

Assurabilité des matériaux du BTP innovants et circulaires

Wébinaire du 22 juin 2021

L'expérimentation en technique routière

Pascal ROSSIGNY

**Responsable des Secteurs d'Activité Conception et
Gestion de Patrimoine d'Infrastructures au Cerema**

Pascal ROSSIGNY

**Président du Comité Gestion de patrimoine
d'infrastructures de l'IDRRIM**

**La plupart des éléments ci-après proviennent du site
internet de l'IDRRIM**

Les deux programmes nationaux d'innovation dans les infrastructures de transport:

- *Programme d'Investissement d'Avenir (PIA)*
- *Le Comité Innovation Routes et Rues (CIRR)*

Programme d'Investissements d'Avenir (PIA)

A été mis en place par l'Etat pour financer des investissements innovants et prometteurs sur le territoire, avec un principe de co-financement pour chaque projet.

Un programme a été consacré aux « Véhicules et Transport du Futur », dont un appel à projets « Route du Futur » s'est tenu en 2016.

Les lauréats 2016

REGIC : développement et industrialisation d'un géosynthétique multimodules intelligent destiné au renforcement des sols au-dessus de cavités potentielles ;

NOVATHERM : développement d'une chaussée capable de jouer le rôle de capteur d'énergie solaire thermique et d'émetteur de chaleur alimenté par une source d'énergie renouvelable ;

100 % RECYCLEE : développement d'une route constituée de près de 100 % de matériaux recyclés, avec une empreinte environnementale très largement diminuée et un coût inférieur aux solutions actuelles ;

I-STREET : développement de solutions innovantes dans le domaine de l'industrie et des produits et services.

100% RECYCLÉE



La Route 100% Recyclée

ROUTE
DU FUTUR

Contexte

La construction et l'entretien des chaussées se réalise en France en utilisant en moyenne 17 % d'agrégats d'enrobés (AE) - source USIRF 2016 - (matériaux provenant de la déconstruction des routes) dans les enrobés neufs mis en œuvre. Ce faible taux de réemploi de matériaux est notamment dû à des limites technologiques sur les usines mobiles d'enrobés qui ne permettent pas aujourd'hui de dépasser un taux d'incorporation de 50 à 60 % d'AE pour les usines mobiles. Par ailleurs, les méthodes de formulation des enrobés à de tels taux doivent être réétudiées (remobilisation de l'ancien bitume) afin de pouvoir respecter les spécifications des normes et standards actuels.

Objectifs

Ce projet a pour objectif de concevoir les moyens techniques et matériels pour fabriquer des enrobés contenant 100 % de matériaux recyclés. Ces enrobés devront posséder les performances mécaniques et de durabilité d'une chaussée neuve traditionnelle. Pour cela, le projet devra :

- Repousser les limites du taux de recyclage des enrobés à chaud dans les usines mobiles d'enrobés actuelles,
- Vérifier que les enrobés fabriqués respectent le cadre normatif en vigueur,
- Développer une solution économiquement compétitive,
- Mettre au point une solution permettant de limiter les émissions de fumées.

Déroulement

Ce programme prévoit des phases d'étude et conception, de réalisation de prototypes et d'une usine de démonstration, des tests réels sur site ainsi qu'une phase de validation en régime « optimal » avec 100 % d'agrégats d'enrobés (capacité de production, qualité des matériaux fabriqués, qualité des rejets - fumées -, énergie consommée). En parallèle seront effectués des études et des tests sur les matériaux fabriqués afin de vérifier leurs caractéristiques.

PROJET ACCOMPAGNÉ PAR L'ADEME
DANS LE CADRE DE L'ACTION
VÉHICULES ET TRANSPORTS DU FUTUR
DU PROGRAMME D'INVESTISSEMENTS
D'AVENIR

Durée : 2 ans

Démarrage : avril 2017

Montant total projet : 5 M€

Dont aide PIA : 1,4 M€

Forme de l'aide PIA :
subventions et avances
remboursables

Localisation : Provence-Alpes-
Côte d'Azur, Aquitaine, Rhône-
Alpes

Coordonnateur



Sous-traitants



« L'organisation du PIA 4 en 2021 identifie un certain nombre de stratégies d'innovation par filières prioritaires, avec l'objectif de permettre l'émergence d'innovations et de préparer leur déploiement massif.

Parmi celles-ci la stratégie "Digitalisation et décarbonation des mobilités" vise à participer à la décarbonation du secteur et à l'amélioration des déplacements du quotidien".

A la demande du Ministère de la Transition Ecologique, l'IDRRIM s'est vu confier l'organisation de la consultation avec les acteurs des infrastructures de mobilité sur le champ des infrastructures routières. Deux thématiques sont ainsi traitées, à savoir :

- L'éco-conception, la recyclabilité et multifonctionnalité énergétique des infrastructures routières ;*
- Automatisation du transport routier de personnes et de biens. »*

Comité Innovation Routes et Rues (CIRR)

Outil mis en place en 2007 par la Direction des Infrastructures de Transport (DIT) du Ministère de la Transition Ecologique (MTE) pour encourager l'innovation routière.

Son périmètre :

Des chaussées jusqu'aux équipements dynamiques, aux procédés et à l'organisation de chantier.

Arrêté du 7 mars 2007 relatif à la création d'un programme public national de recherche, essai et expérimentation dans le domaine de la voirie et des réseaux divers.

Article 1

Il est créé un programme public national de recherche, essai et expérimentation dans le domaine de la voirie et des réseaux divers. Ce programme national est établi à partir des objectifs d'innovation de l'Etat, des collectivités territoriales ou des concessionnaires publics ou privés ayant en charge de construire, exploiter ou entretenir des infrastructures routières publiques.

Article 2

La mise en oeuvre du programme public national de recherche, essai et expérimentation se traduit par des appels à projets d'innovation dans le domaine de la voirie et des réseaux divers donnant lieu à la passation de marchés publics de travaux ou de maîtrise d'oeuvre pour la réalisation d'expérimentations, le cas échéant en application de l'article 75 du code des marchés publics.

Article 3

Le directeur général des routes définit les modalités d'organisation et contrôle l'exécution de la mise en oeuvre du programme public national, objet du présent arrêté. Il signe les protocoles d'expérimentation visés à l'article 75 du code des marchés publics.

Code de la Commande Publique

Article R2172-33

Pour la réalisation d'ouvrages issus de projets retenus par l'Etat dans le cadre d'un programme public national de recherche, d'essai et d'expérimentation, l'acheteur peut passer des marchés de maîtrise d'œuvre ou de travaux, sur certains de ces ouvrages afin d'en vérifier la pertinence.

Article R2172-34

Ces marchés sont conclus au terme d'une procédure de mise en concurrence conforme aux dispositions du présent livre, limitée à des opérateurs économiques choisis parmi ceux dont les projets auront été sélectionnés par le jury du programme public national, après publication d'un avis de marché.

Un protocole d'expérimentation est passé entre l'acheteur et l'organisme public responsable du programme national.

Une organisation partenariale

Une structure décisionnelle simplifiée

- Le CIRR est constitué de représentants de toutes les maîtrises d'ouvrage routières, assisté par des experts du réseau scientifique et technique du MTE.
- Le secrétariat technique du CIRR et la gestion opérationnelle du programme sont assurés par le Cerema ; un pilotage de la Direction des infrastructures de transport (DIT).

L'implication des collectivités essentielle tout au long du processus

- Pour informer des expérimentations menées localement et permettre leur capitalisation.
- Pour faire remonter les besoins techniques non couverts par les techniques éprouvées et pour faire les choix des innovations à tester.
- Pour proposer les sites d'expérimentation.
- Et plus généralement pour une meilleure coordination des collectivités avec les travaux du CIRR.

Programme public national

CIRR

Appel à projets d'innovation « Routes et Rues » pour l'année 2021

Thèmes du programme public national "routes et rues" pour 2021

- 2.1 Construction et entretien du patrimoine de routes et de rues,
- 2.2 Préservation et modernisation des ouvrages d'art existants,
- 2.3 Usage et gestion optimisés des infrastructures de transports en milieux urbains et interurbains, systèmes de transports intelligents
- 2.4 Préservation de la biodiversité et de la qualité des eaux

« Il est donc attendu des solutions techniques (matériaux, matériels, méthodes) de construction et d'entretien performantes, de moindre coût, plus économes en matériaux primaires et en énergie réduisant les émissions de gaz à effet de serre, optimisant la durée des travaux, sans réduction des exigences sur la santé et les impacts environnementaux. Plus largement, seront privilégiées les techniques de construction et d'entretien en synergie avec les enjeux de transition énergétique et écologique. »

Critères d'évaluation des projets d'innovation

Adéquation vis-à-vis des thèmes

Caractère innovant de la proposition ; apports attendus par rapport aux techniques existantes

Intérêt pour les différentes maîtrises d'ouvrage routières

Intérêt économique de l'innovation

Possibilité d'évaluer les apports du projet

Acquis de nature à crédibiliser l'innovation (recherches préalables effectuées, résultats d'essais de laboratoire ou in-situ, publications, etc.)

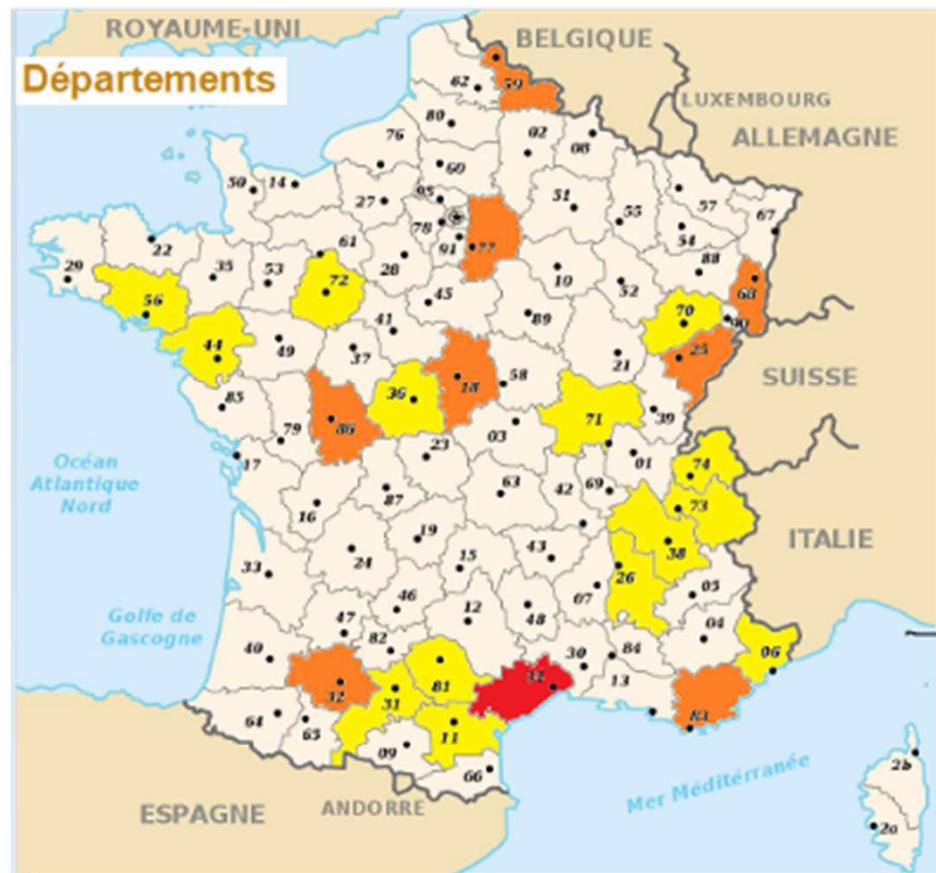
Nature de l'expérimentation et caractéristiques du(des) site(s) envisagés

Évaluation des risques attachés à un possible échec de l'expérimentation

Les Lauréats 2020:

- **Comptage Intelligent - [PARIFEX]**
- **V2C PUR - Renforcement d'ouvrages métalliques par procédé carbone précontraint démontable et remplaçable - [BOUYGUES]**
- **BioKrom® - Revêtement écologique - [EIFFAGE]**
- **Bio-ERTHAL - Matériau écologique mixte pour renforcement de chaussées - [EIFFAGE]**
- **Ecolvia® L – Revêtement clair à froid- [EUROVIA]**
- **Gamme Emulvia LA pour enduits superficiels - [EUROVIA]**
- **RUGOCOL HP - Revêtement mince à très mince pour une adhérence élevée et durable - [COLAS]**
- **NU-PHALT – Réparation de couche de roulement - [NEOVIA]**

Les Maîtres d'ouvrage partenaires du CIRR (1/1/2015-1/1/2021)



- 13 conseils départementaux dont
 - > 2 exp.
 - 2 exp.
 - 1 exp.
- 10 villes, communautés ou métropoles
 - BOURGES
 - CHAMBÉRY
 - GRENOBLE
 - LIMOGES
 - Grand LYON
 - MULHOUSE
 - PERPIGNAN
 - TOULON
 - TOULOUSE métropole
 - VERDUN sur GARONNE (Tarn-et-Garonne)
- Autres collectivités:
 - com. de com. de BEAUPRÉ EN BAUGES
 - Syndicat d'énergie 49
 - Syndicat d'énergie 77
 - INOLYA (bailleur social CAEN)
- DIR (19 exp.)
- Sociétés d'autoroute (3 exp.)

Politique de soutien à l'innovation routière
Programme public national de recherche, d'essai et d'expérimentation
(202X)

PROTOCOLE D'EXPERIMENTATION

Article 1 – Description du site d'accueil proposé pour l'expérimentation

Article 2 : Descriptif et estimation des moyens mis en œuvre par le RST

Article 3 – Engagement du maître d'ouvrage, pouvoir adjudicateur du marché de mise en œuvre de l'expérimentation. « Le bon de commande établi par le pouvoir adjudicateur devra faire référence au présent protocole ... Lors de la mise au point des travaux, le pouvoir adjudicateur s'engage à introduire les clauses contractuelles nécessaires au suivi et à l'évaluation de l'expérimentation réalisée au titre du PPN.

Article 4 – Engagement de l'organisme responsable du PPN : « Le Cerema est chargé d'assurer pour le compte de l'organisme public responsable du PPN, l'organisation et le suivi des expérimentations ... »

Le : date

A : lieu

Pour le directeur général des infrastructures, des transports et de la mer, et par délégation,
La directrice des infrastructures de transport

Le maître d'ouvrage



Nom du projet : Ecolvia® L – Revêtement clair à froid en zones urbaines et rurales

Année du projet : Lauréat CIRR 2020

Entreprise : Eurovia

Maître d’ouvrage : Île-De-France ou PACA (A confirmer)

Maître d’œuvre :

Contact : Sabine Le Bec – sabine.lebec@eurovia.com

Date de mise en ligne : Octobre 2020

PRESENTATION DU PROJET :

La gamme d’enrobés Ecolvia® L est basée sur l’utilisation à froid d’une émulsion polymère claire et transparente mettant en valeur la couleur naturelle des granulats.

Ce liant organique en dispersion aqueuse qui constitue l’empreinte de la gamme Ecolvia® L a été réfléchi afin de conférer au revêtement des performances mécaniques améliorées et durables auxquelles s’ajoutent des critères fonctionnels esthétiques et environnementaux

Ce projet s’articule autour de trois points principaux :

FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE : La fabrication est réalisée dans une centrale de malaxage à froid selon un procédé intermédiaire entre celui des bétons et des enrobés à froid. Les expérimentations industrielles permettront de consolider les acquis déjà obtenus, tant au niveau du procédé spécifique de fabrication que de la mise en œuvre.



EXPERIMENTATIONS / PHASES DE DEVELOPPEMENT :

L’INNOVATION :

- Gamme d’enrobé souple d’aménagements urbains et architecturaux, fabriqué à température ambiante grâce à l’utilisation d’un liant organique dispersée en phase aqueuse.
- Durabilité et performances renforcées grâce à la structure inédite cœur-écorce du liant organique.

Taper ici pour rechercher





Nom du projet : Wattway Pack

Année du projet : 2018

Entreprise : Wattway by Colas

Maître d'ouvrage : Montpellier Méditerranée Métropole

Maître d'œuvre : Montpellier Méditerranée Métropole

Contact : Amine Ahsayen – amine.ahsayen@wattwaybycolas.com

Date de mise en ligne :

PRÉSENTATION DU PROJET :

Wattway Pack est un kit énergétique permettant l'autonomie d'équipements à proximité de la voirie.

La ville de Montpellier souhaitait alimenter une caméra de vidéosurveillance du trafic. La voirie est gérée par la métropole et une piste cyclable bidirectionnelle jouxte cette infrastructure (RD5).

Pour ce projet, Wattway a installé 12 dalles sur la piste cyclable, ainsi qu'une batterie hors sol pour rendre autonome la caméra.



EXPERIMENTATIONS / PHASES DE DEVELOPPEMENT :

L'INNOVATION :

Wattway est le premier revêtement routier photovoltaïque au monde. Grâce à leur robustesse, les dalles Wattway permettent le passage de tout type de véhicule tout en produisant de l'électricité.

Installée en bord de voirie et reliée à un système de stockage, la



Nom du projet : RECYCLEAN® - Retraitement en place des chaussées polluées

Année du projet : 2017

Entreprise : EIFFAGE Route

Maître d'ouvrage : CD 77

Contact : WALIGORA Julien, julien.waligora@eiffage.com

Date de mise en ligne : Juin 2021

PRÉSENTATION DU PROJET :

Recyclean® est un procédé de réemploi des chaussées polluées, notamment par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), développé par EIFFAGE Route. Lauréat du Comité Innovation Routes et Rues (CIRR) en octobre 2015, il a été expérimenté par le CD 77 en août 2017. Le suivi a été assuré par le Cerema.

Issu de l'évolution des ateliers de retraitement mobiles ARC 700®, ARC 1000® et ARM 2500®, il s'applique avec du liant hydraulique, de l'émulsion de bitume ou végétale et des liants mixtes. La profondeur de retraitement est comprise entre 5 cm et 38 cm, en fonction de la structure



EXPERIMENTATIONS / PHASES DE DEVELOPPEMENT

L'INNOVATION :

- Réemploi de matériaux pollués, non-statut de déchets
- Maîtrise du risque sanitaire (retraitement à froid, sous cloche, brumisation d'eau)
- Maîtrise du risque environnemental (fixation des polluants par le liant d'apport)

Etablissement d'un certificat de bon comportement à la fin de l'expérimentation

Vademecum pour la gestion des chantiers innovants

Le comité Formation-Recherche-Innovation de l'IDRRIM a rédigé un document afin d'aider les maîtres d'ouvrages routiers dans leurs conduites de projets innovants.

Celui-ci a pour objectif de permettre aux acteurs routiers de connaître les outils de la commande publique favorisant l'innovation, d'appréhender leurs avantages respectifs et leurs cadres d'emploi. Il explore toutes les solutions de passation de contrat et analyse leur adéquation aux besoins et objectifs fixés par le maître d'ouvrage.

Document en téléchargement gratuit sur
: <https://www.idrrim.com/publications/6177.htm>

Sommaire

1. Passation de contrat pour l'innovation
2. Les procédures adaptées pour réaliser des chantiers / expérimentations avec les lauréats du CIRR
3. Les procédures adaptées pour réaliser des chantiers / expérimentations avec les projets retenus par le Programme d'Investissement d'Avenir (PIA)
4. Les procédures de gestion des innovations



Gestion du risque de défaillance de l'innovation

« *La mise en oeuvre d'une innovation s'accompagne d'une prise de risque technique plus ou moins importante que le maître d'ouvrage se doit d'apprécier dans son analyse des offres et qui doit être clairement définie lors de la mise au point du marché.* »

La gestion du risque va dépendre notamment :

- *Du stade de développement de l'innovation (et de son TRL5) ;*
- *Du type de procédure de passation passée (variante, accord commun, programmes expérimentaux...) ;*
- *De la politique d'achat propre au maître d'ouvrage.*

L'évaluation des aléas et du risque de défaillance de l'innovation peut conduire les parties prenantes à une contractualisation pour la prise en charge du risque et du surcoût de remise en état. L'évaluation des coûts de remise en état et de la part assurée par chacune des parties prenantes sera alors à définir lors de la mise au point du marché. »

Guide "Variantes d'entreprises : Quel intérêt pour les maîtres d'ouvrages ? Comment les mettre en oeuvre ?"

« Les variantes d'entreprise constituent des "modifications, à l'initiative des candidats, de spécifications prévues dans la solution de base décrite dans les documents de la consultation".

L'ouverture à variantes doit donc inciter l'ensemble des entreprises à rechercher des solutions **créatives et innovantes**, notamment sur les plans techniques et financiers.

Rédigé par le comité Ingénierie de l'IDRRIM, ce document propose aux maîtres d'ouvrage **des outils opérationnels facilitant et sécurisant l'usage des variantes**. Il s'agit en particulier de rappeler sommairement le contexte juridique, de classer les variantes par familles pour proposer des recommandations sur le processus de consultation et d'analyse des offres adaptées à chaque famille de variantes. »

Document en

téléchargement gratuit : <https://www.idrrim.com/publications/4556.htm>

Sommaire :

1. Contexte juridique

1.1_ Définition

1.2_ Régime juridique des variantes

2. Classification des variantes

2.1_ Type A : Variante méthodologique

2.2_ Type B : Variante modifiant l'ouvrage à réaliser

2.3_ Type C : Variante « innovation »

3. Recommandations pour l'utilisation de variante

3.1_ La préparation et l'anticipation sont la clé

3.2_ Le MOE est partenaire de cette décision

3.3_ Le règlement de consultation des entreprises pour des travaux avec variantes

3.4_ Critères de jugement des variantes

3.5_ Analyse des variantes

3.6_ Mise au point du marché

3.7_ Execution du marché

3.8_ Après execution du marché

4. Références



Les avis techniques de l'IDRRIM

« constituent des documents de référence permettant aux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre de disposer d'une expertise sur les caractéristiques techniques et l'aptitude à l'emploi de produits ou procédés innovants et/ou non normalisés.

Les avis techniques s'adressent aux entreprises qui souhaitent valoriser leur produit ou procédé innovants. L'obtention d'un avis technique permet à l'entreprise de disposer d'un document d'information technique reconnu par la profession.

Depuis la création du comité "Avis", 166 avis techniques ont été publiés. »

Retrouvez la liste des produits faisant l'objet d'un avis technique : <https://www.idrrim.com/publications/avis-techniques-idrrim.htm>

Merci de votre attention