

Les lauréats de l'appel à projets innovants du CIRR

L'Appel à projets innovants « Routes et Rues » mis en place par la Direction des Infrastructures de Transport (DIT) du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE) a vocation à encourager l'innovation.

Rénové en 2014 par le Directeur des infrastructures de transport, cet appel à projets a pour but de permettre la réalisation de chantiers de démonstration afin de tester des propositions d'innovations, en vraie grandeur et conditions réelles d'environnement.

Le comité pour l'innovation des Routes et des Rues, présidé par Jean-François Corté, membre du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable, a sélectionné les projets le 29 juin dernier selon les critères suivants :

- L'adéquation vis-à-vis des thèmes
- Le caractère innovant de la proposition ; les apports attendus par rapport aux techniques existantes
- L'intérêt économique de l'innovation
- La possibilité d'évaluer les apports du projet lors de l'expérimentation
- Les acquis de nature à crédibiliser l'innovation
- Les caractéristiques de l'expérimentation
- L'évaluation des risques attachés à un possible échec de l'expérimentation et les précautions à prendre pour en limiter les effets.

Sur seize propositions cette année, neuf ont été retenues. Elles émanent d'un large panel d'entreprises du secteur, TPE, PME, grands groupes, associations d'usagers et start-up.

Après la publication des projets retenus, un cadre d'expérimentation est établi par le Cerema afin de fixer les modalités d'organisation, de gestion et de suivi de l'expérimentation. Ce cadre permet de juger de la pertinence et de l'efficacité de l'innovation considérée mais aussi d'aider à la sélection du site d'expérimentation.

Après sélection du site, le Cerema établit un protocole d'expérimentation qui décrit les engagements de chaque partie conformément à la décision du DIT en date du 23 janvier 2015. Chaque expérimentation est conclue par la production d'un « certificat » faisant une relation factuelle des conditions de l'expérimentation et des résultats et constatations effectuées. Ce certificat est remis à l'organisme porteur de la proposition retenue pour expérimentation (entreprise ou maître d'ouvrage selon les cas).

Description des projets et lauréats retenus :

Projet 1 _ Optilane : assistance à la conduite par suivi optique au service des voies dédiées

Proposition retenue pour une expérimentation sur les thèmes : "Construction et entretien du patrimoine Routes et Rues - solution technique permettant de favoriser la lisibilité de l'espace et la compréhension des fonctions" et "Usage et gestion optimisés des infrastructures de transports en milieux urbains et inter-urbains"

Entreprise : SIEMENS SAS

Le projet propose un système d'assistance à la conduite embarqué par suivi optique dans les transports collectifs urbains et périurbains avec guidage sur les lignes de marquage d'une voie réservée.

Le guidage optique actuellement développé utilise un marquage spécifique, une double ligne de pointillé blanche, peinte au centre de la voie utilisée. Le système de guidage proposé est innovant car il se base sur les lignes existantes du marquage d'une voie réservée. Le principal intérêt pour les maîtrises d'ouvrages routières réside dans l'exploration de la largeur minimale sur voie réservée dans sa continuité, d'où un gain potentiel en coût d'investissement important. L'intérêt du confort du conducteur est également un critère pour l'exploitant.

Responsable de l'entreprise à contacter : Monsieur CAZEAUX Eric, Directeur de la Division Mobility, siemens.fr/mobility

Projet 2 _ Fonctionnement des carrefours à feux avec une alimentation en continu

Proposition retenue pour une expérimentation sur les thèmes : "Construction et entretien du patrimoine Routes et Rues" et "Usage et gestion optimisés des infrastructures de transports en milieux urbains et inter-urbains"

Entreprise : SEA Signalisation

Le principe fondamental du système repose sur l'utilisation d'une alimentation à courant continu très basse tension (TBT) pour assurer le fonctionnement de l'ensemble des sous-systèmes d'une installation de signalisation lumineuse tricolore (SLT). Cette alimentation à courant continu très basse tension sera mise en œuvre par un convertisseur statique. Le rôle de ce dernier est de transformer, pour l'ensemble de l'installation, le courant alternatif monophasé en courant continu.

La grande majorité des installations françaises fonctionnent en courant alternatif sous tension 220V. A ce jour, l'usage de la TBT (Très Basse Tension) s'est cantonné au 24V alternatif dans quelques agglomérations. Les sources à LED nécessitent le redressement du courant et l'installation de composants supplémentaires. Le courant continu présente ici un avantage et diminue le nombre de composants à installer et donc à maintenir. Il est également directement compatible avec les alimentations solaires. La suppression des alimentations à découpage dans les signaux réduit fortement les émissions électromagnétiques et rend plus sûr le processus de vérification du bon fonctionnement des sources lumineuses par les contrôleurs.

Il est attendu de cette innovation une réduction de la facture énergétique, une compatibilité avec une alimentation batterie/solaire, une limitation des composants électroniques, une

amélioration de la sécurité des personnes et la facilitation des procédures de maintenance. Le passage à la TBT correspond à une attente forte des collectivités.

Responsable de l'entreprise à contacter: Madame VERNIAUT Francine, Directrice Générale, contact@sea.signalisation.fr

Projet 3 _ ECOFAST : Complexe superficiel d'étanchéité et d'adhérence

Proposition retenue pour une expérimentation sur le thème: "Construction et entretien du patrimoine Routes et Rues - construction et entretien - Techniques de chaussées pour routes à fort ou faible trafic, marquant un saut technologique en matière de coût, de consommation en matières premières ou de vitesse de construction - Couches de surfaces économiques pour voies à faible trafic avec faible risque d'échec"

Entreprise : Colas

Le procédé ECOFAST consiste à créer un complexe constitué d'une couche d'étanchéité et d'une couche d'enrobé uniforme, appliqué sur tous les supports. Après la réalisation de la couche d'étanchéité, l'enrobé est mis en œuvre avec un dispositif spécial, développé et fabriqué en France : la couche d'enrobé est formée sur un tapis roulant qui comprend des fonctions d'alimentation de répartition transversale et de laminage. Cette couche d'enrobé est ensuite projetée sur le support.

Le procédé ECOFAST renouvelle les anciennes techniques du laquage (enrobage par bitume pur en centrale) et du pré-enrobage (enrobage à l'émulsion) qui s'appliquaient aux gravillons pour enduits superficiels pour améliorer notamment leur adhésivité. Ici l'enrobage à chaud (ou à froid) s'applique à un mélange granulaire (ex: formule 0/10) qui n'est pas répandu au moyen d'un gravillonneur mais projeté (après avoir été décohesionné) par un matériel spécifique adapté sur un finisseur. Cette technique de mise en œuvre spécifique doit permettre (selon les indications du mémoire technique) de répandre de façon homogène une faible quantité d'enrobés (de l'ordre de 20 kg/m²) y compris sur des supports déformés.

Un tel revêtement conserve l'atout des enduits (dont la bonne étanchéité par répandage d'un film continu de liant sur la chaussée) tout en limitant, d'une part, la sensibilité du produit à la réactivité liant/granat et aux conditions météorologiques de mise en œuvre et, d'autre part, la macrotexture en remplaçant les gravillons d/D par un mélange granulaire 0/D.

L'intérêt économique du projet ECOFAST rejoint, sur le principe, celui des enduits superficiels dans le contexte d'une politique d'entretien économe en ressources et en financements.

Responsable de l'entreprise à contacter: Monsieur CHAIGNON François, Directeur Technique des Routes, colas.com

Projet 4 _ Capteur météorologique embarqué temps réels pour contrôle de l'état des chaussées en période hivernale

Proposition retenue pour une expérimentation sur le thème: "Usage et gestion optimisés des infrastructures de transports"

Entreprise : OTT Hydromet

Dans le cadre de l'exploitation et l'entretien des routes en période hivernale, est proposée la mise en place d'un capteur météorologique embarqué temps réel permettant aux patrouilleurs de fournir un état réel de l'état des chaussées ou des pistes. Ce capteur optique appelé MARWIS (Mobil Advanced Road Weather Information Sensor) s'installe aussi bien sur un véhicule patrouilleur que sur une saleuse/déneigeuse. Il permet de mesurer en temps réels les conditions météorologiques de la chaussée.

Son utilisation doit permettre l'optimisation des opérations de service hivernal. La connaissance fine des caractéristiques de surface à l'instant de la mesure offre en effet l'opportunité d'adapter les consignes de traitement aux conditions mesurées et donc d'optimiser la consommation de fondants. L'intérêt économique de ce capteur peut être réel si la baisse de consommation de fondant est avérée et si l'accompagnement des équipes d'exploitation est effectif et efficace.

Responsable de l'entreprise à contacter : Monsieur FRANCOIS Laurent, Directeur Gérant, info@ottfrance.fr

Projet 5 _ Capteur de mesures automatiques du nombre d'occupants dans les véhicules

Proposition retenue pour une expérimentation sur le thème: "Usage et gestion optimisés des infrastructures de transports en milieux urbains et inter-urbains - Systèmes automatisés d'exploitation des voies ou zones réservées (identification et de contrôle des véhicules potentiellement autorisés à y circuler ; recueil d'informations sur l'occupation des véhicules)"

Consortium : Conseil Général du Nord et société ANAXA - VIDA

Cette proposition porte sur le développement d'une solution logicielle innovante de calcul automatique en temps-réel du nombre d'occupants des véhicules sur les voies de circulation. L'innovation technologique consiste en une méthode de segmentation et de reconnaissance spatio-temporelle, articulée sur une nouvelle approche de synchronisation optimisée de capteurs vidéo, vues et zones de couverture des traitements. La solution logicielle innovante se base sur l'expertise scientifique et technique dans le domaine de l'analyse vidéo de l'entreprise ANAXA - VIDA, elle-même issue du CNRS et l'université Lille1, en partenariat avec le département du Nord (maître d'ouvrage).

Ce consortium propose de nouvelles méthodes, à la fois scientifique et technique, pour permettre d'avoir un système fiable permettant la détection automatique. Le comptage du nombre d'occupants des véhicules permet de contrôler la circulation dans les voies réservées, et à l'expansion du covoiturage. La méthode proposée permet non seulement la mesure du nombre d'occupants dans un véhicule avec un impact sur la mise en place de voies réservées, mais aussi d'autres applications potentielles comme le comptage de véhicules par types. La mise en œuvre de cette expérimentation est prévue sur l'autoroute A23 et la RD955, entre Orchies et Villeneuve d'Ascq.

Responsable de l'entreprise à contacter : Monsieur BOUAKIL Slimane, Directeur Voirie Départementale, Slimane.BOUAKIL@cg59.f

Projet 6 _ R6PONT : renforcement sismique des ponts par chemisage en BFUP des piles

Entreprise : EIFFAGE Travaux Publics

Proposition retenue pour une expérimentation sur le thème: « Préservation et modernisation des ouvrages d'art existants - Techniques innovantes de renforcement ».

L'aléa sismique de la France a récemment été réévalué à la hausse. Le procédé R6PONT propose une nouvelle technique de renforcement des piles de pont à l'aide d'un chemisage en béton fibré à ultra-hautes performances (BFUP) portant sur les zones critiques de rotule plastique.

L'innovation consiste à substituer le béton ordinaire situé en périphérie du pied de pile d'un ouvrage d'art par un chemisage en BFUP qui englobe les armatures verticales, sans augmentation de la section globale. En cas de sollicitation cyclique alternée, le BFUP contribue au maintien de ces armatures, les empêchant ainsi de flamber. Ce projet vient concrétiser des retombées opérationnelles du projet de recherche et innovation appelé BADIFOPS « BFUP armés ductiles instrumentés par fibres optiques pour applications parasismiques ».

L'intérêt de l'innovation est de passer des épreuves « en laboratoire » à une échelle de réalisation sur ouvrage et de montrer que les travaux de renforcement sont techniquement et économiquement pertinents à l'échelle 1. La maîtrise d'ouvrage routière disposera ainsi d'une technique de renforcement parasismique complémentaire de l'approche classique de renforcement par matériaux composites. Le dispositif présente également d'autres avantages liés à la protection des piles de pont (durabilité, mise en œuvre sur voiles).

Responsable de l'entreprise à contacter: Monsieur HAJAR Ziad, Directeur Scientifique et Technique, eiffagetravauxpublics.com

Projet 7 _ Paroi clouée AD/OC[®]

Entreprise : GEOTECHNIQUE ET TRAVAUX SPECIAUX (GTS)

Proposition retenue pour une expérimentation sur les thèmes : "Construction et entretien du patrimoine routes et rues - Techniques marquant un saut technologique en matière de coût, de consommation en matières premières ou de vitesse de construction" et " Résilience au changement climatique et eau - Dispositions et systèmes permettant d'accroître la résilience des infrastructures routières et de leurs dépendances"

La paroi AD/OC est une variante aux parois clouées classiques qui ont pour but de stabiliser les talus en sol naturel. La paroi AD/OC utilise pour son parement des écailles en béton préfabriqués en lieu et place du béton projeté utilisé traditionnellement. L'interface entre les écailles en béton et le terrain naturel est constituée d'une couche de gravette cimentée qui assure la double fonction de clavage mécanique et de couche drainante incompressible présente sur toute la surface de l'ouvrage. Ce nouveau procédé ne modifie pas le principe géotechnique de clouage des terrains naturels.

La proposition permet d'adapter une technique actuelle très utilisée, la paroi clouée en béton projeté. Elle supprime les désagréments liés au béton projeté en le remplaçant par des éléments préfabriqués. Son autre apport est le système de drainage incorporé entre le terrain et la paroi clouée.

Cette innovation permet un gain de temps sur le phasage du chantier par la suppression de la phase de séchage du béton projeté et donc une indépendance vis-à-vis des conditions météorologiques. Le chantier est ainsi plus court. Elle peut être utilisée pour différents types de chantier nécessitant un soutènement par paroi clouée : en déblais ou en remblais, avec ou sans nappe, en aménagement d'infrastructures ou après un mouvement de terrain. Enfin les quantités de béton sont maîtrisées et les coûts diminués.

Responsable de l'entreprise à contacter : Monsieur ALTAZIN Christian, Directeur Général, gts@gts.fr

Projet 8 _ Système TERRALINK™ : solution de renforcement et d'élargissement de routes.

Entreprise : Terre-Armée

Proposition retenue pour une expérimentation sur les thèmes : " Construction et entretien du patrimoine routes et rues - Techniques ... marquant un saut technologique en matière de coût, de consommation en matières premières ou de vitesse de construction" et " Usage et gestion optimisés des infrastructures de transports en milieux urbains et inter-urbains".

La solution proposée s'applique pour la construction d'un mur en sol renforcé devant une structure existante stable, telle que des pentes stabilisées ou des murs de soutènement. Des renforcements principaux, connectés au parement comme dans les ouvrages conventionnels, s'étendent dans le remblai compris entre le parement et la structure. Des renforcements secondaires sont quant à eux connectés à la structure existante et s'étendent eux aussi dans le remblai. Ils sont placés de telle façon qu'une longueur d'interpénétration suffisante soit assurée. La stabilité de l'ouvrage provient de ce recouvrement, suivant un principe similaire à celui du recouvrement des barres dans le béton armé. Cette solution peut s'appliquer à des espaces confinés avec un minimum de 2.5 m entre les panneaux Terre Armée® et l'ouvrage existant, permettant un recouvrement minimal de 2.0 m entre armatures secondaires et principales.

La proposition permet d'adapter une technique actuelle utilisée en remblai, les massifs en sols renforcés par géosynthétiques, mais dans des espaces contraints et en contact direct avec des ouvrages existants sans avoir besoin de les détruire même partiellement. Le massif de sol renforcé vient donc se positionner devant des infrastructures existantes avec lesquelles il sera liaisonné (élargissement de voiries, raidissement de talus...). Cette innovation permet de réaliser des élargissements d'infrastructures et de raidir des talus en site restreint et déjà aménagés : il s'agit donc d'optimiser l'espace et d'adapter les infrastructures existantes. Elle permet d'économiser des matériaux en la comparant à une solution de mur de soutènement en béton.

Responsable de l'entreprise à contacter : Monsieur TIGOULET Alain, Directeur Adjoint, terre-armee.fr

Projet 9 _ RECYCLEAN® - Recyclage de chaussées polluées en place par encapsulation

Entreprise : EIFFAGE Travaux Publics

Proposition retenue pour une expérimentation sur le thème : " Construction et entretien du patrimoine routes et rues - techniques de recyclage et retraitement offrant : une meilleure garantie de performance, permettant le réemploi de substances dangereuses présentes dans les chaussées, réduisant les émissions de poussière".

Le procédé d'encapsulation sous protection humide, baptisé RECYCLEAN® permet de retraiter en place des chaussées ARC et ARM qui contiennent des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) en quantité. Les chantiers expérimentaux ont fait l'objet de mesures sanitaires d'émissivité et ont démontré la bonne faisabilité et efficacité de la protection par voie humide mise en place pour les agents et riverains évoluant autour de l'atelier. RECYCLEAN® présente des performances techniques conformes aux normes ou guides en vigueur.

Le caractère innovant se situe dans le retraitement sur place d'enrobés à forte teneur en HAP, au-delà de 50 mg/Kg de matière sèche, associé au suivi de la qualité de l'air. Une rampe d'aspersion a été rajoutée autour de la machine pour piéger les particules en suspension dans l'air. Le traitement d'enrobés avec des teneurs supérieures à 1000 mg/Kg de HAP est envisagé.

La gestion, le transport et l'élimination de déchets non dangereux ou dangereux pollués aux HAP est évité. Le MOA réduit ses coûts d'élimination de déchets ainsi que les désordres liés à la circulation de poids lourds sur le réseau adjacent. La possibilité d'un retraitement en place à froid permet aussi de réduire les impacts sanitaires pour les travailleurs et les populations par rapport à une technique à chaud.

Le MOA peut aussi envisager la simplification de ses marchés de travaux pour ce qui concerne la gestion et l'élimination des déchets.

La préservation de ressources naturelles (matériaux minéraux, fluides) ainsi que la diminution des déchets à éliminer ont un impact économique positif en évitant l'élimination en installation de stockage de déchets (dangereux ou non), d'enrobés pollués pour un coût acceptable et en réduisant ou évitant les coûts liés à l'achat et le transport de granulats. Par ailleurs, la technique retenue emploie des procédés et équipements déjà maîtrisés qui ne nécessitent pas ou peu d'investissements supplémentaires.

Responsable de l'entreprise à contacter : Monsieur OLARD François, Directeur Recherche et Innovation, eiffagetravauxpublics.com