



# IREX

Institut pour la recherche appliquée  
et l'expérimentation en génie civil



2022

RAPPORT D'ACTIVITÉ

# SOMMAIRE



- 03 | Edito du Président
- 04 | L'IREX, de la recherche à la pratique
- 06 | 2022, une année riche en dissémination des résultats
- 08 | Les Projets Nationaux en cours
- 10 | MINERVE : le projet numérique du ferroviaire
- 11 | Les projets en étude

Ne manquez aucune de nos actualités en nous suivant sur les réseaux sociaux ou en vous abonnant à notre Lettre d'info !



**POUR DÉCOUVRIR PLUS DE CONTENU DURANT VOTRE LECTURE, N'HÉSITÉS PAS À CLIQUER SUR LES TEXTES AYANT LA TYPOGRAPHIE SUIVANTE :**

[LIEN HYPERTEXTE](#)

## ÉDITO DU PRÉSIDENT

### JACQUES ROUDIER, PRÉSIDENT



La crise sanitaire s'atténuant, les Projets nationaux portés par l'IREX ont pu retrouver un fonctionnement plus normal au cours de l'année 2022. Cette année a constitué une année de transition pour ces projets nationaux dans leur forme traditionnelle.

Les projets en fin de cycle, comme Fastcarb, Mure ou Perfdub, ont délivré leurs productions finales et ont conduit des manifestations de restitution. EMACOP, qui s'était terminé antérieurement, a également tenu une séance de présentation de ses résultats.

Pour les projets en démarrage, comme DOLMEN consacré aux ouvrages en maçonnerie, les difficultés à finaliser les documents définissant le programme et à mobiliser les partenaires pour participer ont également retardé l'engagement opérationnel de ces projets.

Des réflexions et la préparation de notes d'opportunité ont été par ailleurs menées à bien sur deux thèmes qui sont autant d'enjeux forts dans le contexte du changement climatique : des solutions innovantes pour les infrastructures face à la surchauffe urbaine et le développement des enrobés à l'émulsion.

Surtout, l'année 2022 a été l'occasion pour l'IREX de s'engager dans des projets structurés différemment de ceux habituellement pratiqués, avec l'acceptation par BPIFrance du projet MINERVE sur la transformation numérique du secteur ferroviaire qui propose de développer des méthodes et des outils pour la collaboration sectorielle et la continuité numérique sur le cycle de vie des infrastructures de ce secteur. L'IREX y apporte à la fois une prestation propre et l'animation d'un projet collaboratif adossé regroupant douze entités actives dans la filière ferroviaire, qu'il s'agisse d'entreprises de travaux, d'ingénierie, et d'organismes de recherche ou d'innovation.

L'IREX a également été candidat, avec les clusters partenaires INDURA et ECORCE TP, à la labellisation par l'Etat d'un Pôle de compétitivité qui serait un pôle référent pour la conception, la construction et l'exploitation des infrastructures bas carbone. Les résultats de l'appel à projet devraient être connus au début de l'année 2023.

Enfin l'année 2022 a été marquée par des changements substantiels dans l'équipe permanente de l'IREX qui s'est reconstituée avec la confirmation, en mars de Marc BIYADI comme chargé de mission administrative et de projets et l'arrivée, en septembre, de Camilo DURAN au poste de responsable scientifique et technique de l'association.



# L'IREX, DE LA RECHERCHE À LA PRATIQUE

## UN ORGANISME FÉDÉRATEUR, OPÉRATIONNEL

L'Institut pour la Recherche appliquée et l'Expérimentation en génie civil, association à but non lucratif, a été fondé en 1989, conjointement par les ministères de la Recherche, de l'Équipement (actuel Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires) et la FNTF (Fédération Nationale des Entrepreneurs de Travaux Publics).

L'IREX a pour objet le **montage et le suivi d'actions de recherche collaboratives et multi partenariales et intervient dans des programmes de recherches appliquées** (Projets Nationaux, projets ANR, ADEME, etc.) pour la conception et la maintenance des infrastructures et la réalisation des chantiers.

L'IREX regroupe des adhérents représentant un grand nombre d'acteurs ayant des activités dans la conception, la construction et la

gestion d'infrastructures : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entrepreneurs, industriels, laboratoires de recherche publics et privés, universités et écoles, assureurs, bureaux de contrôle.

En fédérant tous les acteurs de la filière des TP et du Génie Civil autour des grands enjeux de la recherche, l'IREX est un **vecteur pour le transfert de l'innovation du monde académique vers la profession.**

Pour faire naître de nouvelles idées de recherches, l'IREX anime un **réseau de foyers d'initiatives** ; ce sont des lieux :

- de rencontre pour mieux se connaître et s'apprécier ; la confiance est en effet indispensable pour faire de la recherche collective ;
- d'échanges d'informations techniques pour bénéficier des complémentarités entre experts et de réflexion.

## LES PROJETS NATIONAUX

**Représentatifs des enjeux de la filière du génie civil et des travaux publics**, ces projets de recherche font émerger des avancées dans les procédés, produits ou technologies innovants.

En apportant un corpus de connaissances techniques et scientifiques par des **recherches académiques et par des expérimentations à l'échelle 1**, les Projets Nationaux pilotent la rédaction de guides ou de

recommandations qui diffuseront le savoir et serviront de base à une doctrine technique ou à la pré-normalisation.

Les Projets Nationaux sont labellisés par le comité d'orientation du réseau RAGC (recherche appliquée en génie civil) piloté par le MTECT.

**L'IREX accompagne le Projet National dans sa mise en œuvre et favorise la mise en commun du savoir-faire des Partenaires :**

- en amont, lors des différentes phases amenant à la labellisation : étude d'opportunité, étude de faisabilité, étude de montage ;
- durant la réalisation du programme de recherche : gestion administrative et financière, actions de communication ;
- en aval, lors de la valorisation des résultats : édition des synthèses et guides, organisation des journées de restitutions.



## PARTIE PRENANTE D'UN PROJET DE PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ : INFR@2050

LE PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ RÉFÉRENT EN EUROPE DE LA CONCEPTION, DE LA CONSTRUCTION ET DE L'EXPLOITATION BAS CARBONE DES INFRASTRUCTURES



### OBJECTIFS DU PÔLE, DANS LA CONTINUITÉ DU HUB INNOV'INFRA

1. Réduire drastiquement l'impact environnemental du secteur et contribuer à réduire celui de ses usagers
2. Inventer des solutions permettant d'améliorer la résilience des territoires face aux aléas climatiques
3. Promouvoir la révolution numérique des métiers des infrastructures, tout au long de leur chaîne de valeur

### STRUCTURES PORTEUSES



Ensemble, les structures rassemblent plus de 200 acteurs issus du domaine de la construction et sont soutenues par les régions Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche-Comté

INFR@2050 A ÉTÉ LABELLISÉ LE 27 MARS 2023 : TOUTES LES INFOS [ICI](#)

## L'ÉQUIPE

**Jacques ROUDIER**  
Président

**Philippe GOTTELAND**  
Délégué général

**Camilo DURAN**  
Responsable scientifique et technique



**Corine DESPRÉ**  
Comptable

**Angélique HARDOUIN**  
Chargée de communication  
Chargée de mission administrative

**Marc BIYADI**  
Chargé de mission administrative  
Chargé de projets

## LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

### BUREAU

- Jacques ROUDIER, Président (Personnalité qualifiée)
- Xavier NEUSCHWANDER, Vice-président (FNTF)
- Alexis COURTOIS, Trésorier (EDF)

### ADMINISTRATEURS

- Didier COLIN (IDRRIM)
- Ivan DROUADAINE (Eurovia)
- Pierre-Etienne GAUTIER (SNCF Réseau)
- Laurent IZORET (SFIC)
- Jean-Bernard KOVARIK (Université Gustave Eiffel)
- Sophie MINNEBOIS (Colas)
- Fabien PALHOL (Cerema)
- Alain SELLIER (AUGC)

### INVITÉS PERMANENTS

- Christian PARENT (Président d'honneur)
- Dominique CHEVILLARD (FNTF)
- Thibault PREVOST (MTECT)

## LES MEMBRES

- AFGC
- ANRT
- ANTEA
- ATMB
- AUGC
- Batiserf\*
- BOUYGUES TP
- BRGM
- CEREMA
- CERIB
- CETU
- CNRS ICUBE
- COLAS
- Comité Français de Géosynthétique et Textile
- CSTB
- CTMNC
- Ecole des Mines d'Alès
- Ecole des Ponts ParisTech
- EDF
- EGF BTP
- EGIS
- EIFFAGE Infrastructures
- ENS Cachan
- ENTPE
- ESITC Caen
- ESTP Paris
- EUROVIA Management
- FNTF
- FRANKI Fondations
- FREYSSINET
- Géolithe
- Ginger CEBTP
- Grand Port Maritime du Havre
- Groupe IDFN
- IDRRIM
- IESF
- INDURA
- INRAE
- ITALCEMENTI
- LMDC
- NOVABUILD
- ODEYS
- Processus & Innovation
- Roger Martin
- SFIC
- SITES
- SNCF Réseau
- Solétanche Bachy
- TERRASOL
- Université Cergy-Pontoise
- Université Gustave Eiffel
- Université Lorraine
- URETEK
- Vinci Concessions
- Vinci Construction France
- Vinci Construction Grands Projets

\*Nouveau membre 2022

# 2022, UNE ANNÉE RICHE EN DISSÉMINATION DES RÉSULTATS

## CHIFFRES CLÉS



## JOURNÉES DE RESTITUTION DES RÉSULTATS

4 Projets Nationaux ont restitués publiquement leurs résultats. Chaque journée a été riche en présentations et en échanges.



**15 MARS - PROJET NATIONAL MURE (MULTI-Recyclage des Enrobés)**  
FNTP- Paris / 257 participants (95 en présentiel- 162 en distanciel)

TÉLÉCHARGER LES [PRÉSENTATIONS](#)



**23 SEPTEMBRE - PROJET NATIONAL EMACOP (Energies MARines, CÔtières et Portuaires)**  
FNTP- Paris / 67 participants

VISIONNER LE [REPLAY](#) | TÉLÉCHARGER LES [RECOMMANDATIONS](#)



**27 SEPTEMBRE - PROJET NATIONAL FastCarb (Stockage de CO<sub>2</sub> par carbonatation du béton recyclé)**  
MTE- La Défense / 100 participants

TÉLÉCHARGER LES [PRÉSENTATIONS](#)



**28 OCTOBRE - PROJET NATIONAL PERFDUB (approche PERFormantielle de la DURabilité des ouvrages en Béton)**  
FNTP- PARIS / 132 participants

TÉLÉCHARGER LES [PRÉSENTATIONS](#)

RETROUVEZ NOS ÉVÉNEMENTS SUR LE SITE DE L'INSTITUT- [IREX.ASSO.FR](http://IREX.ASSO.FR)

## PUBLICATIONS DES RÉSULTATS

### PROJET NATIONAL MURE

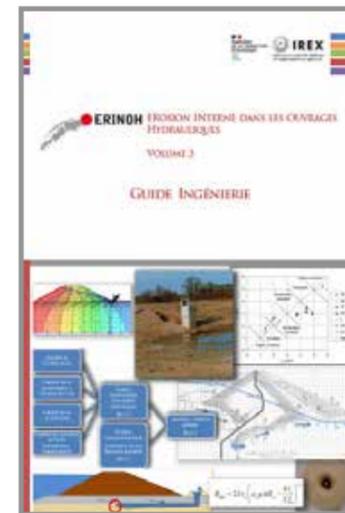
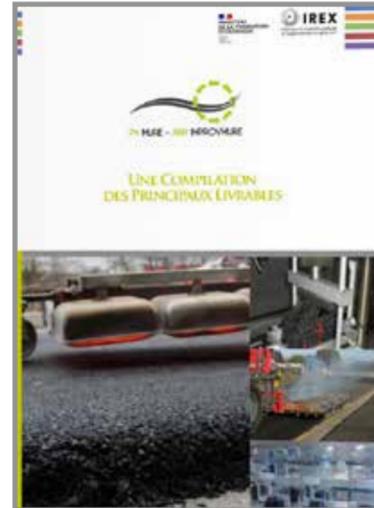
Le Projet National [MURE](#) (MULTI-Recyclage des Enrobés) vise principalement à répondre à deux questions en traitant tous les aspects : techniques, matériels, sanitaires, environnementaux, économiques, normatifs et réglementaires :

- la première question concerne la mise en oeuvre conjointe du recyclage et de l'abaissement des températures de production des enrobés, les enrobés tièdes ;
- la seconde trouve son origine dans le fait que le recyclage commence à concerner des couches d'enrobés qui contiennent déjà des matériaux recyclés : combien de fois peut-on recycler sans altérer les performances d'usage des enrobés ?

Neufs chantiers expérimentaux jalonnent l'activité du PN. Leur vocation est de montrer et de convaincre qu'il est possible de recycler plusieurs fois les enrobés des couches de roulement sans compromettre la durabilité de celles-ci et que les techniques de production à tiède sont compatibles avec cet objectif.

Au cours de ce Projet National, des travaux de recherche et des études techniques ont accompagné la réalisation de ces démonstrateurs grandeur nature. Une sélection des textes les plus intéressants a été réalisé.

[TÉLÉCHARGER LE DOCUMENT](#)



### PROJET NATIONAL ERINOH

L'érosion interne, qui est définie comme l'entraînement progressif des particules constituant un ouvrage sous l'action de l'écoulement qui le traverse, est à l'origine de la plupart des ruptures de digues engendrées ces dernières années par des crues.

Le Projet National [ERINOH](#) (Erosion INterne dans les Ouvrages Hydrauliques), en s'attaquant à l'étude d'un des mécanismes de rupture les plus complexes et dangereux des barrages et des digues, a mis en œuvre un important programme de recherche et d'études dont l'aboutissement a été la rédaction des recommandations ERINOH en 3 volumes.

L'ingénieur confronté à la conception et à l'exploitation des ouvrages hydrauliques pourra trouver dans ce troisième volume un support utile pour évaluer et renforcer la sécurité de ces ouvrages.

[TÉLÉCHARGER LE DOCUMENT](#)

### PROJET NATIONAL PERFDUB

Les nombreuses données expérimentales accumulées durant le Projet National PerfDuB, lancé en 2015, permettent de démocratiser une approche performantielle jusque là réservée aux grands ouvrages. Des méthodes d'essais pour justifier la durabilité des bétons pour les différentes classes d'exposition de la norme béton ont été publiées. La plupart ont été normalisés, seuls deux types d'essai relatifs à certaines attaques chimiques ne le sont pas encore.

En outre, des critères d'acceptation ont été définis et incorporés à la norme béton NF EN 206/CN via le fascicule de documentation FD P18-480 qui est directement issu des travaux du PN. Cette ouverture normative est importante pour l'optimisation des ouvrages en béton et en particulier du point de vue de leur empreinte environnementale.

La Revue Travaux a consacré son 983e numéro à PERFDUB en attendant la parution de l'ouvrage scientifique prévu en 2023.

[SE PROCURER LA REVUE](#)



# LES PROJETS NATIONAUX EN COURS

## L'EXPLOITATION ET LA MAINTENANCE DES INFRASTRUCTURES



2022 - 2025

30 partenaires

[c2rop.fr](http://c2rop.fr)

### Chutes de blocs, Risques Rocheux et Ouvrages de Protection

Les partenaires du projet C2ROP, ayant émis la volonté de poursuivre le partage et la capitalisation de savoir-faire sans équivalent dans le champ des chutes de blocs à l'échelle nationale, la deuxième édition du projet a été labellisée «Projet National» le 6 janvier par le CODOR RAGC. Elle a pour intentions de :

- Traiter la gestion du risque et son acceptabilité
- Étendre nos ambitions aux zones urbanisées
- Investiguer les thématiques d'avenir autour de la résilience et du numérique

Les travaux de recherche du Projet National C2ROP2 est structuré autour de 4 axes :

- Aléas dans un contexte de changement climatique
- Risque, acceptabilité et gestion de crise
- Ouvrages de protection
- Surveillance

Tout organisme peut rejoindre le Projet National en signant la [charte d'adhésion](#).

## LES MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS INNOVANTS



2019 - 2023

38 partenaires

[asiriplus.fr](http://asiriplus.fr)

### Amélioration et renforcement des Sols par Inclusions Rigides

En 2022, les différents groupes de travail du projet ASIRI+ ont repris une activité « normale ».

Les essais dans la fosse du CEREMA de Rouen à échelle 1 se sont poursuivis avec les essais de plateformes renforcées par nappes géosynthétiques et une plateforme en sol traité.

Les deux ouvrages réels instrumentés [en 2021](#) ont été suivi en 2022. Un ouvrage complémentaire a été instrumenté (Plateforme portuaire sur IR du port du Havre). Les essais de chargement lourd sur plateforme sur IR du port de Rouen ont été reportés

Les essais centrifugés se sont poursuivis à l'Uni Eiffel, campus de Nantes. Des essais de caractérisation de traitement de sol ont été réalisés dans le cadre de la thèse de Julien Mannah pour les futurs essais dans la fosse du Cerema.

Les résultats du benchmark portant sur les semelles et dallages sur inclusions rigides ont été présentés en septembre.

Pour les sollicitations cycliques et sismiques ainsi que pour la modélisation numérique, les travaux d'analyse des mesures se poursuivent. Les deux thésards et deux post-doc impliqués dans les équipes produisent de nombreux résultats.

L'évaluation environnementale de solutions d'amélioration de sol par inclusions rigides s'est poursuivie via l'analyse de trois études de cas.

Le PN a également travaillé à la valorisation de ses résultats. Les sous-groupes de rédaction des recommandations ont commencé leur travail. Un atelier de deux jours a été organisé fin mai, réunissant 50 partenaires. Une session spéciale a été organisée aux [JNGG 2022](#) en juin.

## L'OPTIMISATION DE LA CONCEPTION, DES PROCÉDÉS ET DES PERFORMANCES



2019 - 2023

62 partenaires

[minnd.fr](http://minnd.fr)

### Modélisation des INformations INteropérables pour les INfrastructures Durables

En 2022, un groupe de travail a été lancé sur le thème de l'impact carbone de l'usage du numérique et, plus spécifiquement, pour vérifier que l'usage du numérique a un effet bénéfique sur la trajectoire bas carbone du secteur de la construction.

MINND a co-organisé l'événement InfraBIM Open à Lyon et a été présent au Salon BIM World.

La rédaction des livrables s'est poursuivie. Ils seront complétés par une note de lecture permettant d'avoir une vision globale des travaux ainsi que par des notes de positionnement synthétisant les résultats et les perspectives sur un certain nombre de sujets.

Les partenaires se sont engagés dans une réflexion sur la nécessité de poursuivre le travail en commun à l'issue de la saison 2 du PN, en prenant en compte les enjeux climatiques et environnementaux.

Deux Projets Nationaux sont en phase de rédaction de leurs livrables et projettent de valoriser leurs résultats courant 2023 :

**ARSCOP** - [arscop.fr](http://arscop.fr) - nouvelles Approches de Reconnaissance des Sols et de Conception des Ouvrages géotechniques avec le Pressiomètre

**VILLE10D** - [ville10d.fr](http://ville10d.fr) - Différentes Dimensions pour un Développement urbain Durable et Désirable Décliné Dans une Dynamique « Dessus / Dessous ».



2021 - 2024

57 partenaires

[pndolmen.fr](http://pndolmen.fr)

### Développement d'Outils et de Logiciels pour la Maçonnerie Existante et Neuve

En milieu d'année, le projet a terminé sa première tranche durant laquelle le partenariat s'est consolidé et les groupes de travail se sont mis en place. Cette tranche a bénéficié d'un soutien financier du Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT) pour réaliser ses actions de recherche.

Pour le début de la deuxième tranche, un appel à propositions a été émis dans le cadre de l'Axe 4 «Maîtrise des incertitudes et des risques», à destination de l'ensemble des partenaires du PN. La tranche 2 est également soutenue financièrement par le MTECT.

### Durée de Vie Des Chaussées

Le projet a consacré une partie de ses recherches au comportement aux interfaces de chaussées. Le programme expérimental du projet [moveDVDC](#), financé par l'ANR, est quasiment terminé. Une base de données de comportement de liants et d'enrobés avec différents niveaux de vieillissement est désormais constituée. L'analyse des résultats a permis de construire de nouveaux indicateurs de vieillissement. Les travaux de modélisation ont abouti à la proposition d'une loi de vieillissement.

Une campagne d'essais croisés sur les mesures de déflexion à grand rendement a été réalisée. Elle a mobilisé plusieurs partenaires français mais également la [BAST](#). L'autre [campagne d'essais croisés](#) sur les relevés de dégradations de surface à grand rendement, réalisée à partir de la technologie LCMS (Laser Crack Measurement System) en 2021, est en cours d'analyse.

Des expérimentations de mesure avec des technologies de relevés automatiques ont également été menées sur le réseau du Département de l'Eure.

Les partenaires impliqués dans le groupe « Durabilité des couches de roulement » a poursuivi ses enquêtes de comportement de techniques d'entretien.



2016 - 2023

40 partenaires

[dvdc.fr](http://dvdc.fr)

# MINERVE : LE PROJET NUMÉRIQUE DU FERROVIAIRE



## MÉTHODES ET OUTILS POUR LA COLLABORATION SECTORIELLE ET LA CONTINUITÉ NUMÉRIQUE SUR LE CYCLE DE VIE (2022 - 2026)

Dans le cadre du quatrième Programme d'investissements d'avenir (PIA4), le Comité d'Orientation de la Recherche et de l'Innovation Ferroviaires (CORIFER) a déterminé une feuille de route technologique qui définit notamment des axes stratégiques de développement pour permettre à la filière ferroviaire d'être la colonne vertébrale d'un système de transport durable et compétitif.

### OBJECTIFS

Contribuer, par la conception et le développement de méthodes et outils numériques performants de modélisation de l'infrastructure, à la transition vers une construction et une exploitation ferroviaire:

- plus efficace
- plus fiable
- plus respectueuse de l'environnement

aidant ainsi à réduire globalement son impact sur le changement climatique tout en augmentant sa compétitivité.

### CONSORTIUM



### FINANCEMENT

**BUDGET TOTAL :**  
**34 818 000 €HT**  
Aide obtenue :  
16 783 088 €HT

Le projet MINERVE a été financé par le gouvernement dans le cadre de France 2030



### PROGRAMME DE RECHERCHE

#### Lot 1 - BIM :

- Recherche sur les outils BIM adaptés aux métiers ferroviaires
- Recherche sur la modélisation sur de grands linéaires des installations ferroviaires existantes
- Expérimentation des méthodes de conception concurrentes dans les projets ferroviaires\*
- Evaluation de la performance des projets ferroviaires dès la conception par l'introduction de la simulation
- Intégration du BIM, dans la phase d'exécution des projets (conception / travaux)

Afin d'encourager le développement de projets de recherche s'inscrivant dans cette feuille de route, un appel à manifestation d'intérêt (AMI) a été lancé par Bpifrance, sous le nom «AMI CORIFER 2021». En réponse, a été présenté un projet de recherche dénommé MINERVE, retenu par Bpifrance, coordonné par SNCF Réseau.

### CONTRIBUTION DE L'IREX

Les règles d'éligibilité du PIA imposent que le nombre total de partenaires d'un projet collaboratif ne dépasse pas six.

La contribution apportée par l'IREX comporte ainsi deux volets :

- une **contribution scientifique**, notamment sur les sujets d'empreinte environnementale évaluée par l'analyse du cycle de vie (ACV) adaptée aux spécificités des infrastructures et celui de la résilience du réseau;
- une **contribution collective par l'intermédiaire d'un projet collaboratif adossé** dont l'Institut assure le pilotage et la gestion. Ce projet adossé regroupe 12 partenaires :



L'activité de coordination de la recherche utile au projet collaboratif associé **permet à l'IREX de rentrer dans la catégorie des « organismes de recherche »** au sens communautaire.

**BUDGET PRÉVISIONNEL : 4 402 080 €HT**  
de la contribution IREX

- Du BIM travaux au BIM pour la phase d'exploitation maintenance
- Plateforme BIM collaborative pour lesprojets ferroviaires

#### Lot 2 - Jumeau numérique :

- Architecture Jumeau Numérique
- Aide à la décision pour la maintenance
- Lois de vieillissement
- Adaptation du plan de transport suite à un incident\*
- Cas d'usage : Résilience au changement climatique

\* Tâches sur lesquelles l'IREX ne contribue pas.

# LES PROJETS EN ÉTUDE

## INNOVATIONS ET SOLUTIONS FACE À LA SURCHAUFFE URBAINE

Le concept d'« îlot de chaleur urbain » (ICU) a fait son apparition vers le milieu du XXe siècle. Il fait référence à un phénomène d'élévation de température d'air localisée en milieu urbain par rapport aux zones rurales voisines, se manifestant surtout la nuit sous certaines conditions météorologiques favorables.

Le terme de surchauffe urbaine fait référence non seulement au phénomène d'îlot de chaleur urbain mais également aux ambiances thermo-aérauliques diurnes pouvant devenir encore plus inconfortables en ville en période de forte chaleur.

L'objectif du projet est de progresser dans la compréhension du panel de solutions aujourd'hui disponibles, proposer une méthodologie commune pour étudier leur performance et les adapter aux différents contextes.

L'ambition de ce projet est d'arriver à proposer des méthodes et mé-

thodologies de comparaison des solutions (du matériau au quartier), en ayant une vision globale et intégrée des solutions et systèmes mis en jeu intégrant l'impact de l'enveloppe du bâtiment, l'aménagement urbain et la chaussée.

Le projet cherchera à avoir une vision transversale autour de trois groupes de travail :

- Caractérisation et optimisation des éléments de solutions, à l'échelle du composant.
- Evaluation de la performance systémique des solutions globales, à l'échelle d'un quartier /ilot.
- Construction et suivi des démonstrateurs.

La note d'opportunité du projet a été validée le 21 octobre 2022 par le COmité D'ORientation pour la Recherche Appliquée en Génie Civil (CODOR RAGC).

## DÉVELOPPEMENT DES ENROBÉS À L'ÉMULSION

Les enrobés à l'émulsion représentent environ 5% des enrobés utilisés en France pour la construction ou l'entretien des infrastructures routières, des voiries et des aménagements urbains. Ils font partie du panel des solutions techniques proposées par les entreprises de travaux routiers depuis de nombreuses années.

Ce type de matériaux peut être utilisé dans toute la gamme des travaux routiers et est adapté à une grande partie du linéaire d'infrastructure en France métropolitaine, probablement plus de 80%, présentant ainsi un potentiel de déploiement très significatif.

Ces enrobés présentent l'avantage d'être fabriqués à partir de granulats, éventuellement d'agrégats d'enrobés recyclés et d'une émulsion d'enrobage, par un procédé n'incluant aucune étape de séchage, ni de chauffage. Leur déploiement représente ainsi des enjeux importants, notamment pour contribuer à l'économie des ressources et la décar-

bonation du secteur.

Le déploiement massif de ces solutions moins carbonées, à la fois pour les couches d'assise (et reprofilage) et pour les couches de roulement, nécessite d'un cadre technique clairement établi, partagé par l'ensemble des professionnels de la filière.

Le projet proposé vise à répondre à ce besoin en rédigeant :

- une méthode – robuste et reconnue – de dimensionnement des structures chaussées en enrobés à l'émulsion ;
- des recommandations pour la conception et l'entretien des couches de surface en enrobé à l'émulsion ;
- une méthode complète de formulation.

La note d'opportunité du projet a été validée le 21 octobre 2022 par le CODOR RAGC.

## AUSCULTATION DES RÉSEAUX D'INFRASTRUCTURES 3D : DIAGNOSTIQUER / DIGITALISER / DÉCARBONER

La France étant largement dotée en infrastructures, un diagnostic de qualité de l'état des infrastructures favorisera la mise en place d'une politique d'entretien assurant une bonne qualité de services aux usagers, avec des coûts économiques et des impacts environnementaux les plus faibles possibles.

L'objectif de ce projet est de crédibiliser et fiabiliser les solutions disponibles pour des politiques d'auscultation optimisées des infrastructures, mobilisant tous les moyens technologiques, et notamment les technologies numériques.

Les informations ainsi acquises, de façon adaptée à la taille des réseaux concernés, permettront à tous les maîtres d'ouvrage de procéder à une optimisation des programmes d'entretien et de maintenance.

L'état de réflexion de ce projet a été présenté devant le CODOR RAGC du 21 octobre 2022. Une étude d'opportunité est en cours de préparation.



# IREX

Institut pour la recherche appliquée  
et l'expérimentation en génie civil

Ne manquez aucune de nos actualités en nous suivant sur les réseaux sociaux ou en vous abonnant à notre Lettre d'info !

