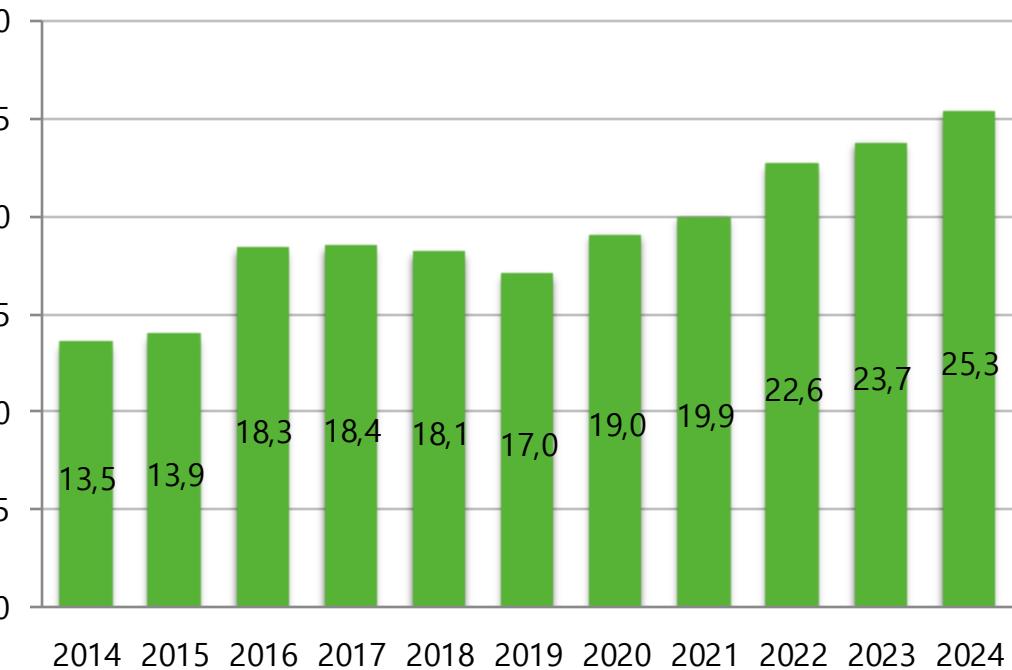
Répartition de la production annuelle d'enrobés bitumineux selon les procédés de fabrication depuis 2015



Evolution de la production des enrobés bitumineux en France de 2014 à 2024



Taux de réintroduction des AE dans les enrobés bitumineux hors enrobés à l'émulsion (%)



The background image is an aerial photograph of a rural landscape. It features a mix of green fields, some with distinct furrows from agricultural activity, and patches of dark green forest. A single-lane road cuts through the center of the image, flanked by trees and shrubs. In the upper portion of the frame, there's a small, isolated house surrounded by trees. The overall scene is peaceful and representative of a traditional countryside.

Techniques & produits pour répondre à ces enjeux

An aerial photograph of a rural landscape. It features a mix of green fields, some with agricultural patterns, and areas of dense green trees. A two-lane asphalt road cuts through the scene, with a prominent white bridge or tunnel structure curving over it. The overall scene is a blend of natural and man-made elements.

Économie circulaire

14 OCTOBRE 2025

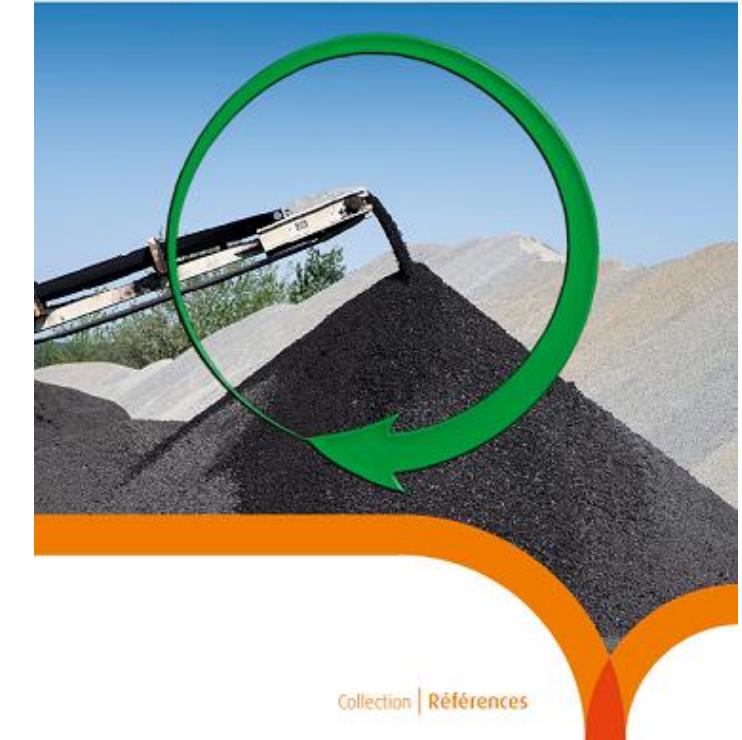
ADAPTER NOS INFRASTRUCTURES AUX ENJEUX DE DEMAIN



PN MURE Programme de recherche MURE
Multi-Recyclage des Enrobés tiède
ANR IMPROVMURE

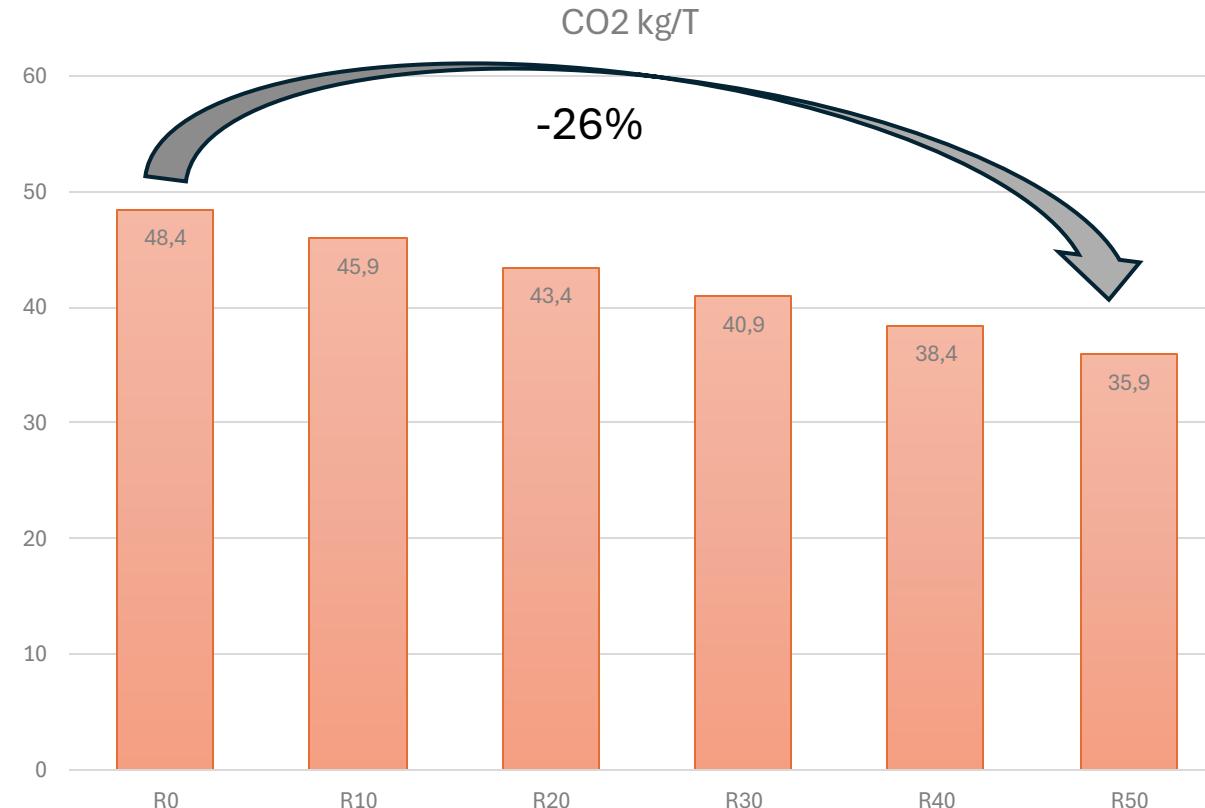


**Recyclage des agrégats d'enrobés
dans les mélanges bitumineux à chaud**
État de l'art et recommandations | Juillet 2021



Collection | Références

Émission CO2 / f(recyclé)



An aerial photograph of a rural landscape. A two-lane asphalt road cuts through the center of the image, flanked by green fields and patches of forest. In the upper left, there's a cluster of trees and a small, isolated house. The fields show various agricultural patterns, including plowed land and areas with crops. The overall scene is peaceful and typical of a countryside area.

Retraitemen^t en place des anciennes chaussées

14 OCTOBRE 2025

ADAPTER NOS INFRASTRUCTURES AUX ENJEUX DE DEMAIN



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



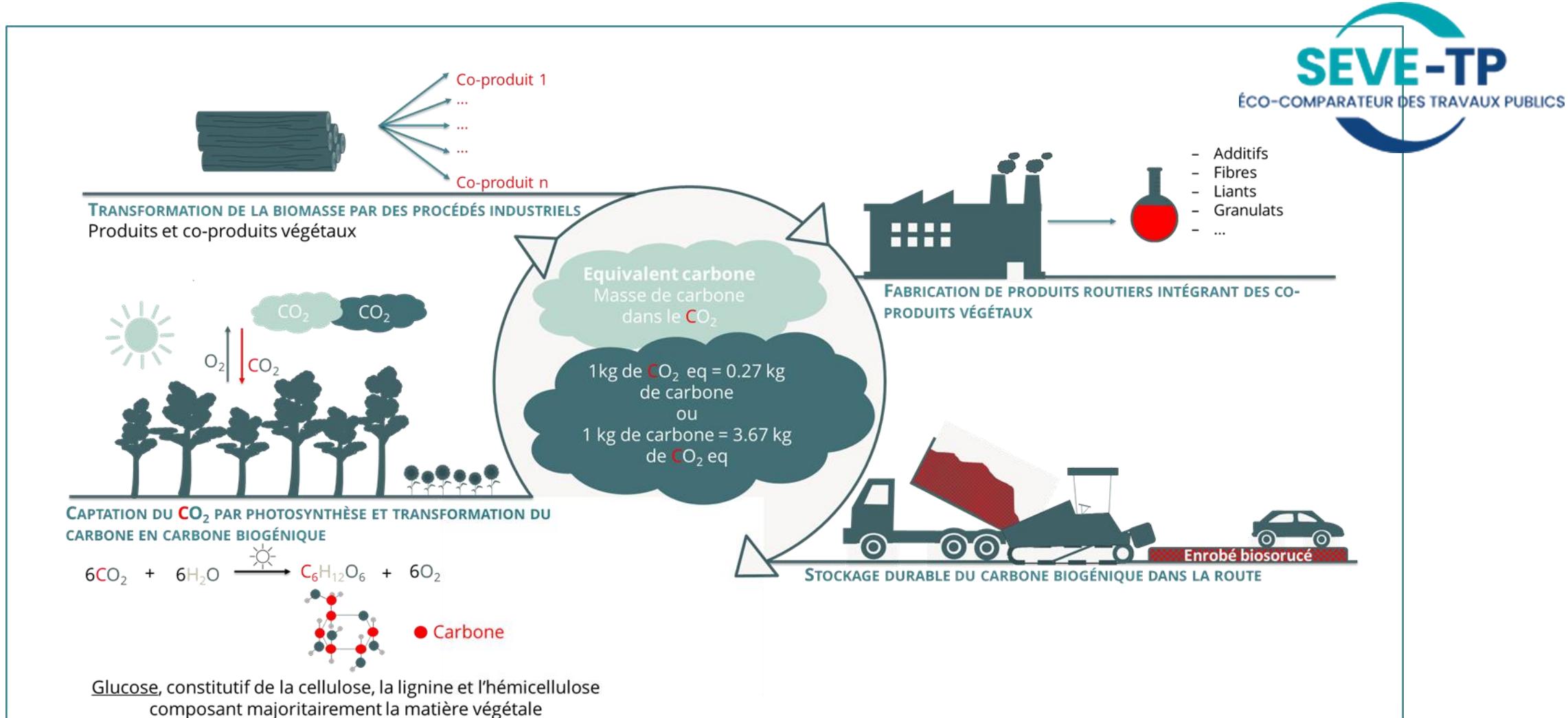
Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN



An aerial photograph of a rural landscape. It features a mix of green fields, some with distinct furrows from agricultural activity, and patches of dark green forest. A single-lane asphalt road cuts through the scene, bordered by trees and shrubs. In the upper center, there's a small, isolated house surrounded by a few trees. The overall scene is peaceful and representative of a typical European countryside.

Liants biosourcés,
un levier de décarbonation



14 OCTOBRE 2025

ADAPTER NOS INFRASTRUCTURES AUX ENJEUX DE DEMAIN



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberé
Egalité
Fraternité



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN



Cerf



AoC



LES TRAVAUX
PUBLICS



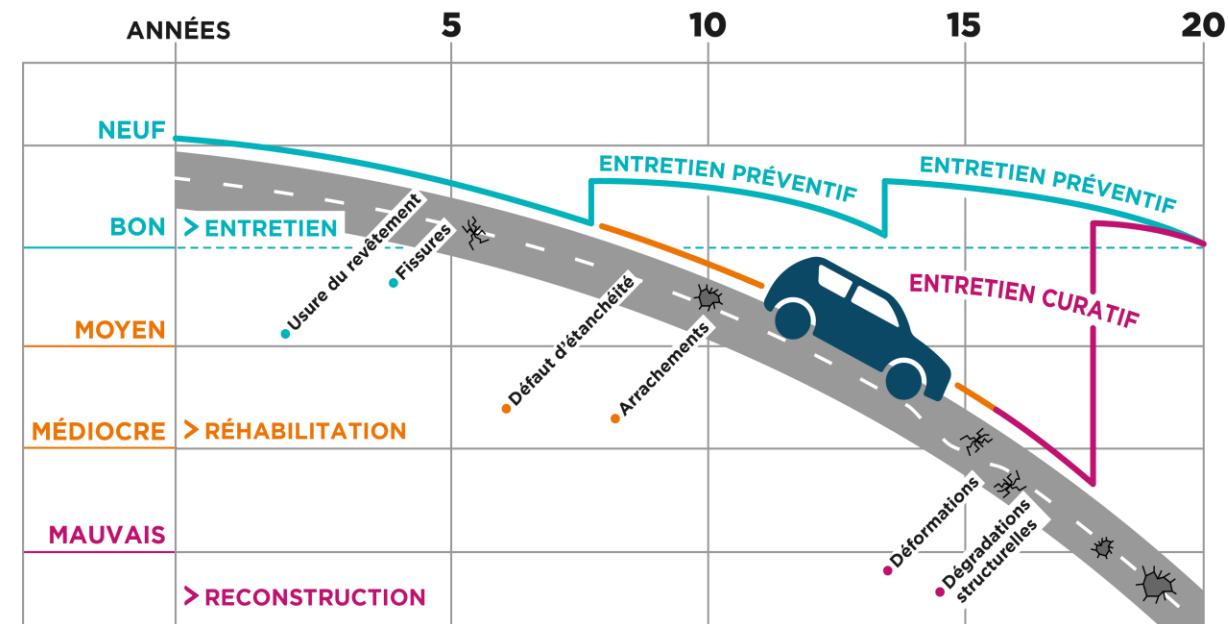
ROUTE
DE FRANCE
Occitanie



An aerial photograph of a rural landscape. It features a winding two-lane asphalt road running diagonally across the frame. The land is divided into various agricultural plots: some are green pastures, others are brown fields showing signs of cultivation or harvesting. A dense line of trees runs parallel to the road. In the upper center, there's a small cluster of buildings, possibly a farm or a group of houses. The overall scene is a mix of natural greenery and agricultural activity.

**Enrobés à l'émulsion et à
haute performance**

Les techniques à l'émulsion pour l'entretien routier préventif / curatif → Intervention au bon moment



- Imperméabiliser
- Reprofiler / Renforcer
- Adhérence / confort / Sécurité

Enrobés à l'émulsion

➤ De quoi on parle?

- Techniques éprouvées
- Graves Emulsions (**GE**) et Bétons Bitumineux à l'Emulsion (**BBE**)
- Fabrication à température ambiante ou modérée.

➤ Caractéristiques

- Pour **renforcement structurant ou réparation** (Trafic<750 PL MJA/sens)
- Travaux **d'entretien en reprofilage**
- Solution « **pertinente** » pour les **modes doux**
- **Particulièrement adaptée pour chaussées souples**

Cerema

Enrobés à l'émulsion fabriqués en usine



IDRRIM



Collection | Références

Enrobés à l'émulsion

➤ Les points forts



Comparables aux enrobés chauds ou tièdes



Bilan carbone – 30% mini par rapport à une solution de référence en BBSG cl3
Température fabrication ambiante à modérée
Fort taux d'agrégats d'enrobés



Absence d'émission de fumée



Adapté aux chaussées déformables



Utilisation en ROULEMENT

Utilisation en REPROFILAGE

Utilisation en ASSISE



Bétons Bitumineux à l'émulsion (BBE)

➤ Domaine d'usage

- **Couche de roulement** : 3 à 6 cm d'épaisseur (éq. BBM/BBSG).
- Trafics **jusqu'à 300 PL/jour**, soit 80% du réseau.
- Y compris sur chaussées peu structurées.

➤ Evolutions de la technique

- Déclinaison des procédés d'entreprise
 - **Process de fabrication**
 - Utilisation de **liants biosourcés**
 - Mise en commun des pratiques : **projet national IDEE**

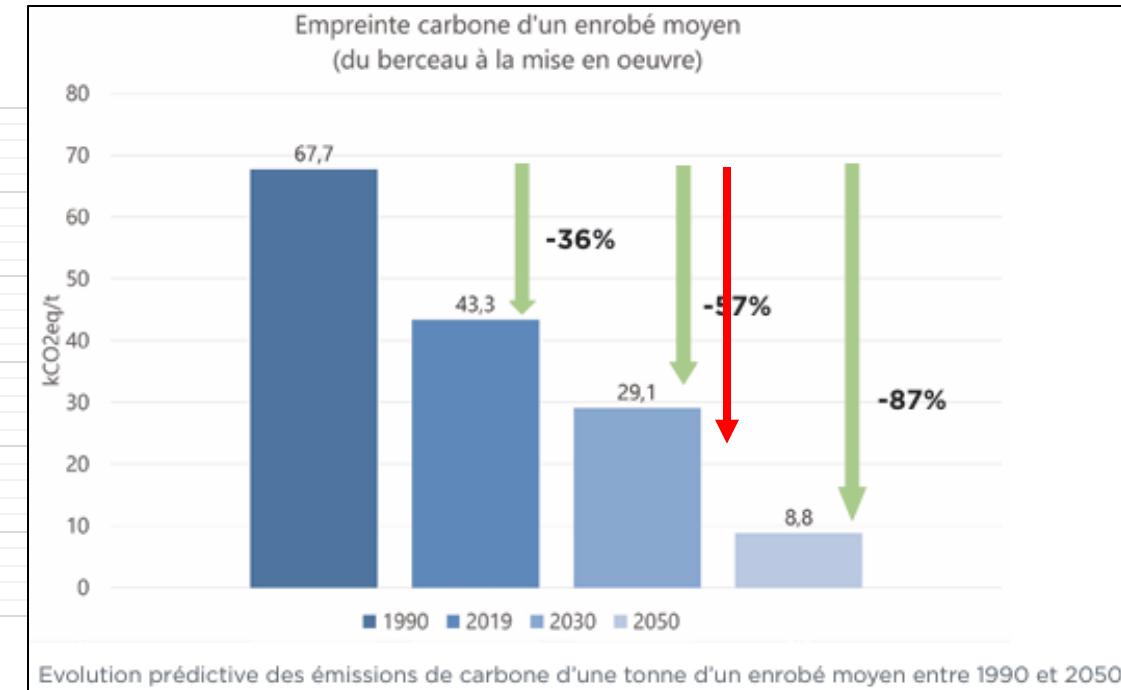
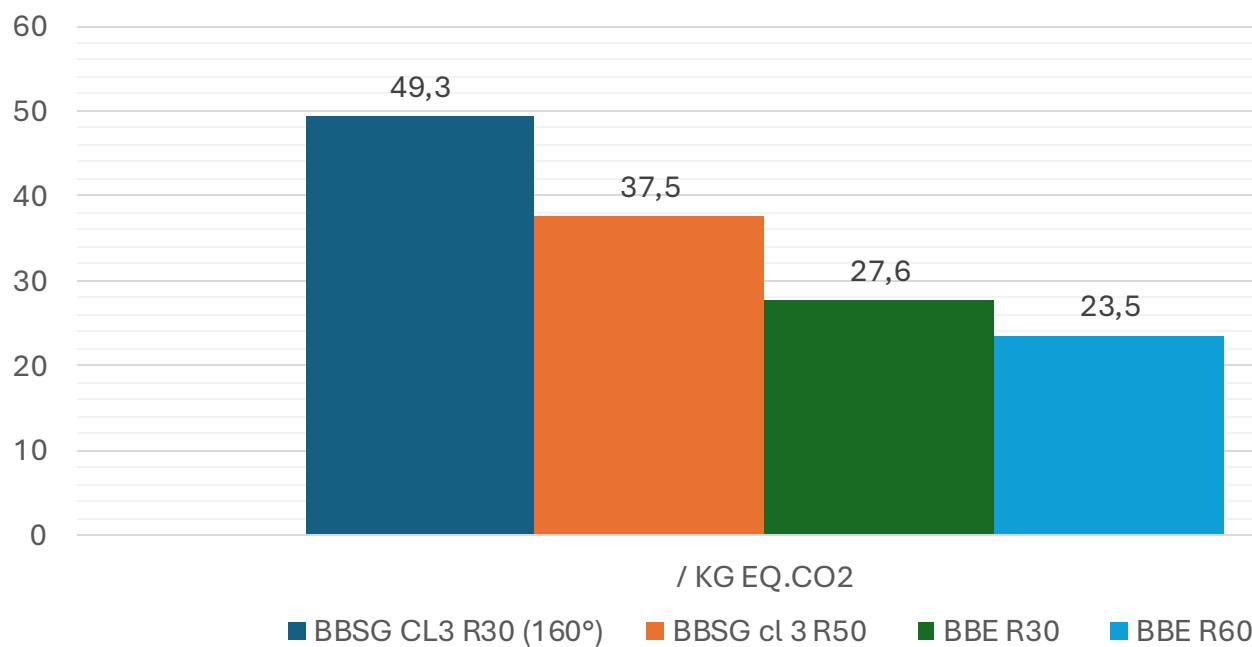
➤ Tendre vers une équivalence aux enrobés à chaud.



IDEE
Infrastructures Décarbonées
aux Enrobés à l'Emulsion

Empreinte carbone pour 1T d'enrobé fabriqué

ACTIONS POUR REDUIRE LES GAZ A EFFET DE SERRE



Autres techniques d'entretien à l'émulsion

- Les enduits superficiels d'usure
- Les enrobés bitumineux coulés à froid

➤ Procédés connus et éprouvés

- Revêtements **ultra minces à base d'émulsion** de bitume,
- Répandus à **grand rendement**



➤ Régénération des qualités de surface de la chaussée.

- **Adhérence.**
- **Etanchéité du support.**



➤ Innovations : Utilisation de liants biosourcés.



Enrobés haute performance Une autre approche pour économiser nos ressources

➤ Performance des produits et optimisation du dimensionnement.

- Formulation spécifique : performance en module/fatigue
- Utilisation de **liants modifiés ou spéciaux**.

➤ Augmentation de la durée de vie des chaussées

- **Enrobés armés** par des grilles de fibres de verre thermocollée
- **Enduits superficiels armés** de fibres de verre
- **Revêtements combinés**.

Vaste gamme de produits pour chaque usage.





Comment adapter les villes aux conséquences du changement climatique ?

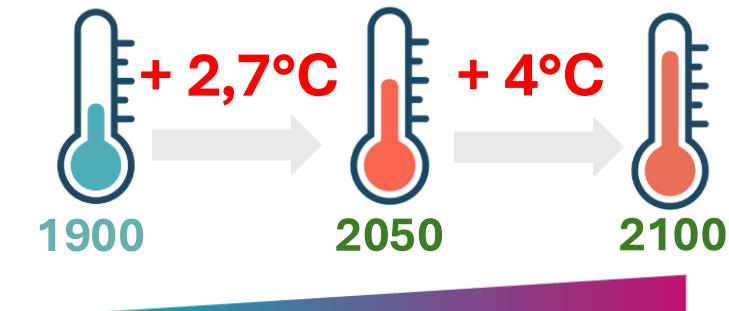
*Les solutions présentées ci-après sont des **exemples des solutions des entreprises** adhérentes à Routes de France. Elles ne sont en aucun cas limitatives et exhaustives*

WOOC LAP 2



Le changement climatique est là...

- Emissions de gaz à effet de serre additionnels d'origine humaine depuis l'ère préindustrielle
- Augmentation progressive de la T°C à la surface du globe
- Dérèglement des phénomènes climatiques naturels : vagues de chaleur, sécheresse, pluies violentes...



Trajectoire nationale de référence pour
la France Métropolitaine*

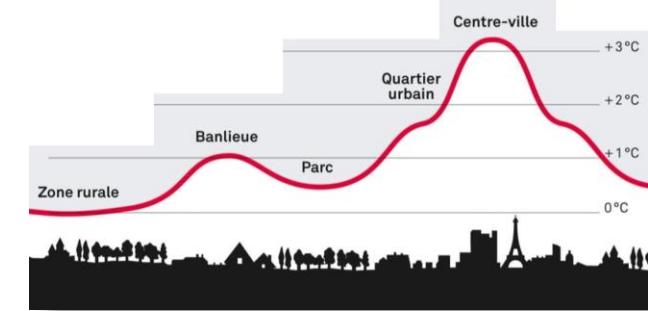
2 à 5 X

**plus de jours de vague
de chaleur dès 2030 !***

**Atténuation et adaptation, deux approches
complémentaires et indispensables**

Ilot de chaleur urbain (ICU)

Phénomène qui se caractérise par des températures plus élevées en ville par rapport à la campagne environnante


© Région Île-de-France

Spatial :

- certains endroits en ville plus marqués que d'autres

Temporel :

- intensité nocturne, parce que l'air urbain se rafraîchit moins vite que l'air rural (+ 3-4°C / campagne)
- phénomène plus intense en été

 **ΔT = 10 °C lors de la canicule de 2003 !**

La morphologie de la ville

Taille des bâtiments, orientation et exposition au rayonnement solaire et au vent



Causes multiples

Les propriétés radiatives et thermiques des matériaux

Propriétés de réflexion en surface, propriétés thermiques au cœur des matériaux



Le mode d'occupation des sols

Répartition des surfaces minéralisées et végétalisées



La concentration des activités humaines

Trafic, activités industrielles, chauffage/ climatisation...





Le parisien – 14 août 2003

La surchauffe urbaine

- **Dégénération du ressenti thermique** en ville lors des fortes chaleurs, **de jour comme de nuit**, causé par un **ensemble de phénomènes**, dont l'îlot de chaleur urbain, à l'échelle du piéton jusqu'à l'échelle urbaine.

Les conséquences ...

- **Sur l'habitant** : inconfort thermique, morbidité et mortalité
- **Sur le système urbain** : impacts sur les **infrastructures/réseaux**, la productivité économique et la consommation énergétique
- **Sur la qualité environnementale urbaine** : effets sur les populations écologiques des villes...

Le réchauffement climatique amplifie ce phénomène par l'augmentation des épisodes de canicule et par l'intensité et la durée de celles-ci

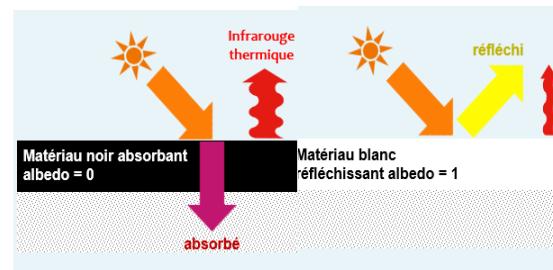


LES REVÊTEMENTS CLAIRS

Le principe :

- ✓ Améliorer l'albédo des revêtements urbains

Revêtements clairs : granulats clairs et liants translucides, peintures, béton clair, sable stabilisé



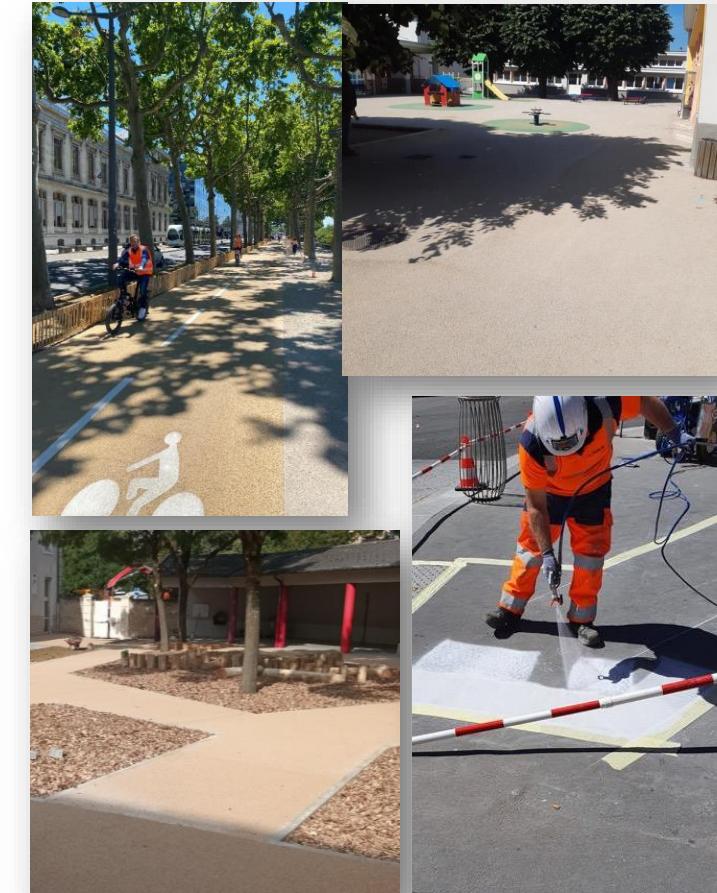
Albédo : capacité d'une surface à réfléchir le rayonnement solaire reçu

- ✓ Albedo surface ↗
- ✓ T°C surface ↘

Envisager les solutions dans leur contexte

Définition **des enjeux** et du **niveau de service** attendu: « le **bon matériau au bon endroit** » prise en compte du **confort thermique, confort visuel, dimension esthétique...**

→ Vers une analyse globale de l'aménagement pour adapter les propositions



Exemples non exhaustifs de réalisations d'entreprises

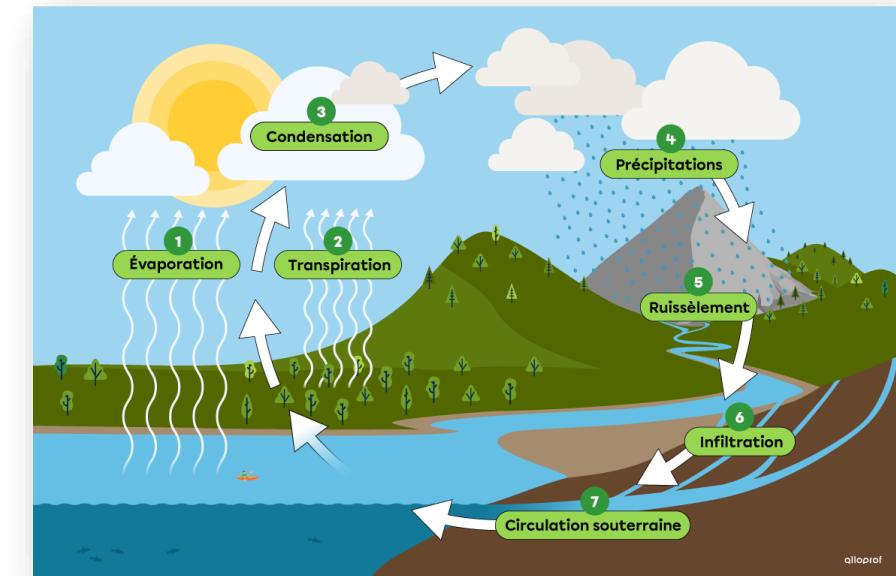
LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Constats

- ✓ Imperméabilisation des sols
- ✓ Ruissellement et tout à l'égout
- ✓ Saturation des réseaux

Les principes :

- ✓ Désimperméabilisation des sols
- ✓ Rétablir le cycle naturel de l'eau : infiltrer la pluie au plus près de là où elle tombe – gestion à la parcelle
- ✓ Déconnexion du réseau EP
- ✓ Préserver la ressource : ré-utiliser l'eau, la valoriser



Source Infographie : www.amareo.com

LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Revêtements perméables : enrobés perméables, pavés drainants, béton drainant, revêtements végétalisés ...

- Infiltration directe de l'eau, contribution à l'évaporation



Chaussées « réservoirs »

- Technique éprouvée qui fonctionne
- Initialement utilisée pour tamponner/réguler le rejet au réseau
- Compatible avec l'infiltration directe et indirecte



Tranchées drainantes, noues

- Des ouvrages indispensables et complémentaires
- Végétalisables
- Maîtrisés par l'ensemble de la profession



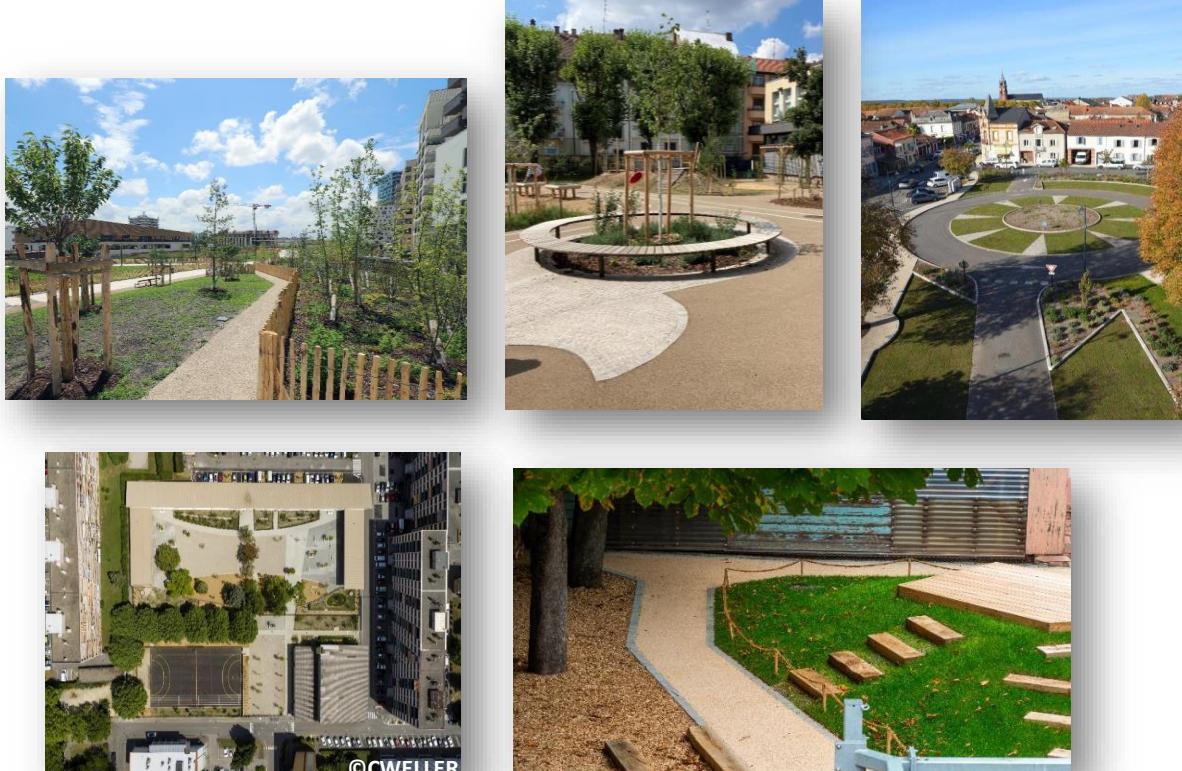
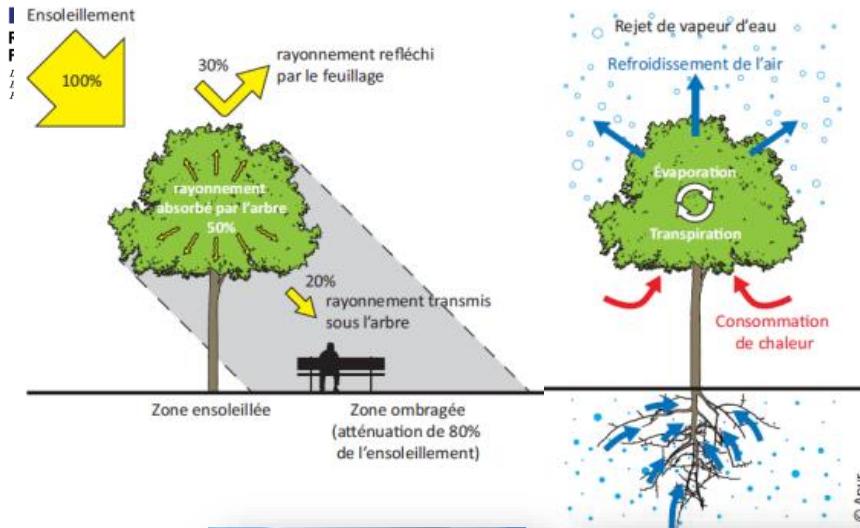
Exemples non exhaustifs de réalisations d'entreprises

LA VÉGÉTALISATION

Les principes :

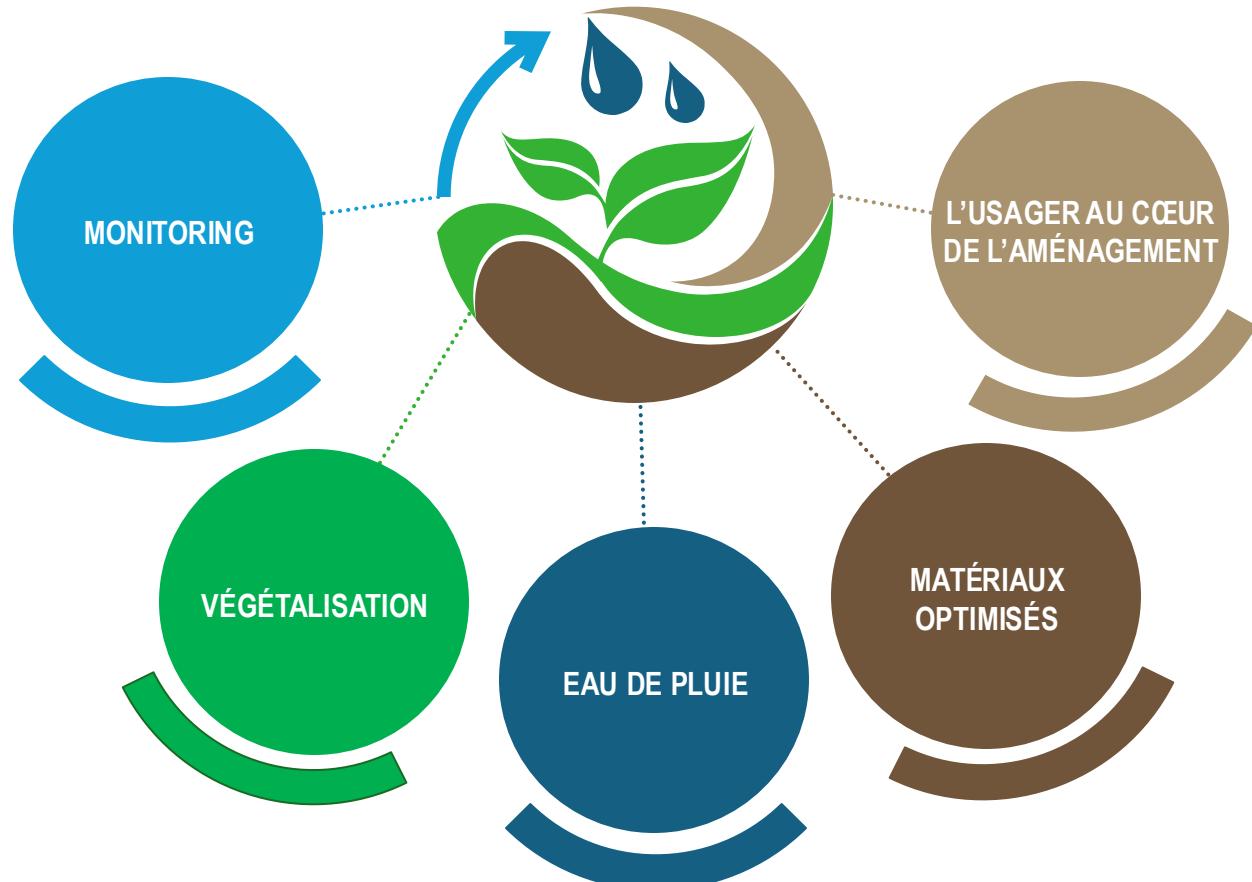
- ✓ Régulation de la température de l'air grâce à **l'évapotranspiration des plantes**
- ✓ Rafraîchissement par **ombrage**
- Un levier indispensable à co-bénéfices
 - Rafraîchissement
 - Gestion durable des EP
 - Biodiversité
 - Amélioration du cadre de vie
- Nombreux enjeux
 - Sélection d'espèces adaptées
 - Besoins en eau
 - Emprises disponibles
 - Ressources en sol

→ Stratégie la plus efficace pour lutter contre les ICU sur le long terme
 → Nouvelles compétences / transversalité pour la profession



Exemples non exhaustifs de réalisations d'entreprises

MAXIMISER LES BÉNÉFICES : CONCEVOIR ET PROPOSER DES SOLUTIONS SYSTÉMIQUES

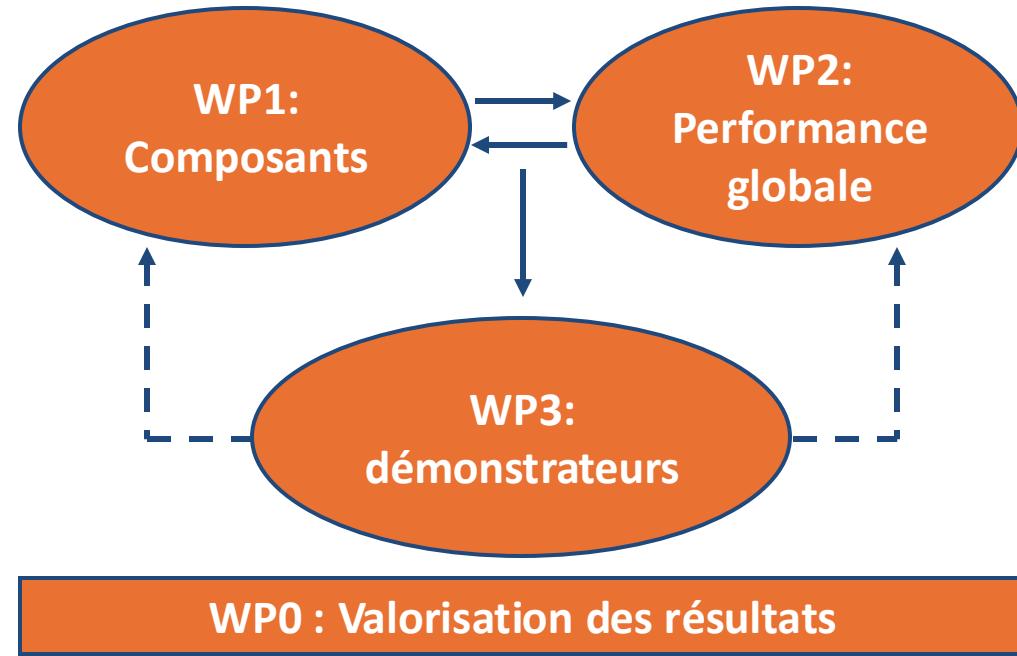


Article sur les travaux du GT
aménagement urbain de Routes de
France, RGRA, Dossier n° 994
(Octobre 2022)

PROJET NATIONAL ISSU

Innovations et Solutions face à la Surchauffe Urbaine

- WP1: Caractérisation des composants
- WP2: Évaluation de la performance globale
- WP3: Conception et suivi de démonstrateurs :
6 démonstrateurs suivis en France, et d'autres à venir
- Durée : **4 ans** (2024 - 2028)
- Près de 50 partenaires





Adapter la règlementation

Le retour d'expérience du département de la Haute Garonne

Concrètement comment sont prises en compte les contraintes environnementales au CD31 ?

- Nouveau mode de dévolution du marché de renouvellement des couches de roulement => procédure avec négociation :
 - Permettant de réduire au maximum l'empreinte environnementale
 - Tout en assurant une garantie performantielle suffisante par rapport à une solution traditionnelle
- Mise en œuvre de matériaux innovants et de techniques plus respectueuses de l'environnement
- Schéma de Promotion des Achats Publics Socialement et Écologiquement Responsables (SPASER)

Marché à procédure négociée

- Performances environnementales jugées avec SEVE par rapport à une solution de base
- Mémoire technique avec :
 - Définition des économies prévues sur chaque solution technique innovante:
 - Energie (MJ)
 - GES (CO₂)
 - Matériaux naturels (t)
 - Prise en compte de matériaux biosourcés et issus du réemploi, de la réutilisation et du recyclage (circuit court)
- Critères environnementaux valorisés à hauteur de 30%, critère technique de 35% (dont 25% sur la méthodologie permettant de justifier les choix techniques de chaque section) et critère prix de 35%

C - Valeur environnementale :	30.0 %
Performances en matière de protection de l'environnement avec la prise en compte des résultats de l'éco-comparateur SEVE pour les indicateurs « Energie », « Emission de GES » et « Quantité de granulats naturels utilisés » (Bilan carbone de l'offre)	25.0 %
Innovation en matière de développement durable avec, notamment, la prise en compte des matériaux biosourcés et issus du réemploi, de la réutilisation et du recyclage (circuits courts)	5.0 %

Gains environnementaux obtenus en 2024

Critères SEVE	Économies prévues	Économies réelles
Energie consommée (MJ)	- 33 %	- 38 %
Emission de GES (t _{eq} CO ₂)	- 46 %	- 49 %
Consommation de ressources naturelles (t)	- 44 %	- 55 %

Economies générées :

- 1 590 000 MJ
- 147 t de CO₂
- 3 910 t de granulats naturels

Mise en œuvre de « matériaux innovants »

- Liants végétaux dans les enrobés
- Emulsions à rupture flash et contenant des liants végétaux pour les ESU
- MTLH bas carbone dans les trottoirs et les îlots, les remblais de tranchées, les chaussées des pistes cyclables
- Matériaux issus de la démolition de structures de génie civil en remblais de tranchées
- Enrobés basses températures
- Granulats avec le label GECO

Mise en œuvre de techniques plus respectueuses de l'environnement

Retraitements à l'émulsion sur faibles épaisseurs des RD à faible trafic



Structures de chaussées totalement perméables (aires de covoitance)



Neutralisation des argiles gonflantes avec inclusion de lait de chaux et réparations à faible émission des chaussées impactées

Partenaires d'innovations

- CIRR (Emulsion flash en ESU été 2023 et biosourcée en ESU été 2024)
- INSA (accord-cadre avec LMDC pour valorisation de matériaux bas carbone nov 2023)
- CEREMA (convention Carnot pour développement d'une solution de réhabilitation des RD impactées par RGA – juin 2025)
- ENEDIS (expérimentations à venir : remblais de tranchées avec matériaux excavés du site - 2026)

Valorisation des efforts réalisés par la collectivité : le SPASER

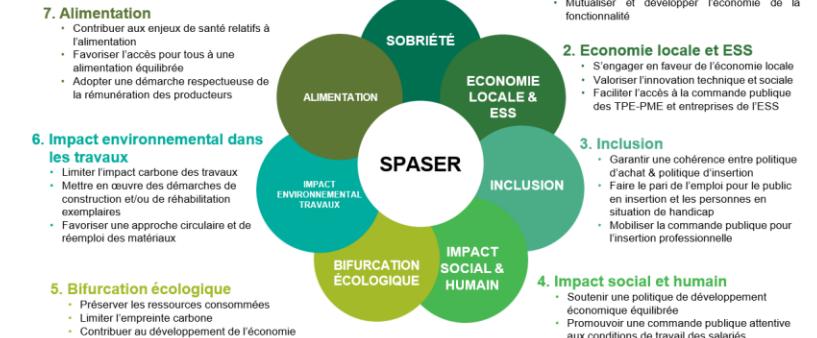
Schéma de Promotion des Achats Socialement et Écologiquement Responsables destiné à :

- Satisfaire TOUS les besoins de la collectivité
- Favoriser les achats socialement et écologiquement responsables
- Mettre en œuvre une politique de justice climatique et sociale
- 7 objectifs et 26 indicateurs (dont 11 suivis par DR)

Des objectifs pour les 7 thèmes

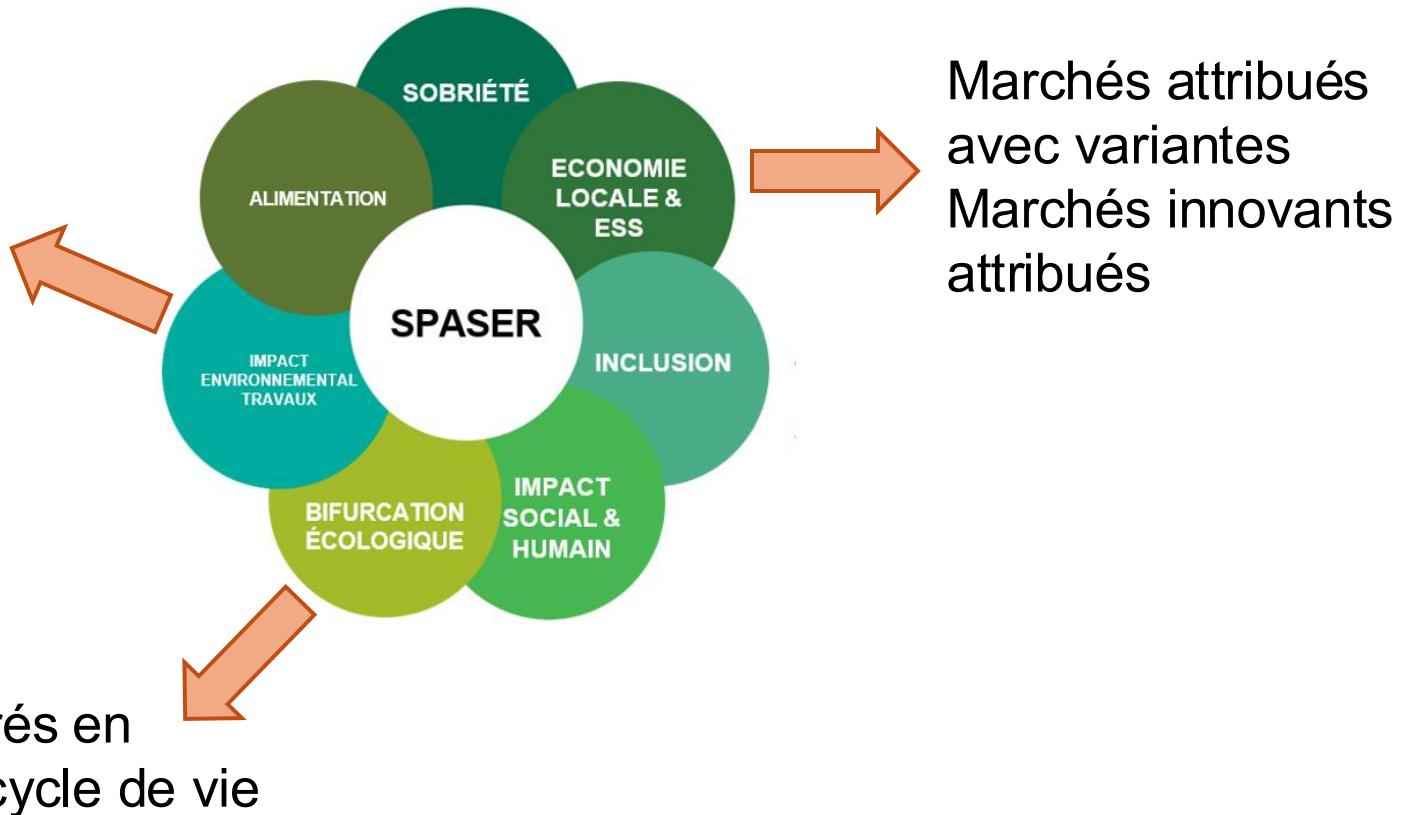
- 7. Alimentation**
- Contribuer aux enjeux de santé relatifs à l'alimentation
 - Favoriser l'accès pour tous à une alimentation équilibrée
 - Adopter une démarche respectueuse de la rémunération des producteurs
- 6. Impact environnemental dans les travaux**
- Limiter l'impact carbone des travaux
 - Mettre en œuvre des démarches de construction et/ou de réhabilitation exemplaires
 - Favoriser une approche circulaire et de réemploi des matériaux
- 5. Bifurcation écologique**
- Préserver les ressources consommées
 - Limiter l'empreinte carbone
 - Contribuer au développement de l'économie circulaire

- 1. Sobriété**
- Développer une culture de la sobriété
 - Systématiser la définition du juste besoin
 - Maîtriser les consommations
 - Mutualiser et développer l'économie de la fonctionnalité
- 2. Economie locale et ESS**
- S'engager en faveur de l'économie locale
 - Valoriser l'innovation technique et sociale
 - Faciliter l'accès à la commande publique des TPE-PME et entreprises de l'ESS
- 3. Inclusion**
- Garantir une cohérence entre politique d'achat & politique d'insertion
 - Faire le pari de l'emploi pour le public en insertion et les personnes en situation de handicap
 - Mobiliser la commande publique pour l'insertion professionnelle
- 4. Impact social et humain**
- Assurer la cohérence de développement économique équilibré
 - Promouvoir une commande publique attentive aux conditions de travail des salariés
 - Participer à la qualité de vie au travail des agents



Mesures des efforts réalisés sur les routes au CD 31

Marchés intégrant le réemploi et le biosourcé
Chaussées réparées avec réutilisation des matériaux de la structure existante



Et demain,

- Toujours selon les objectifs de notre président, au-delà d'une simple transition, le CD31 continue à s'engager vers une réelle bifurcation écologique
- Forts des expériences en cours visant à favoriser l'innovation et les matériaux plus respectueux de l'environnement, les futurs marchés seront plus prescriptifs quant aux objectifs attendus

Feuille de route 2025-2030 vise à :

- Réduire les impacts sur l'environnement
- Anticiper et adapter le territoire
- Changer les imaginaires collectifs
- Garantir la justice sociale et climatique
- Agir en collectivité exemplaire



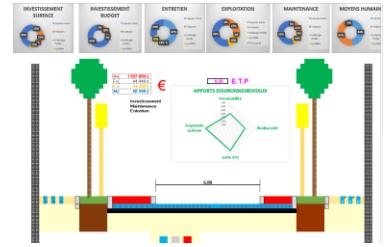
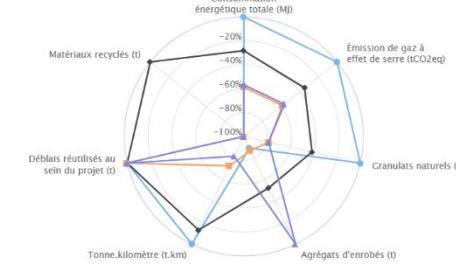
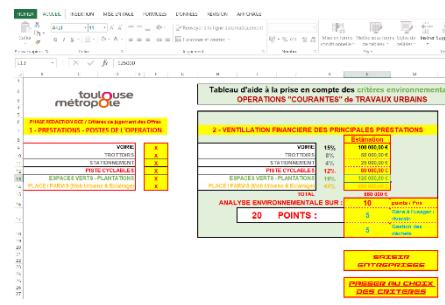
Adapter la règlementation

Le retour d'expérience de Toulouse Métropole

Les outils de TOULOUSE METROPOLE

- Prescrire :**

- PEAIM OUVRIR à VARIANTES ECO-ATTRIBUER les MARCHES MAÎTRISER**



COÛT GLOBAL

- Aider à la décision : TRACC**



- Evoluer : PEAIM + Plateforme collaborative Innovation**

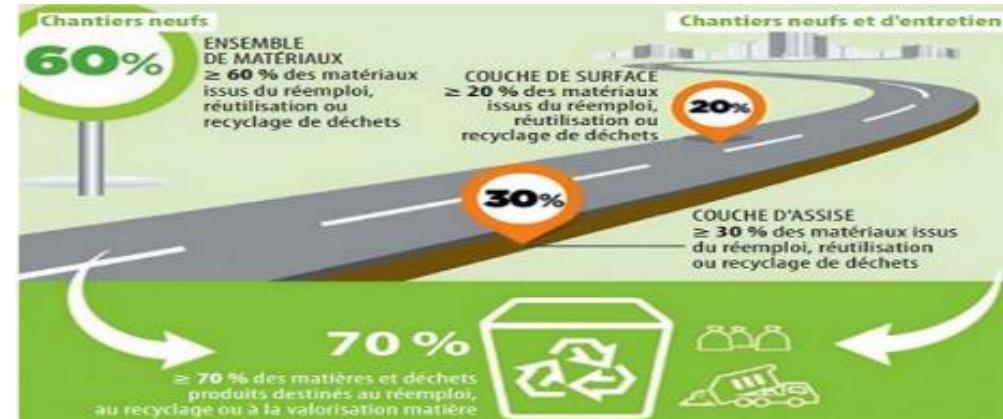


Prescrire : Le PEAIM

Stratégie nationale Bas carbone, Loi sur l'économie circulaire & Loi de transition énergétique pour la croissance verte.

Le Plan Climat est le projet de développement durable de Toulouse Métropole pour lutter contre le changement climatique.

Nouveau plan d'actions adopté pour réduire de 40% les émissions de CO2 d'ici 2030.



Le PEAIM est le volet travaux sur espaces publics et infrastructures du Plan Climat.

Prescrire : Le PEAM : quelques actions

Préserver les ressources non renouvelables

Réemployer ou valoriser par recyclage des matériaux constitutifs de la chaussée soit en place à froid, soit en centrale à chaud, tiède ou froid

Gérer et valoriser des déchets des TP et des matériaux issus de la déconstruction routière Valoriser des matériaux locaux naturels ou artificiels

Réemployer ou valoriser 100% des matériaux géologiques naturels excavés sur les chantiers

In situ
en poste



Graves Recyclage



Optimisation des sols



Réduire les Emissions de Gaz à Effet de Serre et la consommation d'énergie

Réduire la consommation d'énergie
 - Fabrication
 - Transport
 - Mise en œuvre



Réduire les Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

Techniques alternatives moins consommatrices d'énergies

Réduction des distances de transport

Accroître la performance environnementale Des entreprises et de la route

Choisir des solutions techniques à moindre empreinte environnementale TRACC

Eco-conditionnaliser les attributions des offres et veiller au respect des règles concurrentielles (bilan) SEVE

Mettre à disposition un bilan environnemental annuel de suivi des indicateurs



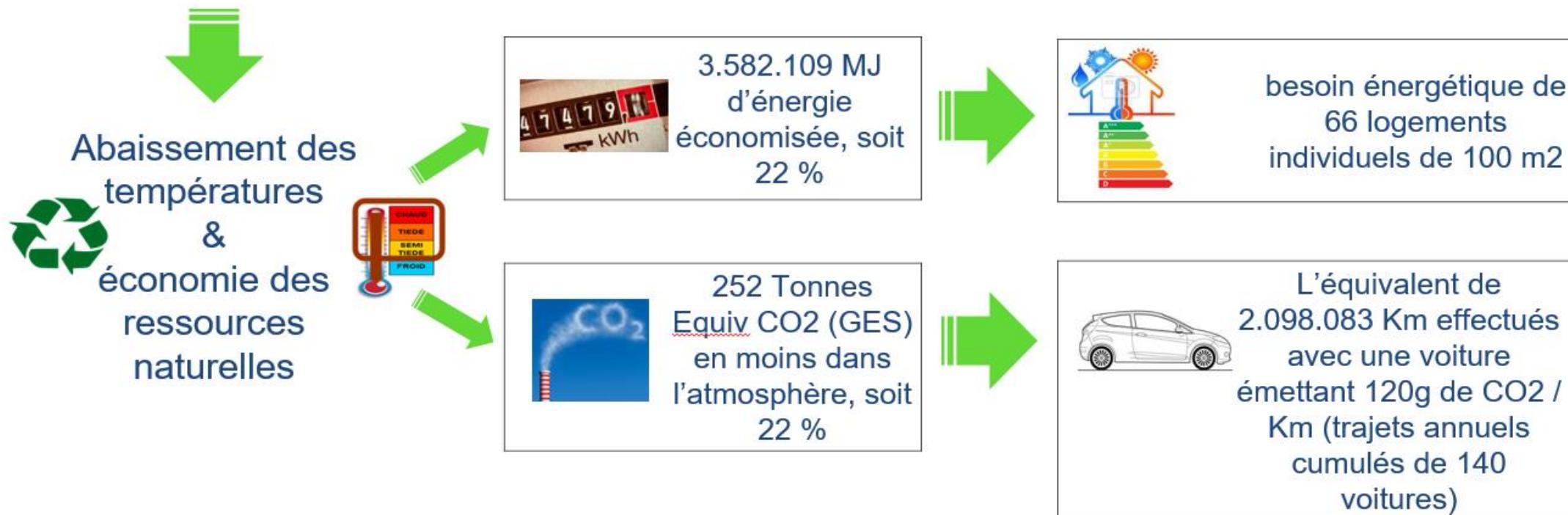
Prescrire : Le PEAIM : Apports & bilan du PEAIM au Plan Climat TM (Réseau structurant)



688 Tonnes d'enrobés à chaud (4%)
 15.747 Tonnes d'enrobés tièdes (89%)
 1.247 Tonnes d'enrobés à froid (7%)



Recyclage = 6.669 Tonnes de matériaux recyclés soit 37 % des besoins en ressources naturelles préservés = - 267 Semi-remorques



Prescrire :

Eco-attribuer les marchés :

Ouvrir à variante & Analyser les offres avec des critères environnementaux

2 TYPES DE DEMARCHE POSSIBLES :

- Sans éco-comparateur : pragmatique

Gestion de la ressource en granulats

Taux de réintroduction	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %
Nombre de points	3	4	5	6	7

Economie d'énergie

Fourchette de température de fabrication et d'application (C)	T< 150° C	T< 140° C	T< 120° C
Nombre de points	3	4	5



- Avec éco-comparateur :

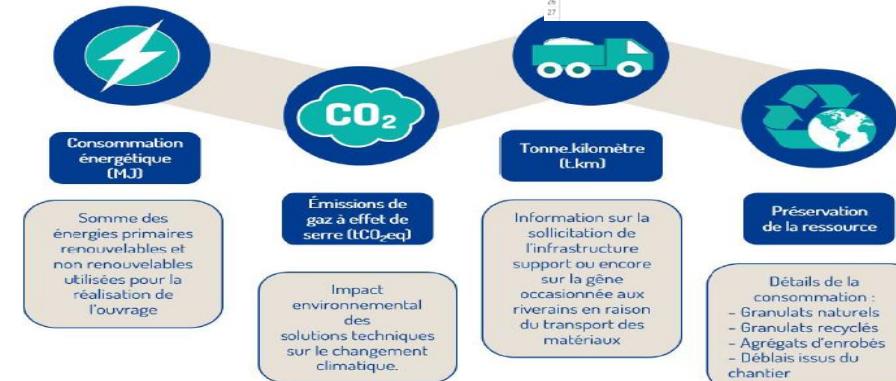


Tableau d'aide au choix des critères

Tableau d'aide à la prise en compte des critères environnementaux OPÉRATIONS "COURANTES" de TRAVAUX URBAINS	
VORIE	15%
TROTTOIRS	8%
STATIONNEMENT	4%
PISTE CYCLABLES	12%
ESPACES VERTS - PLANTATIONS	19%
PLACE / PARVIS (Mob Urbaine & Eclairage)	42%
TOTAL	660 000 €
ANALYSE ENVIRONNEMENTALE SUR :	20 POINTS :
points / Prix	10
Gênes à l'usager / chantier	5
Gestion des déchets	5

SUIVRE
ENTREPRISES

PASSER AU CHOIX
DES CRITÈRES

Prévoir une définition assez aboutie des « règles du jeu » au R.C pour le jugement des offres

Aider à la décision : TRACC = choix de techniques adaptées / GESTION des Ressources & Energie

Connaître

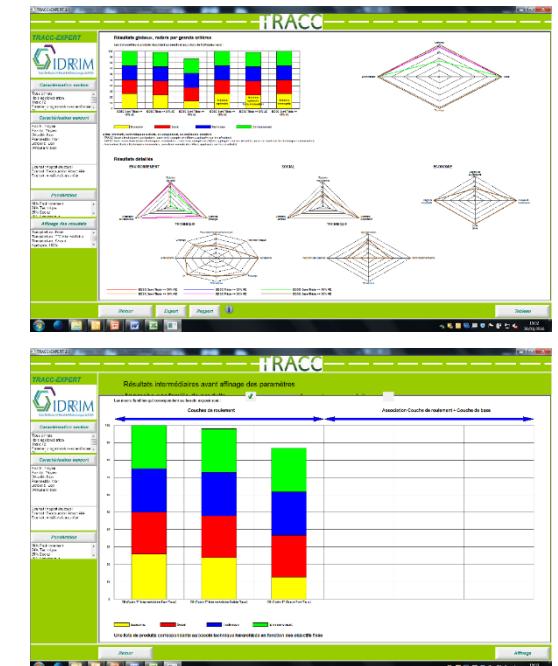
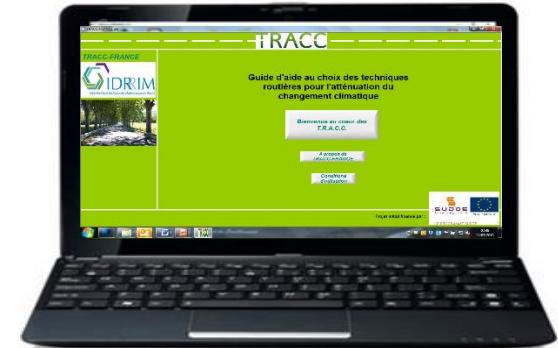
Comparer

Développer

Promouvoir
les
Techniques Routières
Adptées au
Changement
Climatique
en
France

Logiciel TRACC-FRANCE :

- Aboutissement du Programme Européen TRACC (2009-2012):
- Etudes de cas / exploitation d'indicateurs permettant de qualifier et d'évaluer entre elles les performances des solutions techniques, sur les objectifs suivants: Qualité ,Pérennité ,Moindre Empreinte Environnementale, Acceptabilité Sociétale et Impact Financier),
- Pour les Maîtres d'Ouvrages, Maîtres d'œuvre et entreprises



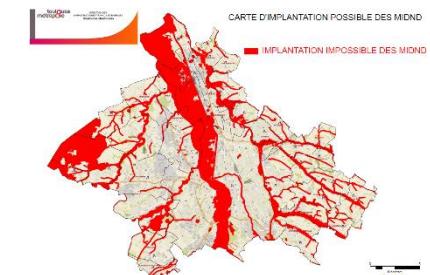
Evoluer : PEAIM / engagements et/ou leurs périmètres et/ou objectifs :

Préserver les ressources non renouvelables = Economie Circulaire = Dynamisation du recours aux matériaux alternatifs

- **Graves de recyclage** : introduire la **labellisation GECO** (Granulats de l'Economie Circulaire d'Occitanie) dans les marchés



- **Mâchefers d'incinération** : S'assurer de l'accès à toutes les entreprises à la ressource (DSP) et simplifier la vérification des possibilités de mise en œuvre / contraintes environnementales (carte TM)



- **Politique de gestion des déchets de chantiers +** Inclure dans les cahiers des charges (CCTP) l'identification / nature des déchets, la description des processus de **déconstruction horizontale, tri, réemploi, recyclage, valorisation et/ou d'élimination des déchets.**



Evoluer : PEAIM / engagements et/ou leurs périmètres et/ou objectifs :

- **INNOVER = Passerelle de l'innovation entre R&D Entreprises et TM / Réseau Politique Publique TM / RESEAU « Aménagements innovants » :**

OBJECTIFS	
PERIMETRE DE L'INNOVATION	
MEMBRES DU RESEAU	
VOUS SOUHAITEZ ACCEDER / CONTRIBUER :	<p>RETEX DES INNOVATIONS EN COURS ET PASSÉES SUR TM (tests & évaluations / conditions de duplication)</p> <p>BENCHMARK DES INNOVATIONS EN ATTENTES DE SITES : (à tester & évaluer (propositions d'entreprises en attente de lieu d'accueil))</p> <p>LISTE DES INNOVATIONS D'INTÉRÊT À DOCUMENTER / juger de l'intérêt - opportunité à tester</p> <p>ESPACE DE CONSTRUCTION : IMAGINER & CONSTRUIRE (continuité des propositions FORMS : Vidéo/Mâts d'éclairage /Adaptation des ressources RH et matérielles / exploitation de l'E.Public, Revêtements perméables & dépolluants, panneaux info de chantiers réutilisables)</p> <p>INNOV-AMÉNAGER -- RUE COMMUNE (aménagement adapté, flexible, usages polyvalents, végétalisation, biodiversité & participation citoyenne, ...)</p> <p>FOIRE AUX QUESTIONS (Demande d'assistance-accompagnement, Identification des acteurs, Méthodologie de suivi & Evaluation, Financements intra & extra TM possibles, ...)</p>

Espace collaboratif dédié aux échanges et propositions :

- **PERIMETRE** (Matériaux, Procédés, Sociétal, ...);
- **MODULES THEMATIQUES :**
 - **RETEX** des innovations en cours,
 - **BENCHMARK** des innovations en attentes de sites,
 - **LISTE** des innovations d'intérêt à documenter,
 - **ESPACE de construction**



Economie d'énergie
Récupération / Production d'énergie
Gestion des ressources non renouvelables,
Réduction des îlots de chaleurs
Développement des chaussées dépolluantes
Amélioration de la sécurité routière
Réduction des nuisances sonores
Réduction de la consommation d'eau
Evolution des méthodes de dimensionnement des chaussées
Développement des techniques routières alternatives

QUELQUES REALISATIONS :

Trottoir en « béton bas carbone » (Ciment bas carbone avec granulats recyclés)

Parvis / trottoirs béton drainant & dépolluant (Nox, COV, ...) : Juin 2025

Enrobés bas carbone : 2024, 2025

Retraitement en place/en poste à l'émulsion de liant végétal

Recyclage à fort taux : AE « Hors spécification »

Evaluation des apports solutions grises, vertes & bleues / lutte ICU + jumeau numérique prédictif : 2025-2027 / Grande Rue Saint Michel

An aerial photograph of a rural landscape. It features a mix of green fields, some with distinct furrows from agricultural work, and areas of dense green trees. A two-lane asphalt road cuts through the scene, with a small white house visible among the trees in the upper center. The overall scene is peaceful and suggests a quiet countryside.

PAUSE

The background image is an aerial photograph of a rural landscape. It features a mix of green fields, some with distinct furrows from agricultural work, and patches of dark green forest. A two-lane asphalt road cuts through the scene, with a white circular graphic overlaid on it, suggesting a tunnel or a point of interest. The overall scene is bright and clear, typical of a sunny day.

COMMENT GÉRER LE RISQUE TECHNIQUE DE CES INNOVATIONS ?

INNOVATION

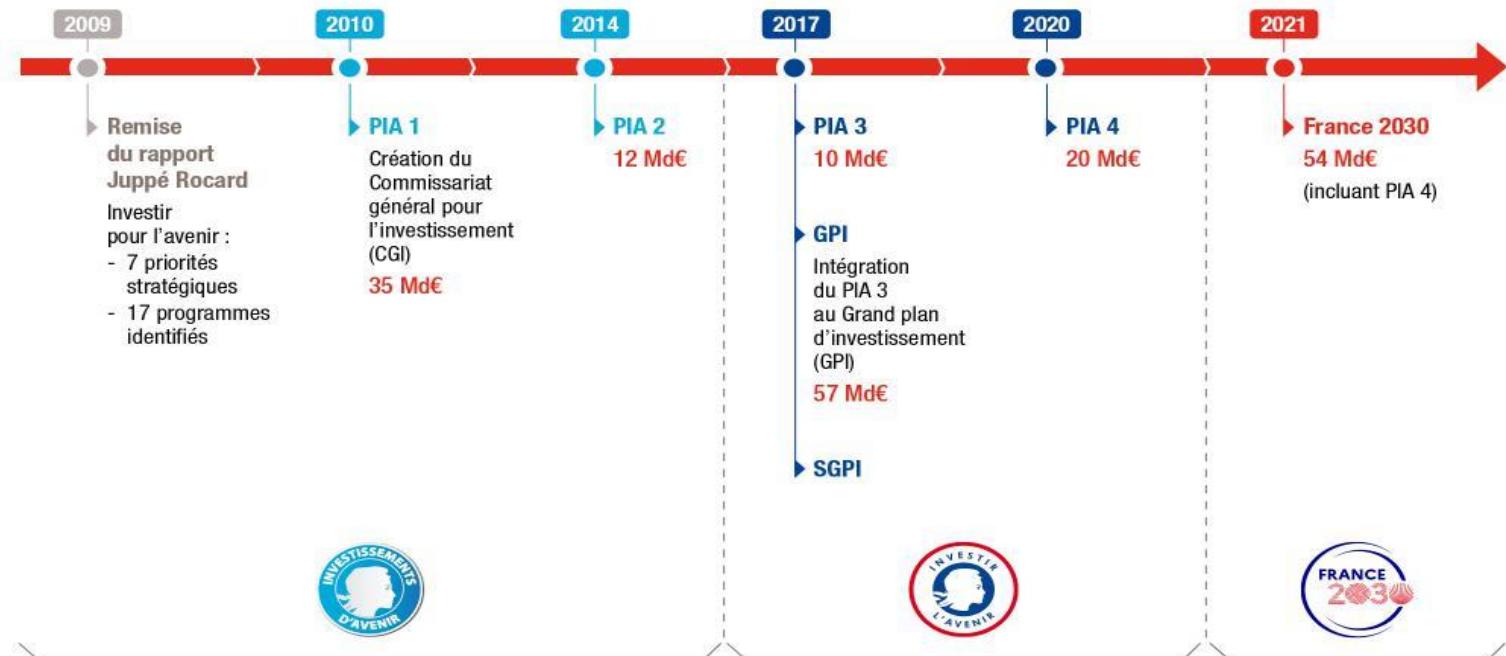
L'innovation désigne l'introduction sur le marché d'un produit ou d'un procédé nouveau ou significativement amélioré par rapport à ceux précédemment élaborés (INSEE)

Procédé = production et les méthodes de développement, la logistique et la distribution, le système d'information et de communication, les tâches administratives et la comptabilité, l'organisation des procédures, la gestion des relations avec les fournisseurs, l'organisation du travail, les processus de décision, les ressources humaines, le marketing, l'emballage, la tarification et le service après-vente.

Soutien à l'INNOVATION

Levier pour le développement économique de la France et la compétitivité à l'International

Fort soutien
de l'Etat



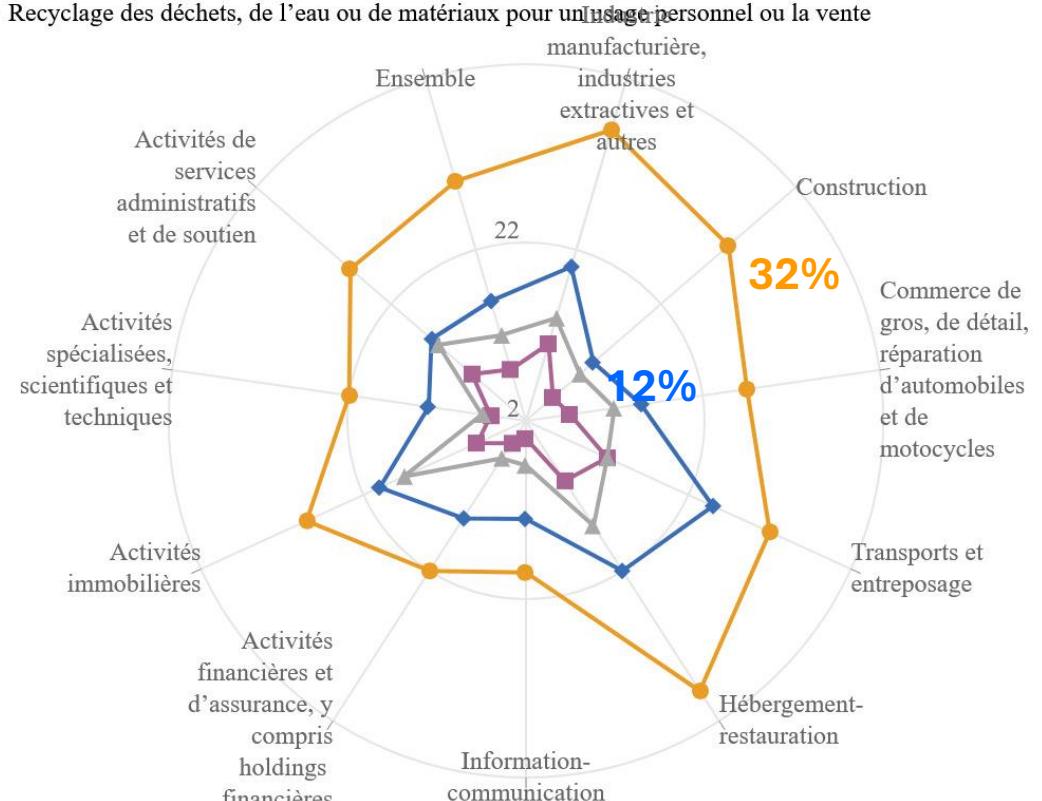
INNOVATION

47% des entreprises françaises
(hors TPE) déclarent avoir innové
sur la période 2018-2020

77% des entreprises + 250
salariés

en %

- Réduction de la consommation de matières, d'énergie ou de l'empreinte carbone
- ◆ Réductions des émissions dans l'air, l'eau ou les sols ou de la pollution sonore
- Remplacement d'une partie des matériaux ou de l'énergie fossile
- ★ Recyclage des déchets, de l'eau ou de matériaux pour un usage personnel ou la vente



2018 - 2020

INNOVATION dans les infrastructures

Sont considérés comme produits ou procédés d'innovation, les innovations qui répondent à l'ensemble des critères suivants :

- Le caractère innovant du produit prend en compte les apports attendus (**technique, environnemental, social**) par rapport aux techniques existantes ;
- Un intérêt **économique** permettant son développement industriel ;
- La possibilité **d'évaluer les apports** de l'innovation vis-à-vis des normes actuelles ;
- La validité de l'innovation par la réalisation et la validation de **démonstrateurs** en laboratoire permettant au maître d'ouvrage d'apprécier son degré technique (TRL 6).



INNOVATION - Acteurs

Pôles de compétitivité

Grde entreprise

Maitres d'Oeuvre

Associations professionnelles

Start-Up

Ministères

Métropoles

Communes

Cerema

Universités

Instituts de recherche

PME

Ets Taille Intermediaire
Concessionnaires

Régions

Départements

An aerial photograph of a rural landscape. It features a mix of green fields, some with distinct furrows from agricultural activity, and patches of dark green forest. A two-lane asphalt road cuts through the scene, with a white dashed line marking its center. In the upper portion of the image, there's a small cluster of buildings, possibly a farm or a small town, surrounded by trees and fields. The overall scene is peaceful and representative of a typical European countryside.

LE CADRE RÉGLEMENTAIRE

Cadre juridique - Les marchés d'innovation

- Appel à projet Innovation « Routes et Rues » (CIRR)
- Projets Nationaux
- Marché à « dialogue compétitif »
- **Partenariat d'innovation**

Le cadre juridique offre des leviers concrets pour intégrer l'innovation, à condition de les activer volontairement.

RDF et IDRRIM mettent à disposition documentations spécifiques à l'innovation

• Appel à projet d'innovation « Routes et Rues »

- Initié par le Comité D'innovation « Routes et Rues » (CIRR - émanation du ministère de l'Aménagement du territoire et de la Décentralisation)
- Expérimentation en conditions réelles de chantiers : planches expérimentales
- Suivi scientifique et technique par CEREMA, pendant 3 ans
- Délivrance d'un « certificat de bonne fin »
- Objectif :
 - Tester
 - Évaluer
 - Transférer les innovations

• Projets Nationaux

- **Les Projets Nationaux** sont des programmes de recherche collaborative appliquée au Travaux Publics labellisés par le ministère de la Transition écologique, et pilotés par l'IREX.
- Ils rassemblent des acteurs publics et privés (maîtres d'ouvrage, entreprises, laboratoires, écoles, bureaux d'études...) autour d'un objectif commun : innover dans la conception, la construction et la maintenance des infrastructures
- Chaque projet dure généralement **4 à 5 ans**, mobilise **25 à 60 partenaires**
- **Besoins de terrains d'expérimentations**
- Exemples de PN récemment démarrés :
 - PN IDEE : Infrastructures Décarbonées aux Enrobés à l'Émulsion
 - PN ISSU : Innovations et Solutions pour lutter contre la Surchauffe Urbaine

- Marché à « dialogue compétitif »

- Procédure permettant de **co-construire une solution** avec les entreprises candidates
- Utile pour des projets complexes ou innovants
- Favorise l'émergence de solutions sur-mesure et adaptées aux besoins du maître d'ouvrage

• Partenariat d'innovation : Ouverture à variantes innovantes

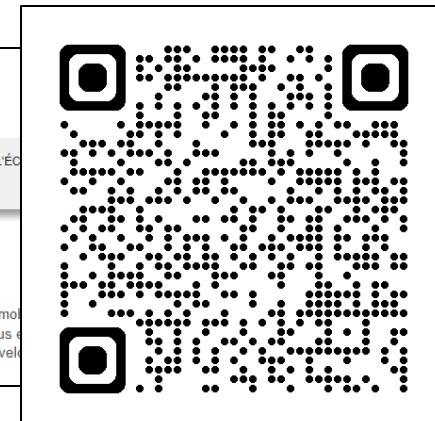
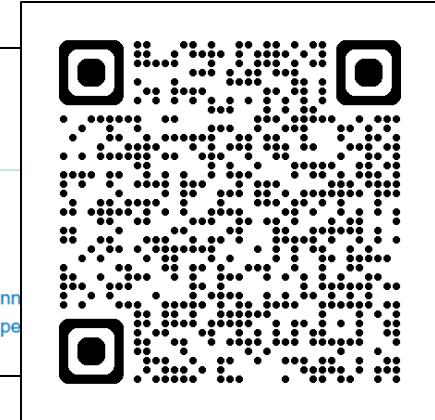
- Intégration de clauses permettant **la mise en œuvre à titre expérimental** de procédés ou matériaux innovants, sur tout, ou partie du chantier,
- Rédaction d'un protocole expérimental avec définition :
 - Du périmètre du protocole
 - Du suivi technique associé
 - De la durée du suivi (3 à 5 ans)
 - De l'évaluation finale
 - Du risque partagé

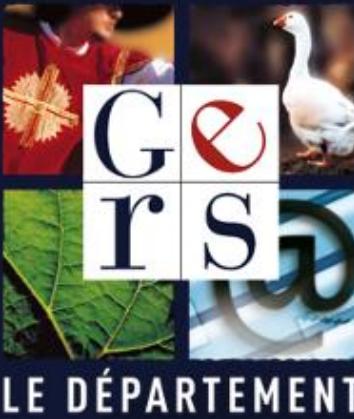
14 OCTOBRE 2025

ADAPTER NOS INFRASTRUCTURES AUX ENJEUX DE DEMAIN



Documentation IDRRIM et RDF liée à l'innovation





L'INNOVATION ROUTIERE

Journée du 14 octobre 2025

INNOVER POUR REPONDRE AUX ENJEUX CLIMATIQUES ET TERRITORIAUX

Orientation stratégiques

Une démarche collaborative entre Maitres d’Ouvrage et une entreprise pour développer des techniques nouvelles ou ajuster des techniques aux politiques d’entretien de la collectivité:

- Répondre aux besoins d'un territoire
- Adapter les techniques et les outils industriels aux changements climatiques
- Optimiser les performances environnementales
- Valider les techniques de demain

Retours d'expérience CD32

- RD2 : COLAS, 4 ans d'innovation sur l'un des BBE – Identification des paramètres pour la maniabilité du produit afin d'atteindre les objectifs fixés par le Département + Impact des AE
- RD12: SPIE BATIGNOLLES, Expérimentation de montée en cohésion rapide des GE
- A venir: Impact de forts taux AE dans GE sur les politiques routières

Un cadre réglementaire adapté pour sécuriser l'innovation



Base juridique

Le Code de la commande publique (articles L.25-1 à L.25-5, R.25-1 à R.25-5) encadre spécifiquement les marchés d'innovation.

Points de vigilance

- Éviter les marchés déguisés avec un objectif d'innovation clairement documenté
- Respecter les principes de la commandes publiques: liberté d'accès, égalité de traitement, transparence
- Anticiper les risques: échec technique, dépassement budgétaire, conflits de propriété intellectuelle



Procédure simplifiée

Pour les marchés ≤ 100 000 € HT : possibilité de passer sans publicité ni mise en concurrence si brevet exclusif et justification documentée.

Partage des responsabilités

- Entreprise: Innovation technique et développement matériel
- Collectivité: Mise à disposition du support, détermination des objectifs

Risque partagé: 50/50 – 60/40 à définir par le biais d'un **protocole**

INNOVER, c'est sécuriser juridiquement et partager les responsabilités entre les acteurs

ASSURER UN SUIVI RIGOUREUX COLLABORATIF

MODALITE DE SUIVI:

- Durée: 4/5 ans – l'évaluation des techniques routière = cinétique lente
- Des essais normalisés partagés (laboratoire du Département / laboratoire entreprise)
- Des essais complémentaires en cours de suivi
- Une documentation complète des résultats

ORGANISATION COLLABORATIVE

- Une réunion d'évaluation annuelle
- Flexibilités pour de nouveaux essais à la charge de l'entreprise
- Des ajustements techniques => de nouvelles planches d'essai mise à disposition par la collectivité
- Une documentation finale des plages d'utilisation du produit

Une vision d'avenir: L'innovation routière comporte des risques, mais aussi des opportunités majeures, son évaluation longue impose une inscription dans le temps et un partage entre les entreprises et les collectivités

The background image is an aerial photograph of a rural landscape. It features a mix of green fields, some with distinct furrows from agricultural activity, and clusters of dark green trees. A single-lane asphalt road cuts through the scene, curving slightly. In the upper center, there's a small, isolated house surrounded by trees. The overall scene is peaceful and representative of a countryside environment.

La Route de Demain

Point de vue de Toulouse Métropole

14 OCTOBRE 2025

**ADAPTER NOS INFRASTRUCTURES
AUX ENJEUX DE DEMAIN**

La Route de demain?



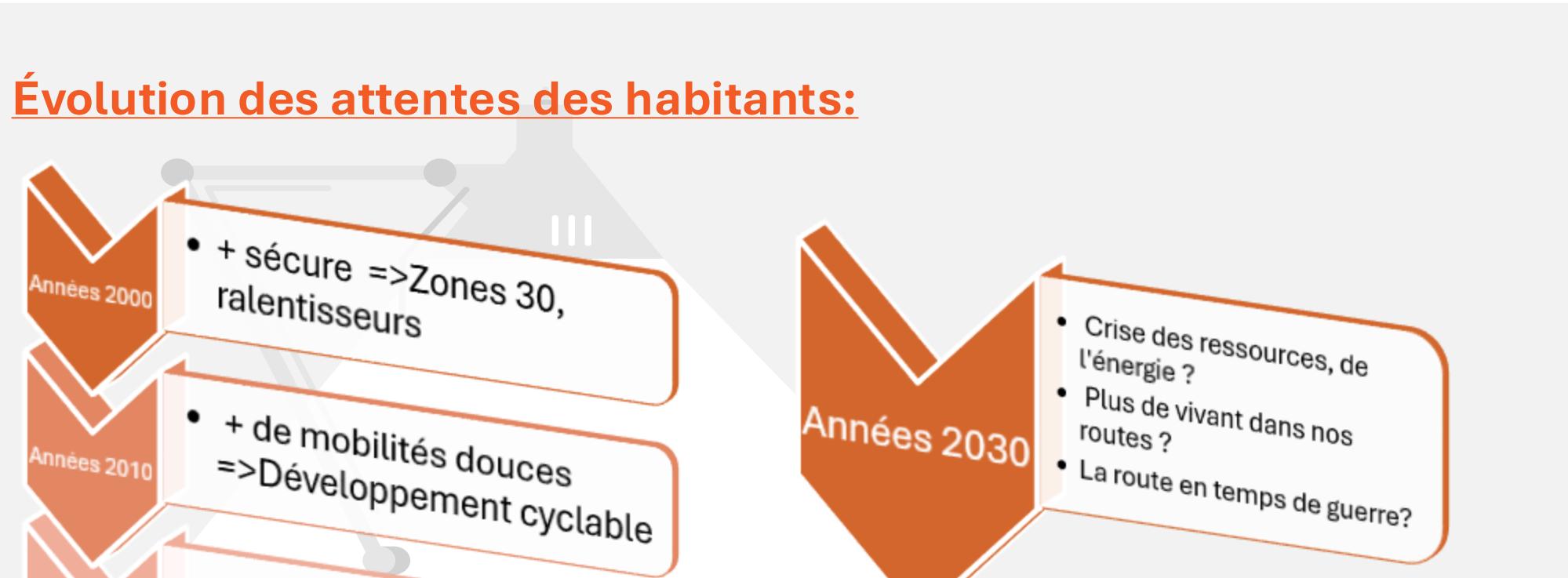
Répondre aux attentes des habitants



**Espace public plus frais pour
répondre aux évolutions climatiques**



La Route de demain?



La Route d'aujourd'hui

Objectif : Route plus fraîche

Trois actions de fond :

Matériaux : Albedo-décarbonation de leur production

Modalités de construction : décarbonation et réduction des nuisances de nos chantiers

Types d'aménagement : Désimperméabilisation - végétalisation



Le rôle du Maître d'ouvrage



Inciter/accompagner/afficher une volonté:

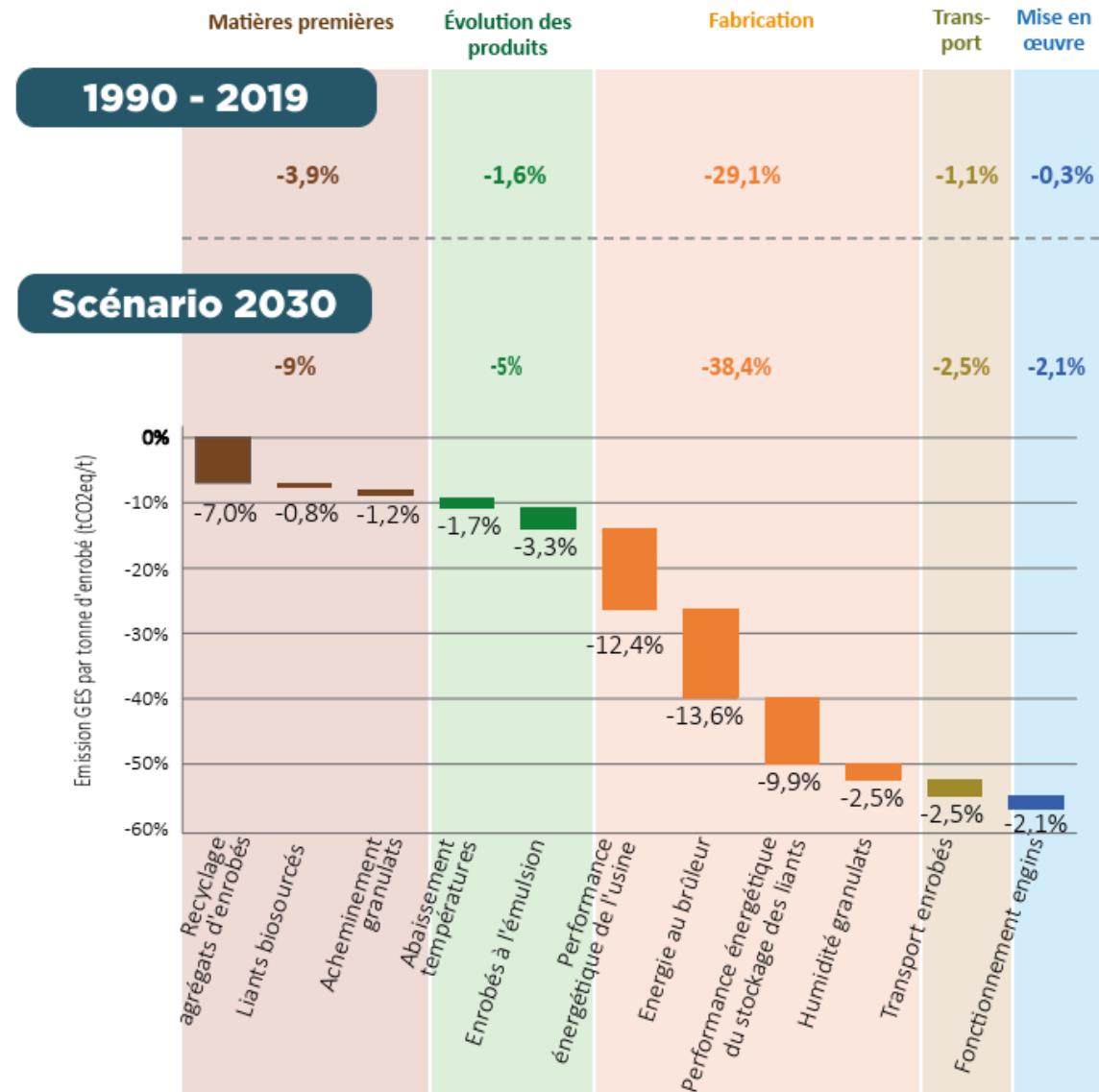
- † AdAPTER les critères d'appel d'offre
- ◆ Anticiper une évolution des coûts
- ◆ Porter des expérimentations
- ◆ Proposer des solutions concrètes de proximité
- ◆ constituer une politique globale : Toulouse + fraiche- Pacte d'engagement

Convaincre les habitants:

- ◆ Montrer les effets : développer "ice tool" et équivalents
- ◆ Assurer l'acceptabilité des aménagements

An aerial photograph of a rural landscape. It features several agricultural fields in various stages of cultivation, some green and some brown. A two-lane asphalt road cuts through the scene, bordered by a strip of trees and shrubs. In the upper left, there's a cluster of trees and a small, isolated house. The overall scene is peaceful and depicts a typical countryside environment.

LA RECHERCHE EN ENTREPRISE



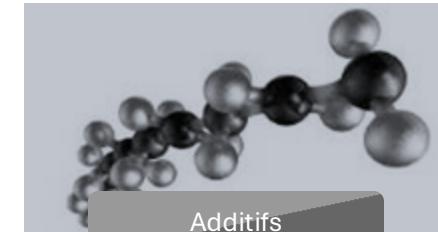
Les grands thèmes de la recherche en entreprise



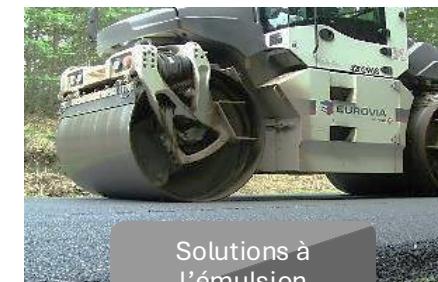
Agents de recyclage



Echelle
industrielle



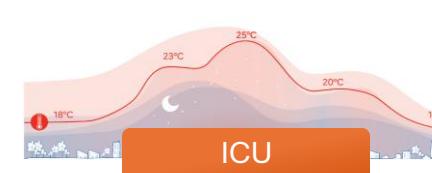
Additifs



Solutions à
l'émulsion



Gestion de l'eau



ICU



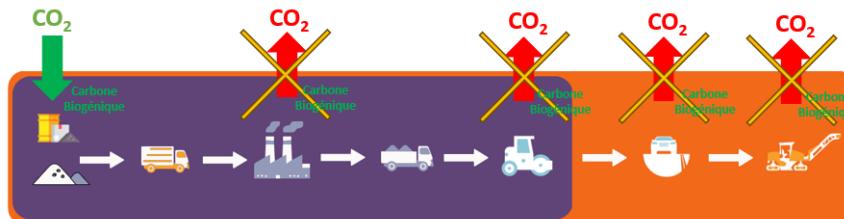
Induction



Conduction

ROUTES DE France Lauréat de 2 projets

FONDATION D'ENTREPRISE
FEREC



DECARBIOGEN

DEvenir du CARbone BIOGénique dans les ENrobés biosourcés

Etablissement d'une méthodologie de vieillissement en laboratoire pour quantifier la séquestration du carbone biogénique



COCARBIO

Spécificité de la COmptabilisation du CARbone BIOgénique dans les matériaux routiers : construction d'une méthodologie adaptée

14 OCTOBRE 2025

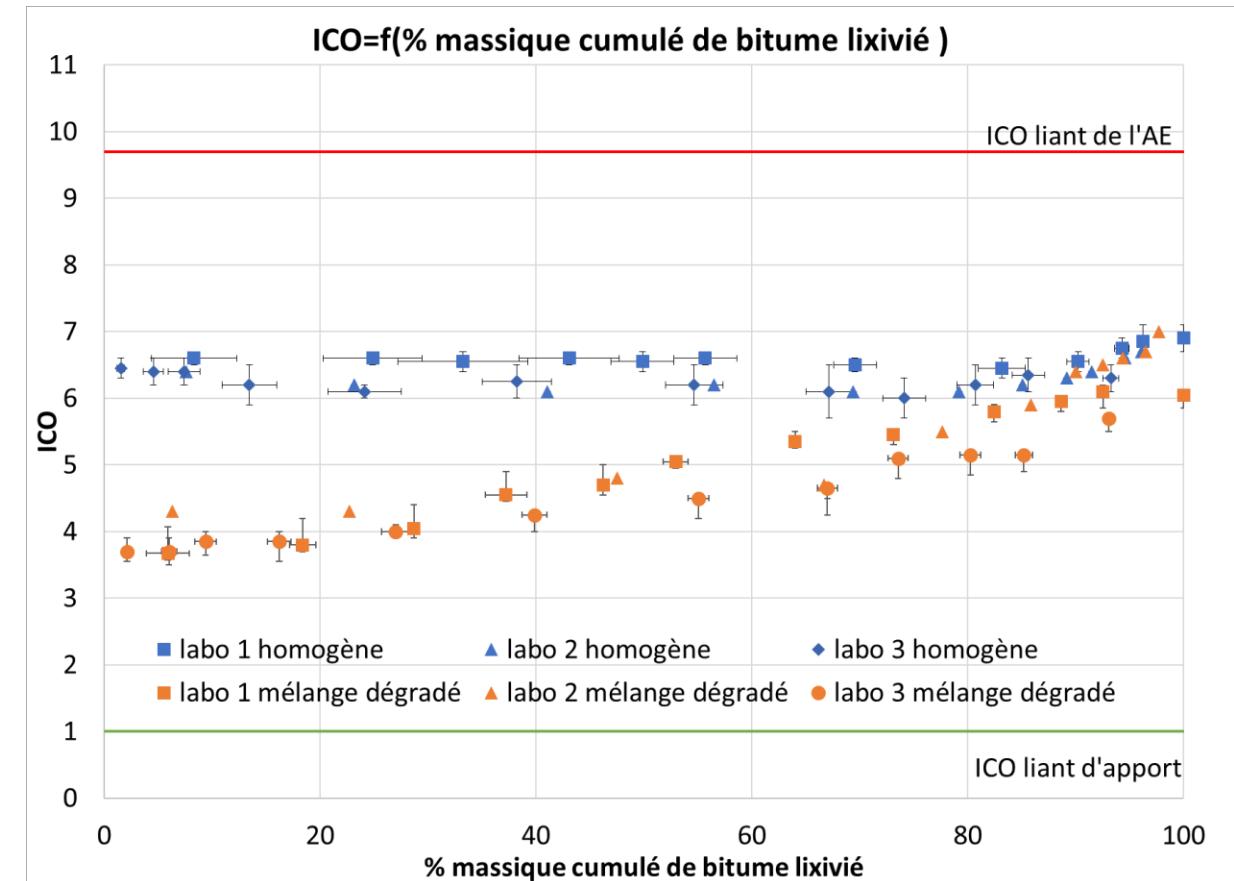
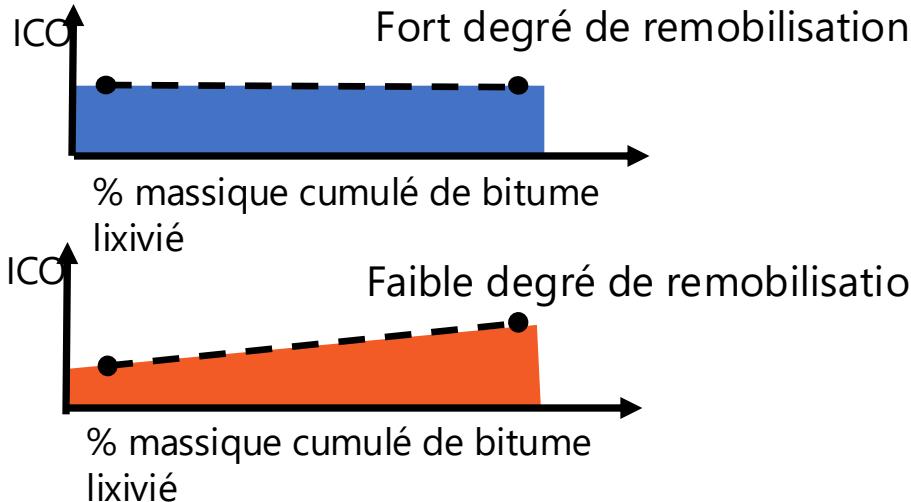
ADAPTER NOS INFRASTRUCTURES
AUX ENJEUX DE DEMAIN



A89 Viaduc de la Sioule



Recyclage à fort taux d'AE – la remobilisation



14 OCTOBRE 2025

ADAPTER NOS INFRASTRUCTURES
AUX ENJEUX DE DEMAIN



Acceptabilité des usines d'enrobage



14 OCTOBRE 2025

ADAPTER NOS INFRASTRUCTURES
AUX ENJEUX DE DEMAIN



ABAISSEMENT DE TEMPERATURE

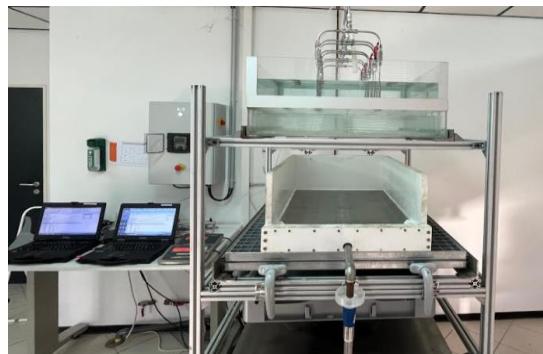


IDEE

Infrastructures Décarbonées
aux Enrobés à l'Emulsion

Nature en ville

- Enjeux
 - Biodiversité
 - Climat ; îlot de chaleur
 - Gestion de l'eau
- Leviers / solutions
 - Revêtements : Infiltration / Couleur
 - Sols urbains
 - (re) Intégration de la végétation



Projet National

1. Echelle composant
2. Echelle démonstrateur
3. Modélisations



14 OCTOBRE 2025

ADAPTER NOS INFRASTRUCTURES AUX ENJEUX DE DEMAIN

Nature en ville



- ÉcOasis® – 
- Revilo® – 
- StreetADAPT® – 



Accompagnement des transitions

Recharge dynamique des véhicules électriques

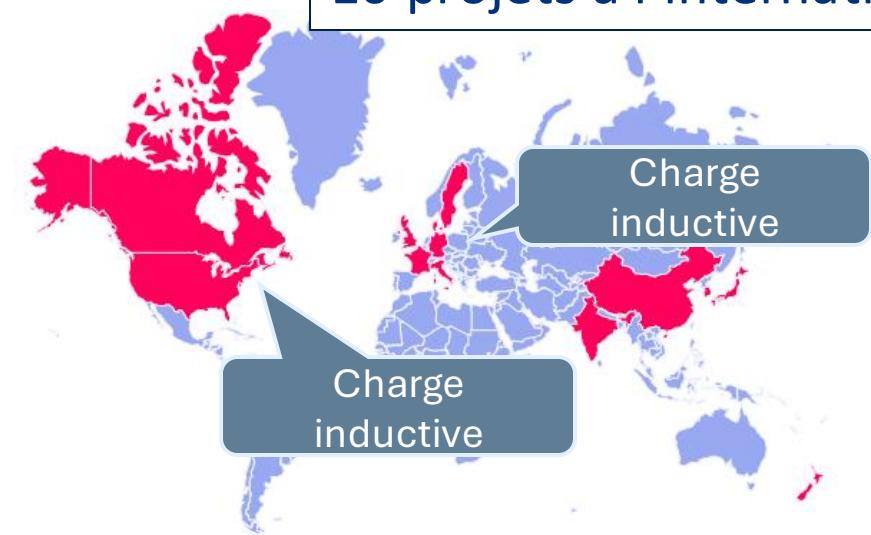


- Stratégie française

- Tester les différentes technologies ERS en France sur 3 ans
- Evaluation comparative avant de choisir la technologie à déployer à l'échelle nationale



10 projets à l'international

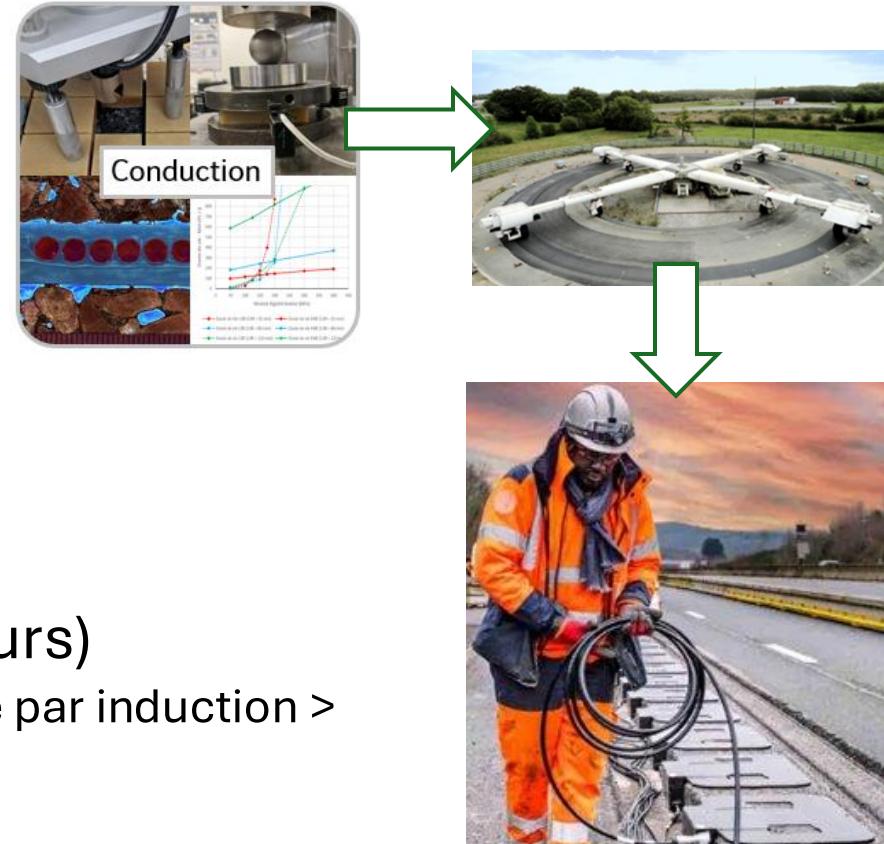


Accompagnement des transitions

Recharge dynamique des véhicules électriques

- Verrous
 - Constructibilité
 - Durabilité
 - Efficacité : énergie électrique transmise
- Moyens :
 - Expérimentation en laboratoire - terminé
 - Essais de fatigue accélérée - terminé
 - Démonstrateur fonctionnel échelle 1 (en cours)

Exemple : tronçon A10 – 1,5 km de recharge par induction >



La Route de Demain

- Acceptée
- Partagée
- Connectée
- Durable
- Recyclée
- Résiliente





CONCLUSION DES ÉCHANGES

Henri PIRES, Président de Routes de France Occitanie

Cyrille PORTALEZ, Directeur du Cerema Occitanie

David PASIN, Président de l'AIOC

QUESTIONS

