



IREX

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2023



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

SOMMAIRE

- 2 Edito
- 3 L'IREX, de la recherche à la pratique
- 5 Chiffres clés
- 6 Temps forts
- 7 Zoom sur : L'IREX, co-fondateur du pôle de compétitivité infra2050
- 8 Projets en cours
- 11 Projets en montage

EDITO

Pierre-Alain ROCHE,
Président du Conseil d'administration

C'est un grand plaisir pour moi de succéder à notre ami Jacques Roudier qui a présidé avec enthousiasme l'IREX pendant ces onze dernières années. Fondé par le regretté Jean Chapon en 1989, notre institut bénéficie d'un capital de confiance et d'un soutien sans faille de tous les acteurs de l'innovation dans le génie civil et les travaux publics.



Collaborant depuis plusieurs années avec des clusters et notamment IN-DURA et Ecorse-TP, l'IREX a franchi une étape essentielle en 2023 en fondant avec ceux-ci infra2050, pôle de compétitivité désormais labellisé, au service de la filière des travaux publics et du génie civil, de l'aménagement et de la transition de nos territoires.

Les travaux des très importants projets nationaux de recherche et innovation que l'IREX initie et gère montrent tout l'intérêt d'une approche collaborative multipartenariale associant fournisseurs de matériaux et de matériels, entreprises de travaux, organismes de recherche, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, opérateurs de réseaux de transports d'énergie, routiers, ferroviaires, fluviaux, portuaires, aéroportuaires, urbains...

Cela demande de créer la confiance et respecter des règles de déontologie et de confidentialité très strictes tout en rendant publics les résultats. Simple en apparence, ce savoir-faire est pourtant rare et essentiel.

Avec la labellisation de projets de moindre complexité par le pôle de compétitivité et le soutien apporté par la fondation d'entreprises FEREC dans les phases d'émergence ou pour des expérimentations, la panoplie des outils permettant de répondre à tous les projets d'innovation à leurs différents stades de maturité est désormais complète. Les besoins sont considérables, et les équipes collaborant à Infra2050, notamment celle de l'IREX sous la direction de Philippe Gotteland, sont motivées, compétentes... et très sympathiques !

Maintenant que nous sommes opérationnels, il faut songer au développement : accueillir de nouveaux clusters ou associations régionales, développer à cette occasion le nombre de nos adhérents, alimenter une réflexion stratégique et prospective pilotée par le conseil scientifique, susciter de nouvelles dynamiques et préparer de nouveaux projets nationaux ou grands programmes collaboratifs.

N'HÉSITEZ PAS À CLIQUER SUR LES [LIENS HYPERTEXTES](#) POUR PLUS DE CONTENU

et rejoignez-nous sur les réseaux sociaux :



L'IREX

AU COEUR DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, DE LA TRANSITION NUMÉRIQUE ET DE LA RÉSILIENCE DES TERRITOIRES

L'IREX a pour principal 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.

34

années d'expertise

ANIMER UN RÉSEAU D'INITIATIVES

La confiance entre partenaires est indispensable pour faire de la recherche collective ; l'IREX est un lieu de rencontres pour mieux se connaître et s'apprécier.

43

projets gérés par l'IREX

DIFFUSER L'INFORMATION

L'IREX apporte sa contribution à la circulation de l'information scientifique et technique et au transfert de technologies. La méthode employée est la constitution d'un réseau de partenaires.

TRANSFÉRER L'INNOVATION DU MONDE ACADÉMIQUE VERS LA PROFESSION

MISE EN COMMUN DES SAVOIR FAIRE

Le montage des nouveaux projets de recherche ne peut se faire que via les échanges d'informations techniques pour bénéficier des complémentarités entre experts.

DE LA RECHERCHE À LA PRATIQUE

En apportant un corpus de connaissances techniques et scientifiques, les projets gérés par l'IREX produisent des guides ou des recommandations qui servent de base à une doctrine technique.

5

permanents

2

doctorantes

INNOVER POUR DÉCARBONER

Depuis 2020, l'IREX s'attache à monter, accompagner et valoriser des projets de recherche collaborative qui permettent à l'ensemble des acteurs de la filière des travaux publics de décarboner leurs activités.

Transition environnementale et transition numérique sont au cœur de cette filière qui veille à développer de nouvelles solutions innovantes pour que le pays conserve des réseaux d'infrastructures et un aménagement de son territoire performants dans un contexte de changement climatique fort.



La décarbonation de la filière est un objectif affirmé que tous nos acteurs doivent s'approprier. Les travaux menés aujourd'hui par l'IREX et les projets en perspective catalysent cette énergie du changement.

Xavier NEUSCHWANDER, Vice-président IREX | [LinkedIn](#)
Président de la Commission Technique et Innovation FNTF

03

GESTION DES 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.

Les programmes de recherche lancés sous le label des « [Projets Nationaux](#) » dans le cadre du Comité d'orientation RAGC (recherche appliquée en génie civil) rassemblent, sur la base d'un engagement volontaire, les acteurs ayant des activités dans la conception, la construction et la gestion d'infrastructures.

L'Irex accompagne le projet national dans sa mise en oeuvre et favorise la mise en commun du savoir-faire des partenaires :

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

UN NOUVEAU PRÉSIDENT POUR L'INSTITUT

Après onze années de forte implication dans les activités stratégiques et opérationnelles de l'IREX, Jacques ROUDIER a souhaité alléger ses activités et ne pas renouveler son mandat de Président. Le conseil d'administration a ainsi modifié son bureau en nommant Pierre-Alain ROCHE Président. Les administrateurs ont chaleureusement remercié Jacques ROUDIER pour son investissement.

UNE ÉQUIPE À VOTRE ÉCOUTE



Philippe **GOTTELAND**,
Délégué Général
([LinkedIn](#))



Camilo **DURAN**,
Responsable Scientifique
et Technique ([LinkedIn](#))



Marc **BIYADI**,
Chargé de mission administrative
Chargé de projets
([LinkedIn](#))



Angélique **HARDOUIN**,
Chargée de communication
Chargée de mission administrative
([LinkedIn](#))



Corine **DESPRE**,
Comptable
([LinkedIn](#))

L'IREX, une équipe pluridisciplinaire de cinq permanents.
N'hésitez pas à [nous contacter](#) pour toute question !

DEUX DOCTORANTES IREX SUR LE
PROJET MINERVE DEPUIS NOVEMBRE 2023

à gauche : Asmaa **BENZIDANE** (Sujet de thèse : Évaluation des performances environnementales des projets ferroviaires : couplage BIM et Analyse environnementale du Cycle de Vie)

à droite : Hibat **BABTY** (Sujet de thèse : Instanciation de modèle d'architecture de Jumeau Numérique pour une #nfrastructure ferroviaire déjà existante)

CHIFFRES
CLÉS

PORTEFEUILLE DE L'INSTITUT

10 projets collaboratifs en activité
9 Projets Nationaux / 1 Projet PIA4

1,75 M€HT en études
et recherche

5 projets en montage

1 labellisation pôle de compétitivité

493 k€HT de budget annuel
pour l'Institut

UNE COMMUNAUTÉ DIVERSIFIÉE

286 partenaires uniques :

98 ingénieries et bureaux d'études, 57 établissements publics et laboratoires universitaires, 41 industriels, 35 maîtres d'ouvrages publics, 26 entreprises de construction, 11 éditeurs de logiciels, 11 associations, 4 maîtres d'ouvrages privés, 2 bureaux de contrôle, 1 assureur



PUBLICATIONS

1 ouvrage scientifique

7 articles de presse

47 livrables publiés

4 thèses soutenues

13 articles scientifiques

ANIMATION DU RÉSEAU

8 journées de présentations
scientifiques et techniques

7 participations à des manifestations
extérieures (salon, congrès...)

32 campagnes de mailing :

11 communications IREX,
21 communications
Projets Nationaux

332 abonnés Youtube

33 vidéos publiées
311 heures de visionnage

2246 abonnés LinkedIn

524 abonnés Twitter

3 webinaires



TEMPS FORTS

JANVIER



18 • Journée de [restitution publique](#) du Projet National PERFDUB (Nantes)

FEVRIER



02 • [Webinaire de présentation](#) du projet ISSU (Innovations et Solutions face à la Surchauffe Urbaine)

MARS



01 • Parution de l'[ouvrage](#) « Approche performantielle de la durabilité des ouvrages en béton, de la qualification en laboratoire au suivi d'exécution »
21 • Journée de [restitution publique](#) du Projet National PERFDUB (Strasbourg)
27 • Labellisation du pôle de compétitivité infra2050

AVRIL

05 • BIM World : présence du Projet National MINnD Saison 2 sur le Village openBIM (Paris)
07 • Séminaire MINERVE « Architecture système, lean et collaboration pour les projets ferroviaires » (Saclay)

MAI



23 • Congrès Français du Génie Civil : Ville du futur et changement climatique (Saclay)
30 • [Webinaire](#) de présentation du projet sur le développement des enrobés à l'émulsion

JUIN



09 • Journées Nationales de la Maçonnerie : présentation du Projet National DOLMEN
21 • L'[IREX au cœur](#) de la transition écologique, de la transition numérique et de la résilience des territoires (Paris)

SEPTEMBRE



15 • Publication des livrables de la saison 2 du Projet National MINnD
21 • [Journée technique](#) du Projet National DVDC « De nouvelles solutions au service de la gestion d'un patrimoine routier » (Marne-la-Vallée)

OCTOBRE



03 • Congrès AFTES : L'IREX exposant et présentation du Projet National VILLE10D (Paris)
05 • XVIIe Congrès mondial de la Route (PIARC) : Présentation du pôle de compétitivité infra2050 (Prague)
13 • Salon Pollutec : Présentation du projet ISSU (Lyon)
31 • Déconstruction du Pont d'Osserain dans le cadre du Projet National DOLMEN

NOVEMBRE



07 • Journée de [restitution publique](#) du Projet National DVDC (Vaulx-en-Velin)

RETROUVEZ
NOS ÉVÉNEMENTS
SUR [IREX.ASSO.FR](https://irex.asso.fr)

ZOOM SUR ...



Vers des infrastructures décarbonées et décarbonantes

infra2050 est le pôle de compétitivité de référence en France et en Europe pour la conception, la construction et l'exploitation bas carbone des infrastructures depuis le [27 mars 2023](#)

La filière des infrastructures et de l'aménagement, souvent résumée aux Travaux publics, était l'une des rares filières majeures à ne pas être dotée d'une organisation reconnue par le label d'Etat Pôle de Compétitivité, alors que cette filière représente 360 000 emplois pour 48 Milliards de chiffre d'affaires. **En labellisant infra2050, l'Etat reconnaît ainsi l'importance de l'innovation dans les infrastructures et les territoires pour réussir la transition écologique.**

OBJECTIFS D'INFRA2050

- Concevoir, construire et explorer des infrastructures Bas Carbone
- Penser et adapter les infrastructures pour un usage décarboné
- Faire évoluer les infrastructures pour assurer la résilience des territoires
- Intégrer le numérique pour des infrastructures connectées et apprenantes

STRUCTURES PORTEUSES



L'IREX, UNE PARTIE PRENANTE MOBILISÉE ET DYNAMIQUE !

Quatre administrateurs de l'IREX veillent à la neutralité institutionnelle, opérationnelle et géographique d'infra2050 en représentant l'Institut au sein du Conseil d'administration du pôle :

- Pierre-Alain ROCHE, en sa qualité de Président de l'IREX et également Trésorier du pôle
- Jean-Bernard KOVARIK (Université Gustave Eiffel), pour représenter les académiques
- Alexis COURTOIS (EDF), pour représenter la maîtrise d'ouvrage
- Etienne PANSART (SYSTRA), pour représenter les ingénieries

L'équipe de l'IREX interviendra principalement sur le développement des macro-projets (type PN), sur la stratégie de développement de projets européens et en support administratif, communication et comptable, à hauteur de 20 % de leur temps.

Par ailleurs, Philippe GOTTELAND, Délégué Général de l'IREX, est Directeur Science et Prospective du pôle.

SOUTIENS



Philippe PONS,
Président du Bureau Infrastructures de Syntec-ingénierie

Notre filière est au cœur de la transition écologique et de la résilience des territoires, la profession s'est engagée autour d'une feuille de route pour la décarbonation de ses activités, pour l'innovation et la formation. Ce pôle était une évidence !

PROJETS EN COURS

PROJETS NATIONAUX



L'EXPLOITATION ET LA MAINTENANCE DES INFRASTRUCTURES



Chutes de blocs, Risques Rocheux et Ouvrages de Protection- Edition 2

2022 - 2026
34 partenaires
budget global : 725 k€
c2rop.fr

Le projet C2ROP – édition 2, est structuré autour de [4 grands axes principaux](#).

L'**Axe Ouvrages** termine son équipement ce qui permettra de soumettre les armatures d'ancrage du marché à un brouillard salin tout en les maintenant à différents niveaux de contraintes de flexion. Après avoir terminé l'analyse des données expérimentales issues de C2ROP1, le groupe Ecran Souple s'attèle à l'organisation de la seconde campagne de test sur écran en grandeur réel et poursuit en parallèle le développement des modèles numériques qui deviennent de plus en plus prédictifs.

L'**Axe Aléas et changement climatique** se structure avec la constitution de groupes de travail. Une synthèse de données événementielles a été initiée pour l'analyse de l'effet du changement climatique sur l'aléa.

L'**Axe Risques** vise à apporter aux maîtres d'ouvrages des outils et/ou documents pratiques pour les assister dans la gestion du risque rocheux, que ce soit pour des infrastructures de transport ou des enjeux bâtis. En tranche 1, plus de deux-tiers des actions ont démarré, ce qui démontre une réelle dynamique et un engagement fort des gestionnaires du risque rocheux.

La **surveillance**, un outil de gestion dynamique du risque ! L'Axe concerné aborde des thématiques très diverses, de la surveillance des ouvrages de protection et des chantiers, à l'usage des dispositifs mobiles de télédétection, en passant par la sécurisation des enjeux mobiles, ou la détection multi-échelle des précurseurs, ainsi que l'analyse embarquée pour des alertes en « quasi-temps réel ». Les premiers travaux vers la prédiction avec IA ont été menés. L'ensemble de ces thématiques viendront compléter le projet de guide débuté dans le cadre de C2ROP1 pour former un référentiel métier.

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

2021- 2025
65 partenaires
budget global : 2,17 M€
pndolmen.fr

L'année 2023 a été très riche pour le Projet National Dolmen avec la stabilisation du partenariat, la poursuite des travaux de la tranche 2 avec des actions dans [l'ensemble des axes](#) et le lancement de la tranche 3. Elle aura également vu la **sélection du projet ANR Menhir** (Modélisation mécanique et ENvironnementale pour une approche Holistique et Interdisciplinaire de la Réhabilitation des ouvrages maçonnés) adossé au PN Dolmen. Le projet (2024-2028) vise à développer une démarche d'évaluation mécanique et environnementale des structures existantes par une approche interdisciplinaire.

Cette année aura surtout été marquée par le **chantier démonstrateur d'Osserain** qui a mobilisé une vingtaine de partenaires.

Le Département des Pyrénées-Atlantiques a mis à disposition du PN un ouvrage destiné à la déconstruction compte tenu de son déficit de débouché hydraulique sur les habitations proches. Ce chantier constitue une opportunité rare pour la communauté scientifique et technique de gestionnaires, ingénieurs et chercheurs de disposer d'un démonstrateur. L'ouvrage a ainsi été qualifié, calculé, instrumenté puis chargé progressivement jusqu'à une masse totale de 360 t, avant sa déconstruction.

Cette première phase est un succès, les essais ont procuré de nombreuses données, qui vont être exploitées en deuxième phase pour progresser dans la caractérisation et le calcul mécanique et environnemental des voûtes en maçonnerie, au plus près de leur fonctionnement réel. Cette action a sollicité près de 360 k€

de budget dont 60 % d'apport en nature des partenaires et un financement de la part de la [fondation Ferec](#).

Les résultats, très attendus par des bureaux d'études et les gestionnaires publics en charge de ces ouvrages, seront exposés prochainement.



Durée de Vie Des Chaussées

2016 - 2023
40 partenaires
budget global : 3,56 M€
dvdc.fr



Les 40 partenaires du PN DVDC ont concentré leurs efforts sur [la valorisation des résultats obtenus](#) depuis le lancement du projet. On notera principalement l'organisation de la journée technique entièrement dédiée à la gestion du patrimoine routier ainsi que la restitution publique des résultats.

Par ailleurs, les partenaires ont activement œuvré pour **rédiger la synthèse de leurs résultats** qui proposera un regard sur l'évaluation de la durée de vie résiduelle des chaussées, à trois échelles différentes :

1. Échelle d'un **réseau routier** avec une approche macroscopique de l'état des sections.
2. Échelle de la **structure de chaussée** qui va s'attacher aux phénomènes d'apparition de fissures, décollements d'interface dans les modèles d'endommagement.
3. Échelle des **matériaux de chaussées** en considérant différentes natures de matériaux. Sur ce sujet très vaste, DVDC a notamment travaillé vers une meilleure connaissance du comportement des matériaux bitumineux et leur évolution dans le temps. Les Traitées (GNT) et l'influence des cycles de gel/dégel sur des enrobés bitumineux. Une attention particulière a également été portée sur les matériaux de couche de roulement dont le choix et l'entretien sont au cœur des enjeux des gestionnaires.

La synthèse sera publiée courant 2024 sur le site du projet qui a été [entièrement repensé et traduit en anglais](#) pour mettre en avant les résultats.



LES MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS INNOVANTS



Amélioration des Sols par Inclusions Rigides

2019 - 2024
44 partenaires
budget global : 3,1 M€
asiriplus.fr

2023 a vu la fin des essais dans la fosse du Cerema sur **plateformes granulaires renforcées et plateformes traitées**. Des essais complémentaires, réalisés à l'Insa de Lyon, ont permis d'étudier l'influence de l'épaisseur de la plateforme granulaire renforcée ou non sur les transferts des charges.



Les essais de chargement sur trois plots ont été réalisés au port de Rouen pour **étudier le comportement des plateformes de transfert de charge** en fonction de leur nature. Les digues de la centrale du blayais sur inclusions rigides sont toujours suivies. Un nouvel ouvrage a été instrumenté en Allemagne, il s'agit d'un remblai routier qui a la particularité d'être composé d'une PTC de 2 m d'épaisseur en sol traité.

Les essais centrifugés se sont poursuivis pour mettre en évidence le comportement d'une plateforme sur IR soumise à diverses sollicitations et notamment des charges roulantes alternées et non-alternées. On a pu en tirer quelques **enseignements novateurs en matière de déformations** dans la plateforme et de modes de transfert en tête des inclusions.

Une approche couplée de **modélisation physique et numérique** a été engagée avec certains succès. Le prolongement du Post-Doc a permis d'approfondir les développements numériques, notamment dans l'ajustement de la validation de la technique d'homogénéisation.

Une approche couplée de modélisation physique et numérique a été réalisée en incluant des comparaisons. Des analyses d'interaction sol structure non linéaire ont été réalisées afin d'**évaluer l'influence de diverses amplitudes du chargement sismique** dans la réponse du système et aussi d'estimer les effets favorables ou défavorables de l'utilisation d'inclusions rigides dans la réponse sismique d'une structure posée un profil de sol, en tenant compte de possibles effets de site.

Une méthode de dimensionnement des nappes géosynthétiques a été développée, renforçant la PTC à partir des résultats des modélisations discrètes. Un Benchmark numérique sur un cas de renforcement de sol soumis à des sollicitations sismiques a été initié.

L'objectif de disposer des recommandations à la fin de l'année 2024 est maintenu. Tous les Groupes rédactionnels ont débuté leur travail.

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



Modélisation pour des
INformations INteropérables pour les
INfrastructures Durables

Les recherches du Projet National MINnD Saison 2 sont terminées et les [résultats](#) sont désormais accessibles. Ils viennent enrichir les résultats de MINnD [Saison 1](#). Ces livrables marqueront l'histoire de la transition numérique de la construction, notamment en matière de normalisation internationale. Les livrables sont accompagnés de [notes de positionnement](#) des acteurs de MINnD.

Ce projet national a mobilisé pendant 10 ans environ 60 partenaires représentatifs de la filière (250 contributeurs mobilisés), répartis en 20 groupes de travail.

Fort de ses résultats conséquents et conscient de l'urgence climatique, MINnD se réinvente autour des enjeux de neutralité carbone et d'infrastructures durables pour des territoires résilients. Certains partenaires ont ainsi voulu poursuivre leur engagement pour mettre ses acquis au service des collectivités territoriales et de tous les acteurs des territoires et ainsi concrétiser des bénéfices environnementaux, économiques et sociétaux dans le cadre de MINnD2050. [En savoir plus](#)

2019 - 2023
60 partenaires
budget global : 4,2 M€
minnd.fr



approche PERFormantielle pour la
DURabilité des ouvrages en Béton

Le Projet National PERFDUB a oeuvré, en 2023, à la diffusion de ses résultats en poursuivant son Tour de France amorcé en 2022, et en publiant un ouvrage scientifique.



Cet ouvrage collectif à caractère universitaire et professionnel résulte de 6 ans de recherches pendant lesquelles les contributeurs ont défini une méthodologie à l'échelle nationale de justification de la durabilité des ouvrages en béton. Cette méthodologie, incluant la méthode « absolue » et la méthode « comparative », est destinée aux ouvrages pour lesquels un niveau spécifique d'assurance qualité est assuré. Il s'agit en principe d'ouvrages de génie civil, de certaines constructions de bâtiments complexes ou de certains produits préfabriqués en usine. Le champ de la recherche concerne les ouvrages neufs, mais s'intéresse aussi aux ouvrages anciens dans le but de relier les pathologies ou le vieillissement observé au type de béton employé et à ses caractéristiques de durabilité. Afin de garantir l'équilibre entre les approches théoriques et pragmatiques, les travaux de recherche sont conduits par des représentants du monde industriel et du monde universitaire.

Les partenaires mettent gratuitement à la disposition de la communauté l'ouvrage scientifique en version PDF ainsi que l'ensemble des présentations réalisées par 15 intervenants lors des 6 journées de restitution.



2015 - 2023
52 partenaires
budget global : 3,8 M€
perfdub.fr



LEURS RÉSULTATS SERONT BIENTÔT PUBLIÉS

Trois Projets Nationaux sont en phase de rédaction de leurs livrables :

FastCarb - fastcarb.fr - Stockage de CO2 par carbonatation de béton recyclé

ARSCOP - arscop.fr - nouvelles Approches de Reconnaissance des Sols et de Conception des Ouvrages géotechniques avec le Pressiomètre

VILLE10D - ville10d.fr - Différentes Dimensions pour un Développement urbain Durable et Désirable Décliné Dans une Dynamique « Dessus / Dessous ».

PROJETS EN COURS

PROGRAMME D'INVESTISSEMENT D'AVENIR



Méthodes et Outils pour la Collaboration
Sectorielle et la continuité numérique
sur le cycle de vie

Le projet de recherche collaborative [MINERVE](#), financé par le gouvernement dans le cadre de France 2030, progresse de manière significative.

La forte mobilisation des partenaires témoigne de l'importance accordée à ce projet et de son potentiel de réussite. La prolongation d'un an accordée au projet a permis d'engager et de financer des thèses, ce qui renforcera les capacités de recherche et permettra d'atteindre les objectifs fixés. **La publication de 35 livrables est envisagée pour la fin du projet.**

Le projet permet également de renforcer le collectif en favorisant les échanges et la collaboration entre les différents partenaires. Les contributeurs du projet peuvent partager leurs connaissances et leurs expériences, ce qui a contribué à renforcer la cohésion de l'équipe et à améliorer la qualité des travaux en cours.

MINERVE est aussi un projet qui expérimente sur le terrain les concepts proposés par le Projet National MINnD qui vient de publier ses travaux à l'issue de la saison 2.

L'IREX, dans le cadre de ses missions scientifiques, a procédé en fin d'année 2023 au recrutement de deux doctorantes : Asmaa BENZIDANE, en collaboration avec ANTEA Group et l'ENPC, sur la tâche 1.4 - Evaluation des performances des projets et Hibat BABTY, en collaboration avec Systra SA et l'UTC, sur la tâche 2.1 - Architecture du Jumeau Numérique.

2022 - 2026
6 partenaires
12 partenaires
adossés à l'IREX
budget global : ≈ 34 M€



PROJETS EN MONTAGE

Une idée de projet de recherche collaboratif ?
[Contactez-nous](#) pour voir ensemble comment monter le projet !

■ ISSU (Innovations et Solutions pour lutter contre la Surchauffe Urbaine)

Proposer des méthodes communes de caractérisation, d'évaluation et de comparaison des solutions, en ayant une vision globale et intégrée de leurs impacts sur les différents enjeux urbains. Progresser dans la compréhension, la conception, l'évaluation et la mise en oeuvre de solutions, de l'échelle du composant (en laboratoire) à celle du démonstrateur urbain (îlots, quartier), en intégrant l'ensemble des surfaces disponibles.

■ Développement des enrobés à l'émulsion pour réduire l'impact environnemental de la construction et de l'entretien des infrastructures routières

Compléter la méthode de formulation des enrobés à l'émulsion de bitume
Développer une méthode de dimensionnement des structures chaussées incorporant des enrobés à l'émulsion
Formuler des recommandations pour la conception et l'entretien des couches de surface en enrobés à l'émulsion

■ Auscultation des réseaux de transport 3D, maintenance prédictive

Optimiser les programmes d'entretien et de maintenance des infrastructures de transport par les maîtres d'ouvrage

■ ACV (Analyse du cycle de vie)

Réaliser une évaluation environnementale des infrastructures du génie civil par analyse du cycle de vie

■ EcorCe (Eco conception of Reinforced Concrete Structures)

Mieux comprendre le développement de la corrosion aux intersections fissures – armatures du béton armé



IREX

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

