



IREX

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

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2024



Fondé en 1989, l'Institut pour la recherche appliquée et l'expérimentation en génie civil (IREX), association de loi 1901, a pour objet le montage et le suivi d'actions de recherche collaborative et multi partenariale et intervient dans des programmes de recherche appliquée pour la conception et la maintenance des infrastructures et la réalisation des chantiers.

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. Ces projets favorisent le transfert de l'innovation du monde académique au monde professionnel.

L'IREX facilite ainsi les échanges entre les différents acteurs français du secteur des infrastructures : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entrepreneurs, industriels, laboratoires de recherche publics et privés, universités et écoles, assureurs, bureaux de contrôle.

La proximité de l'IREX avec le cluster INDURA, œuvrant en Auvergne-Rhône-Alpes, le cluster ECORSE-TP, basé en Bourgogne-Franche-Comté, est si forte que les trois structures sont depuis mars 2023 co-fondatrices du pôle de compétitivité infra2050 qui vise à décarboner la filière du génie civil et lutter contre le changement climatique.

SOMMAIRE

- 03 Edito du Président
- 04 Vie de l'Institut
- 06 Temps forts 2024
- 07 Chiffres clés 2024
- 08 Deux labellisations "Projet National"
- 10 Les Projets Nationaux en cours
- 13 Projet PIA4
- 14 Valorisation des résultats
- 16 Initiatives transverses
- 17 Perspectives 2025
- 19 Le fonctionnement d'un Projet National



©AdobeStock



Pierre-Alain ROCHE

Président du Conseil d'administration

L'année 2024 a été riche et dynamique pour l'IREX et je tiens à remercier Philippe Gotteland et toute l'équipe pour ce beau succès.

Deux nouveaux Projets Nationaux (PN) ont été lancés et ceux qui sont en cours sont particulièrement dynamiques et actifs. Les règles de financement des PN et les cotisations à l'IREX qui n'avaient pas été modifiées depuis longtemps ont été revisitées pour 2025 et 2026 afin de les mettre en conformité avec les évolutions économiques. Ces nouvelles règles, qui ne sont qu'une adaptation, ont été largement discutées en 2024 avec toutes les parties prenantes et sont visiblement bien comprises. Elles sont appliquées aux deux nouveaux PN sans difficultés. Un autre grand projet auquel participe l'IREX, MINERVE, se déroule pleinement. L'IREX gère une implication de 12 partenaires adossés ce qui est très innovant.

L'année 2024 a été pour le projet MINnD une année de transition. En effet à l'issue de « MINnD saison 2 » il est apparu utile de poursuivre les travaux, mais la forme d'un Projet National n'était pas adaptée. Pour assurer la continuité avec une nouvelle démarche, l'IREX a assuré la gestion d'une phase de transition durant l'année 2024. Ce temps était nécessaire pour faire émerger la nouvelle association MINnD 2050 qui s'est mise en place fin 2024. Cette année de transition a permis d'assurer la poursuite des travaux et d'éviter que les délais de mise au point de la gouvernance ne viennent marquer un temps d'arrêt qui aurait pu nuire à la dynamique du projet. Cette souplesse pragmatique de l'IREX, pour rendre service y compris hors de ses modes de fonctionnement habituels, traduit l'agilité avec laquelle l'équipe parvient à répondre aux besoins des grands projets d'innovation collaborative.

L'implication de l'IREX dans la fondation FEREC et dans la phase de démarrage du pôle de compétitivité du secteur infra2050 montre également notre ouverture qui se traduit par une palette large d'appuis aux innovations de toutes envergures, toutes essentielles dans ces périodes de transition et de mutations rapides. Toutefois, au moment d'écrire ce rapport 2024, des incertitudes demeurent quant aux crédits publics qui pourront être mobilisés à partir de 2025 pour les pôles de compétitivité. Nous comptons sur les acteurs publics de toutes natures pour ne pas choisir l'innovation comme variable d'ajustement de leur gestion financière, ce qui serait pour l'avenir de la compétitivité et de la dynamique de notre secteur particulièrement dangereux.

Quoi qu'il en soit, l'année 2024 a témoigné avec éclat de l'appétit et de l'enthousiasme du secteur pour les grandes innovations. Il y a matière à s'en réjouir. Je tiens à remercier les membres du bureau et du conseil d'administration de leur engagement sans faille au sein de nos instances ainsi que tous les partenaires, membres de l'IREX et engagés dans des Projets Nationaux, pour leur confiance, leur soutien et leur créativité.

POUR PLUS DE CONTENU

N'HÉSITEZ PAS À

CLIQUER SUR LES [LIENS HYPERTEXTES](#)

ET NOUS SUIVRE SUR LES RÉSEAUX SOCIAUX



L'institut, partie prenante d'infra2050



En 2024, l'IREX s'est fortement impliqué dans le lancement et la consolidation du pôle de compétitivité [infra2050](#), pour la mise en place de sa gouvernance et de ses mécanismes de collaboration.

L'année a été marquée par plusieurs étapes clés dans le développement du pôle, notamment avec la contribution de Pierre-Alain Roche, Président IREX et Trésorier infra2050, et Philippe Gotteland, Délégué Général IREX et Directeur Scientifique infra2050, pour :

- la mise en place de la gouvernance,
- l'élargissement possible du pôle à d'autres clusters,
- l'organisation de la cérémonie de lancement du pôle le 8 février et du premier séminaire prospectif le 13 juin,
- la labellisation de projets par les experts scientifiques et techniques du pôle,
- la promotion des missions du pôle lors de différents congrès comme celui de l'IDRRIM ou les rencontres RAGC,
- l'atteinte des objectifs fixés par la Direction Générale des Entreprises (DGE),
- la mise en place d'une stratégie à l'accompagnement de projets européens.



Cérémonie de lancement du pôle de compétitivité infra2050 le 8 février 2024. De gauche à droite : Paul Galonnier (INDURA), Xavier Odo (Conseiller Régional AURA), Pierre-Alain Roche (IREX), Cédric MOSCATELLI (infra2050), Christophe Ribette (Ecorse Tp) © CG.Batiactu

L'évolution des modalités d'adhésion

En complément d'une actualisation du montant des cotisations à l'IREX et aux Projets Nationaux, le nouveau modèle d'adhésion vise à soutenir le développement de l'écosystème des Projets Nationaux et du pôle infra2050, tout en maintenant l'équilibre financier de l'Institut. Il repose sur deux axes majeurs :

- Les acteurs peuvent adhérer à l'IREX et au pôle via un PN s'ils ne sont pas déjà membre d'une association constitutive du pôle.
- La base des prélèvements pour la gestion d'un Projet National se calcule directement sur les cotisations et subventions versées aux projets.

L'objectif est d'**assurer une gouvernance pérenne**, en facilitant la participation de nouveaux partenaires et en garantissant une couverture financière adéquate. Cette évolution, approuvée par l'Assemblée Générale du 14 juin, est appliquée aux projets labellisés à partir de 2024 (Projet National ISSU, Projet National IDEE et les futurs Projets Nationaux).



Le Conseil d'administration

Bureau

- Pierre-Alain ROCHE, Président (Personnalité Qualifiée)
- Alexis COURTOIS, Trésorier (EDF)
- Xavier NEUSCHWANDER, Vice-président (FNTP)
- Jean-Bernard KOVARIK (Université Gustave Eiffel)

Conseil d'administration

- Benjamin DAUBILLY (France Ciment)
- Ivan DROUADAINÉ (Vinci Construction)
- Stéphanie MINNEBOIS (COLAS)
- Nicolas MUNIER (SNCF Réseau)
- André ORCESI (Cerema)
- Etienne PANSART (SYSTRA)
- Alain SELLIER (AUGC)
- Jérôme WEYD (IDRRIM)

Invités permanents

- Christian PARENT (Président d'Honneur)
- Dominique CHEVILLARD (FNTP)
- Jacques ROUDIER (Président d'Honneur)
- Thibault PREVOST (SRI/MTE)

Les membres de l'IREX *au 31 décembre 2024*

- AFGC**
- **AMMANN Group***
- ANRT
- ANTEA
- **ARCADIS***
- **AREP***
- ATMB
- AUGC**
- Batiserf
- **Bouygues Construction***
- Bouygues TP
- BRGM
- Builders Ingénieurs
- Cerema
- CERIB
- CETU
- Charier
- **Chryso***
- CityClimateX
- COLAS
- Comité Français Géosynthétique et textile**
- CTG Italcementi Group
- CSTB
- CTMNC
- Département de la Haute-Savoie
- DGITM
- Ecole des Mines d'Alès
- EDF
- EGF BTP
- EGIS
- EIFFAGE Génie Civil
- **EIFFAGE Infrastructures***
- ENS Paris Saclay
- ENPC
- **ENSAM***
- ENTPE
- ESTP
- FNTP
- France Ciment
- Franki Fondation SAS
- FREYSSINET
- Géolithe
- GINGER CEBTP
- Groupe IDFN
- Grand Port Maritime du Havre
- **HEIDELBERG Materials***
- ICUBE
- IDRRIM
- IESF
- INDURA**
- **INGEVITY***
- INRAE
- **INSA Lyon***
- **INSA Strasbourg***
- **Institut MECD***
- **Laboratoire CBTP***
- **LAFARGE France***
- **LHOTELLIER***
- LMDC
- **Naturalia Environnement***
- NOVABUILD**
- ODEYS**
- ROGER MARTIN
- Routes de France
- **Saint-Gobain Recherche***
- SITES
- **SNBPE***
- SNCF Réseau
- SOLETANCHE BACHY
- **SPIE BATIGNOLLES***
- **SPIE BATIGNOLLES MALET***
- **SURFACTGREEN***
- SYSTRA
- TERRASOL
- **The Climate Company***
- **Toulouse Métropole***
- Université Cergy-Pontoise
- **Université d'Artois***
- **Université de Limoges***
- **Université de Pau et des Pays de l'Adour***
- Université Gustave Eiffel
- Université Lorraine
- **UPGE***
- **URBAN Cooling Solutions***
- URETEK
- **VERTUO***
- Vinci Concessions
- Vinci Construction
- Vinci Construction Grands Projets
- **WIAME***

*nouvel adhérent 2024, via l'évolution des modalités d'adhésion

**adhésion croisée

TEMPS FORTS 2024

JANVIER

- 18 • Journée Technique du Projet National C2ROP2 | [Présentations](#)
- 19 • Assemblée Constitutive du projet de préfiguration MINnD 2050
- 29 • infraBIM Open 2024 : présence de MINnD Saison 2 et MINERVE

FÉVRIER

- 08 • Lancement du pôle de compétitivité [infra2050](#)

MARS

- 26 • Congrès de l'IDRRIM : participation de Pierre-Alain ROCHE, Président de l'IREX, pour promouvoir les outils facilitant l'innovation collective | [Présentation](#)

AVRIL

- 09 • Parution des Recommandations du Projet National FastCarb | [Télécharger](#)

MAI

- 24 • Assemblée Constitutive du Projet National ISSU | [Présentation](#)
- 28 • RUGC 2024 : participation de Philippe GOTTELAND, Délégué Général de l'IREX, pour présenter l'IREX et le Projet National ISSU

JUIN

- 14 • Assemblée Générale de l'IREX

JUILLET

- 23 • Parution de la version anglaise des résultats du Projet National PERFDUB
[Télécharger](#)

SEPTEMBRE

- 26 • Journée de restitution des résultats du Projet National ARSCOP | [Télécharger](#)

OCTOBRE

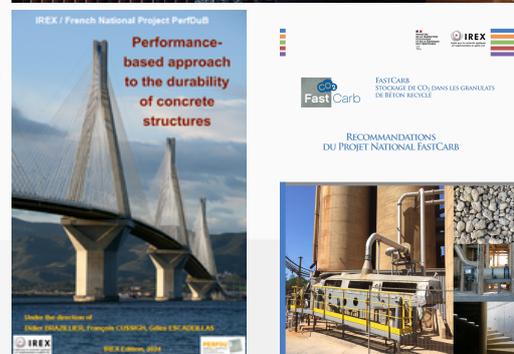
- 01 • Le Projet National [TERRE](#) rejoint la communauté de l'IREX

NOVEMBRE

- 21 • Avancement des travaux des Doctorants du projet MINERVE | [Télécharger](#)
- 28 • Assemblée Constitutive du Projet National IDEE | [Télécharger](#)

DÉCEMBRE

- 17 • Journée de restitution des résultats ANR ASIRIplus_SDS



CHIFFRES CLÉS 2024

Portefeuille des projets

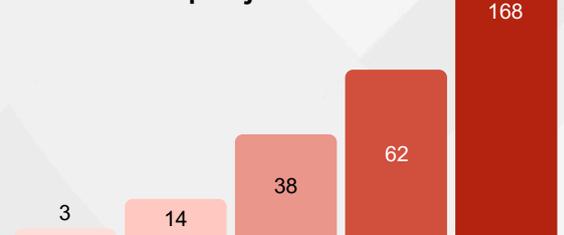
2 projets labellisés "Projet National"

10 Projets Nationaux actifs

1 projet PIA4 en cours



285
partenaires
de projets*



Assureurs, Bureaux de contrôle et Editeurs de logiciels

Fédérations, Associations

Maîtres d'Ouvrage

Universités, Ecoles d'ingénieurs, Centres de recherche

Entreprises

*au 31 décembre 2024

2 publications d'ouvrages scientifiques

12 participations à des séminaires

1 journée de restitution des résultats

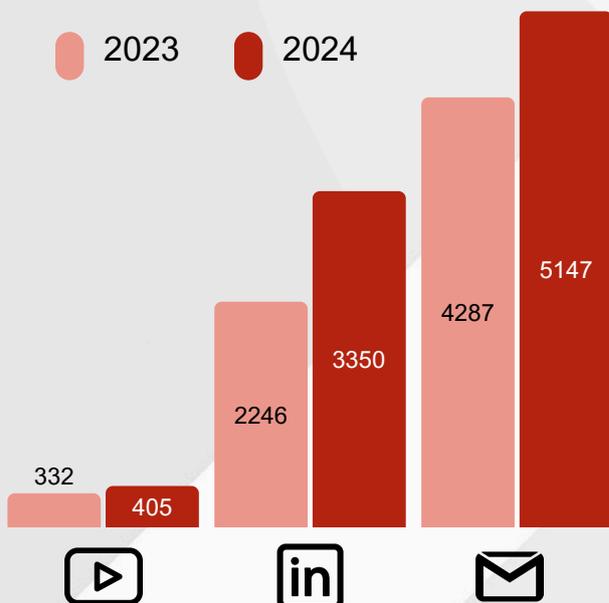


1 M €HT d'engagements dans les PN
640 k €HT de budget pour l'Institut

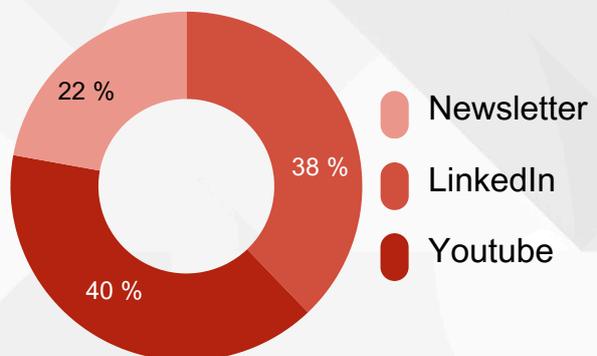
Une communauté engagée sur les réseaux sociaux

Croissance des abonnés

2023 2024



Création de contenu IREX et PN



Engagement des abonnés

2,5 % 5,3 % 7 %

Un taux d'engagement est considéré correct à partir de 1 % ([source](#))

DEUX LABELLISATIONS “PROJET NATIONAL”



2024-2028 | 42 partenaires | pn-issu.fr

Le Projet National ISSU s'intéresse aux innovations (conceptuelles et pratiques) à mettre en œuvre localement pour contribuer à lutter contre la surchauffe urbaine. L'année 2024 a marqué le démarrage du projet. Lors de l'[Assemblée Constitutive](#), **le programme de recherche a été présenté** :

- Le **Work Package (WP) 1** se concentre sur la caractérisation des propriétés radiatives, thermiques et hydriques des composants.
- Le **Work Package 2** s'intéresse à l'évaluation des services rendus par les solutions, en adoptant une vision microclimatique et systémique, étendant ainsi l'objectif de rafraîchissement aux autres enjeux de l'aménagement durable.
- Le **Work Package 3** se focalise sur le passage des résultats des WP1 et WP2 à leur mise en œuvre sur le terrain par le biais de démonstrateurs technologiques et territoriaux.
- Le **Work Package 0**, transversal, a été défini pour structurer la capitalisation des savoirs et organiser la valorisation de l'ensemble des résultats auprès d'un large public.

Le Comité de Pilotage s'est réuni deux fois après le lancement du projet, permettant de valider les premières fiches d'actions de la tranche 1. **Les actions de recherche ont donc démarré**, notamment celles en lien avec l'élaboration d'un état de l'art autour des composants des solutions et des méthodologies de caractérisation et d'évaluation.

Dans le cadre du Work Package 3, une **première réunion du Club des Démonstrateurs** s'est tenue en juin sur le campus de l'ESTP à Cachan. Elle a réuni près de cinquante participants provenant d'horizons divers. Les échanges ont mis en évidence **une forte attente vis-à-vis du partage d'informations et du développement d'outils sur la conception et la réalisation de démonstrateurs**.

Des premiers exemples de démonstrateurs ont été présentés.



1ère réunion du Club des Démonstrateurs
©Eiffage Route

Un premier article collaboratif, intitulé “Projet national ISSU : vers un référentiel national pour évaluer les solutions contre la surchauffe urbaine”, a été publié dans la RGRA ([N° 1006](#), novembre 2024). Cet article **résume les principales actions du Projet National et présente quelques éléments phares pour des aménagements plus résilients**.

Les projets ANR Sweat City et Penate ainsi que le projet ADEME PACT2E Cool street sont au service des verrous du PN ISSU qui bénéficie également du soutien de la [Fondation d'entreprise FEREC](#).

Contributeurs :



Isabelle DUBOIS-BRUGGER
Holcim,
Directrice Opérationnelle
ISSU
[LinkedIn](#)



Abboud HAJJAR
COLAS,
Animateur du WP
“Valorisation” ISSU
[LinkedIn](#)



Julien VAN ROMPU
EIFFAGE,
Partenaire ISSU
[LinkedIn](#)

DEUX LABELLISATIONS “PROJET NATIONAL”



IDÉE
Infrastructures Décarbonées
aux Enrobés à l'Emulsion

2024-2028 | 27 partenaires | pn-idee.fr

Les enrobés à l'émulsion représentent environ 5% des enrobés utilisés en France pour la construction ou l'entretien des infrastructures routières. Ce type de matériaux peut être utilisé sur une large gamme des travaux routiers et est donc adapté à une grande partie du linéaire d'infrastructure en France métropolitaine. 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 décarbonation du secteur.**

Le Projet National IDÉE s'est donc fixé comme objectifs :

- Optimiser la formulation des mélanges par le développement d'essais adaptés et mieux prendre en compte l'incorporation de matériaux recyclés
- Mieux connaître le comportement au jeune âge des enrobés à l'émulsion pour renforcer leur résistance durant la montée en cohésion et le mûrissement
- Identification des mécanismes d'endommagement et de la dynamique des dégradations nécessaire pour un meilleur dimensionnement des chaussées
- Adaptation des procédés de fabrication et de la mise en œuvre des mélanges pour supporter la montée en production

Labellisé “Projet National” en octobre, le PN IDÉE a organisé son Assemblée Constitutive le 28 novembre, permettant ainsi au Comité de Pilotage de présenter publiquement le programme de recherche.



Exemple de chantier de retraitement à l'émulsion
©Eiffage

Le **Thème 1 - Étude en laboratoire** se concentrera sur des développements en laboratoire, abordant la formulation des mélanges, les propriétés des mélanges non structurants pour la réhabilitation des couches de surface, ainsi que les mélanges structurants et la problématique de leur dimensionnement.

Le **Thème 2 - Étude à l'échelle industrielle** impliquera des actions sur le terrain, notamment par le suivi de chantiers expérimentaux anciens et nouveaux. Ce suivi permettra de définir de nouvelles méthodes de caractérisation des mélanges sur chantier, en les confrontant aux méthodes développées lors de la formulation en laboratoire.

Le **Thème 3 - Transfert et valorisation des résultats** mettra l'accent sur la communication des avancées majeures du projet à travers différents canaux, y compris la normalisation.

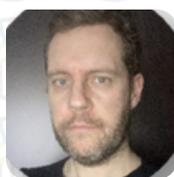
Contributeurs :



Cédric LEROUX

COLAS,
Directeur Technique IDÉE

[LinkedIn](#)

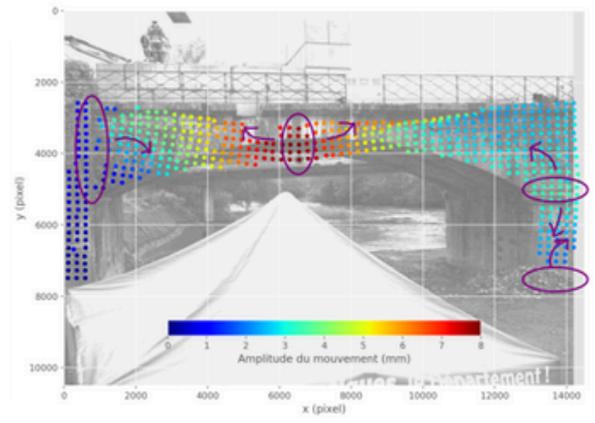


Vincent GAUDEFROY

Université Gustave Eiffel,
Directeur Scientifique IDÉE

En 2024, le Projet National Dolmen a **intensifié sa production avec des actions dans l'ensemble des axes de recherche et la validation de livrables** qui ont notamment permis de progresser sur la sensibilité des paramètres et la conséquence des incertitudes sur la sécurité des ouvrages en maçonnerie, la vulnérabilité sismique des ouvrages en maçonnerie, ou encore le frein au réemploi de la pierre naturelle.

Les partenaires se sont également mobilisés sur la **suite du chantier démonstrateur du pont d'Osserain** initié en 2023, avec l'**exploitation des données issues de l'essai de chargement**, notamment la caractérisation des matériaux constitutifs de l'ouvrage et l'analyse croisée des résultats des instrumentations et des modélisations numériques.



Analyse croisée des résultats des instrumentations et des modélisations du pont d'Osserain
©Projet National DOLMEN

L'année 2024 aura également marqué le lancement de l'**ANR Menhir**, dont l'**objectif est de proposer un outil fiable, méthodologique et technique, d'évaluation des performances mécaniques et environnementales des ouvrages en maçonnerie du génie civil**. Plusieurs recrutements ont été réalisés pour les atteindre : **Katalin Escher**, CDD chercheur à Cergy-Paris Université, sur la constitution et l'analyse d'un corpus documentaire sur les ouvrages en maçonnerie, et de deux doctorants, Dylan Guérin à l'Université de Bordeaux sur l'apport de la méthode des éléments discrets pour leur évaluation structurale et Suzanne Léonard à l'ENPC sur l'évaluation de leur capacité portante résiduelle.

La troisième assemblée générale du projet, réunissant près de cinquante personnes, s'est tenue le 3 juillet 2024 à Champs-sur-Marne. Elle a permis de faire le point sur l'avancement du projet mais également d'organiser de fructueuses réunions d'axes en présentiel.

À cette occasion, les membres du consortium ont voté **la prolongation d'une année du projet, qui se terminera donc en octobre 2026**.

Constitutrice :



Anne-Sophie COLAS

Université Gustave Eiffel,
Directrice Opérationnelle DOLMEN

[LinkedIn](#)



Chutes de Blocs
Risques **R**ocheux
Ouvrages de **P**rotection

2022-2026 | 36 partenaires | c2rop.fr

Le projet C2ROP – édition 2, est structuré autour de 4 grands axes principaux :

Axe Ouvrages

L'année 2024 se termine par une double campagne expérimentale :

- 26 ancrages forés au rocher et équipés des différents types d'armature du marché ont été soumis à un effort de cisaillement pour déterminer leur résistance
- L'écran souple développé spécifiquement pour C2ROP a été testé dans des configurations différentes de celle exigée par l'agrément européen. Ces essais atypiques vont permettre de mieux appréhender le « vrai » comportement des écrans souples afin d'en tenir compte par des coefficients de sécurité appropriés.

Axes Aléas et changement climatique

Les groupes de travail portant sur la formalisation de recommandations pour la réalisation et l'exploitation des études trajectographiques, la quantification de l'aléa résultant et la cartographie de l'aléa pour le recul de tête de falaises rocheuses ont initié la rédaction de documents permettant de formaliser des règles de bonnes pratiques.

Par ailleurs, les actions portant sur des travaux plus « amont » de recherche et développement, notamment sur la modélisation des avalanches rocheuses et sur la réponse des chutes de blocs au changement climatique, se sont concentrées sur la réalisation de revues de littérature exhaustives et l'évaluation des méthodes existantes.

Axe Surveillance

Les actions menées dans le cadre de l'axe surveillance visent à faciliter la gestion du risque, notamment en testant les performances de technologies nouvelles, en améliorant les méthodes de traitement pour gagner en précision de mesure, etc. Un autre volet important des démarches en cours est la diffusion de nouveaux outils de suivi disponibles. De nombreux REX sont également en cours afin d'établir des recommandations de bonnes pratiques sur les schémas organisationnels de la gestion des alertes et alarmes, la performance des matériels de transmission des alertes.

Plus généralement, des REX sont en cours sur les succès et les échecs passés de suivis instrumentaux (performance et panne des capteurs selon la technologie et leurs conditions de mise en place). Enfin, la collecte de données instrumentales pré-rupture est en cours afin d'organiser à terme un benchmark sur les modèles prédictifs de la rupture.

Axe Risques

Les actions ont soit démarré, soit poursuivi leurs travaux. Même si certaines avancent moins vite que souhaité, la dynamique se confirme et se manifeste notamment par :

- la forte participation des gestionnaires dans les rencontres MOA
- l'implication importante des pilotes d'actions des différents axes de C2ROP2 pour recueillir les besoins des maîtres d'ouvrages / gestionnaires leur permettant d'alimenter leurs travaux



Visite de terrain axée sur la reconstruction post-tempête Alex des infrastructures routières de la vallée de la Roya ©DIR Méditerranée

Contributeur :



François NICOT

Université Savoie Mont-Blanc
Directeur Scientifique C2ROP2,
accompagné du COPIL



2019-2025 | 44 partenaires | asiriplus.fr

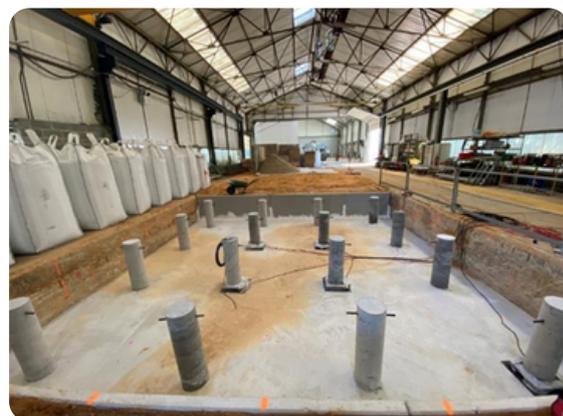
2024 a été l'année de la transmission entre les groupes de travail et les groupes de rédaction des recommandations. **Tous les groupes de travail ont terminé les actions** pour lesquelles ils avaient été missionnés. 23 livrables sur les 28 attendus ont été mis à la disposition des membres des groupes de rédactions.

Les **recommandations ASIRI+**, actuellement en cours de rédaction, sont organisées en 2 tomes :

- Tome 1 - Synthèse des actions ASIRI+ mises en perspective avec pratiques et méthodes reconnues
- Tome 2 - Guide utile pour conception, dimensionnement, exécution contrôle

Les pilotes de groupes de rédaction souhaitent finaliser leur manuscrit pour la fin d'année 2025.

12 groupes de rédaction ont ainsi travaillé tout au long de l'année 2024 pour synthétiser les résultats obtenus par les groupes de travail et les mettre en perspective avec les recommandations ASIRI. Certaines difficultés pour conclure sur certains sujets sont apparues et quelques actions ont été lancées pour répondre à certaines interrogations ou pour proposer des méthodes de dimensionnement acceptées par tous. Notamment, la **modélisation numérique des plots expérimentaux** réalisés au CEREMA de Rouen a été poursuivie en 2024 pour proposer quelques règles pour bien modéliser le comportement d'une plateforme de transfert de charge sur inclusions rigides. Pour conclure sur les semelles sur inclusions rigides, une dernière expérimentation en vraie grandeur sera aussi menée début 2025.



Fosse expérimentale du Cerema de Rouen
©Cerema / Projet National ASIRI+

2024 marque aussi **la fin du projet ANR ASIRIplus_SDS** avec une journée de restitution qui s'est déroulée le 17 décembre au CEREMA d'Aix en Provence. 80 personnes ont participé à cette journée de clôture couverte par un enregistrement vidéo qui sera diffusé courant 2025.

En 2024, de **nombreuses actions de valorisation** ont été menées pour présenter les résultats du projet ASIRI+ : des communications aux **JNGG 2024**, à la conférence européenne **18 ECSMGE** à Lisbonne, à la conférence **5 ICTG** à Sydney. Par ailleurs la thèse de **Julien Mannah** sur le comportement des plateformes de transfert de charge en sol traité sur inclusions rigides sera soutenue le 17 février 2025 à l'INSA de Lyon.

Contributeurs :



Laurent BRIANCON

INSA Lyon,
Directeur technique ASIRI+

[LinkedIn](#)



Luc THOREL

Université Gustave Eiffel,
Directeur technique ASIRI+

[LinkedIn](#)

PROJET PIA4



MINERVE
avec la filière ferroviaire

2022-2026 | 6 partenaires
12 partenaires adossés à l'IREX

Pour cette édition 2024, l'IREX donne la parole à ses doctorantes. Recrutées fin 2023, en collaboration avec des partenaires adossés à l'IREX, leur sujet de thèse s'inscrit dans les objectifs du projet qui sont de développer des méthodes et outils pour la collaboration sectorielle et la continuité numérique sur le cycle de vie.



Hibat Allah BABTY

Doctorante UTC/SYSTRA/IREX | [LinkedIn](#)

Sujet de thèse : Instanciation d'un modèle d'architecture de jumeau numérique dans le cas d'une infrastructure ferroviaire existante

D'un point de vue académique, l'année 2024 m'a permis de bien cerner mon sujet et de planifier les objectifs scientifiques de ma thèse. J'ai notamment rédigé **un article sur l'état de l'art des jumeaux numériques dans le secteur ferroviaire**, intitulé « Digital Twin for Railway Sector : Cutting Through the Plethora of Terms and Classification of Use Cases », qui a été publié dans le livre « Advances on Mechanics, Design Engineering and Manufacturing V », chapitre 54, et [disponible en ligne](#) en mars 2025. En parallèle, j'ai participé à plusieurs conférences en Europe, ce qui m'a permis d'**évaluer la pertinence de mes recherches et de favoriser des échanges fructueux** avec des chercheurs et spécialistes de mon domaine.

Concernant le projet Minerve, 2024 a été décisive pour **définir des tâches directement liées à ma thèse et contribuer à l'avancement de mes recherches**. J'ai également travaillé sur un livrable qui regroupe l'ensemble de mes contributions. Actuellement, les discussions portent sur le démonstrateur de jumeau numérique, qui permettra de concrétiser l'architecture.



Asmaa BENZIDANE

Doctorante ENPC/ANTEA/IREX

Sujet de thèse : Évaluation des performances environnementales des projets ferroviaires : couplage BIM et Analyse environnementale du Cycle de Vie

Au cours de l'année 2024, j'ai eu l'opportunité de poursuivre mes travaux de recherche sur l'analyse de cycle de vie (ACV) appliquée aux infrastructures ferroviaires dans le cadre du projet MINERVE.

Mon objectif principal a été d'**identifier et de modéliser les matériaux et constituants des infrastructures, d'analyser leur cycle de vie, et de proposer des pistes d'amélioration en termes d'éco-conception**.

J'ai également **présenté mes travaux lors de conférences scientifiques** telles que la SETAC en octobre 2024, et lors de la journée de [présentation technique entre doctorants](#), ce qui m'a permis d'échanger avec des experts et de bénéficier de retours constructifs. De plus, 2024 m'a permis de **développer des méthodologies innovantes**, notamment en intégrant des outils BIM et des bases de données environnementales dans l'objectif de l'évaluation des impacts environnementaux des infrastructures ferroviaires.

Publication des résultats



2018-2024 | 23 partenaires | fastcarb.fr

stockage de CO2 par carbonatation du béton recyclé

Le PN avait pour objectifs de :

- Mettre au point un procédé industriel de carbonatation des granulats de béton recyclé de manière à les utiliser comme des matériaux stockant le CO2
- Améliorer les propriétés intrinsèques des granulats de béton recyclé en les carbonatant, et donc faciliter leur réemploi dans la construction.

Après avoir [restitué publiquement ses résultats](#) fin 2022, les recommandations du projet ont été publiées en 2024.



[Télécharger](#)



2015-2023 | 52 partenaires | perfdub.fr

Le PN avait pour objectif de définir une méthodologie à l'échelle nationale de justification de la durabilité des ouvrages en béton par approche performantielle, incluant la méthode « absolue » et la méthode « comparative ».

Les partenaires ont réalisé un [Tour de France](#) entre 2022 et 2023 pour présenter leurs résultats. Un ouvrage scientifique est venu conclure le projet. Sa traduction en anglais est disponible depuis l'été 2024 dans l'optique d'apporter une dimension internationale aux travaux menés durant 8 ans.



[Télécharger](#)



LE SAVIEZ-VOUS ? L'IREX OPTIMISE LE RÉFÉRENCIEMENT DE SES PUBLICATIONS NUMÉRIQUES

De plus en plus de Projets Nationaux décident de publier leurs résultats directement sur leur site internet, au format PDF, à titre gratuit et sans se faire accompagner par une maison d'édition.

Depuis le début d'année 2024, l'IREX s'attache à favoriser et optimiser le référencement de ces ouvrages en :

- attribuant un numéro ISBN appartenant à l'Institut, sous le nom de "IREX Editions",
- contactant la Bibliothèque nationale de France pour qu'elle collecte numériquement les supports PDF.

[TOUTES NOS PUBLICATIONS](#)



Présentation publique des résultats



2016-2024 | 47 partenaires | arscop.fr
nouvelles Approches de Reconnaissances des Sols et de
conception des Ouvrages Géotechniques à partir du Pressiomètre

Le 26 septembre, les partenaires du PN ARSCOP ont restitué leurs résultats.

Les présentations, disponibles en ligne, illustrent différentes actions du Projet National, concernant la comparaison des pratiques de réalisation de l'essai pressiométrique Ménard, les développements en termes de protocoles d'essai et d'interprétation des essais pressiométriques en général, ainsi que leur application à la conception des ouvrages géotechniques.



[Visualiser le replay](#) 🔍

Résultats en cours de finalisation



2016-2025 | 39 partenaires | dvdc.fr

Les objectifs se sont concentrés sur l'évaluation de la durée de vie des chaussées :

- La durée de vie structurelle d'une chaussée est constituée par la période écoulée depuis sa date de mise en service jusqu'à l'apparition de dommage nécessitant une reconstruction au moins partielle.
- La durée de vie d'une couche de roulement se caractérise quant à elle par la période écoulée depuis sa date de mise en service jusqu'à l'apparition des dommages ou de caractéristiques dégradées nécessitant son entretien. Cet entretien est fonction du trafic supporté par la voie, et du niveau de service fixé par le maître d'ouvrage.

Les partenaires ont restitué [leurs résultats fin 2023](#) et ont rédigé activement la synthèse des résultats durant l'année 2024. Le document sera disponible courant 2025.



2012-2025 | 31 partenaires | ville10d.fr

Différentes Dimensions pour un Développement urbain Durable
et Désirable Décliné Dans un Dynamique « Dessus / Dessous »

Le projet national Ville 10D a été très actif sur l'utilisation et la valorisation urbaine du sous-sol dans le contexte d'une métropole durable. Un Comité restreint procède actuellement à la relecture de la synthèse des résultats qui devraient être publiés fin 2025 et associés à l'organisation d'une journée de restitution publique.

Préfiguration MINnD 2050

Modélisation des INformations INteropérables
pour les INfrastructures Durables



Dans la continuité des travaux menés dans le cadre des [Projets Nationaux MINnD](#) Saison 1 et Saison 2, et des livrables de références produits, une quinzaine d'acteurs a lancé en janvier 2024 la préfiguration du projet coopératif MINnD 2050. Ce projet, qui prolonge le PN initial, va **au-delà du domaine de la construction pour répondre de manière collaborative à des enjeux** comme la neutralité carbone, les infrastructures durables, la transition numérique, l'économie circulaire, et d'autres thématiques liées à l'urgence climatique.

MINnD2050 a pour objectifs de soutenir l'utilisation du digital et du BIM, ainsi que d'améliorer les méthodes de conception, de construction et de gestion des projets d'infrastructures tout au long de leur cycle de vie. Le projet couvre tous les domaines liés à ces réalisations. Il permet également de partager et de faire progresser les connaissances dans des domaines variés, comme les études, les travaux, mais aussi les aspects scientifiques, techniques, juridiques, administratifs, économiques et sociétaux. Enfin, il contribue à promouvoir les compétences françaises dans ces secteurs à l'international.

L'IREX a joué un rôle clé en accompagnant le Bureau de la préfiguration sur les aspects administratifs et financiers, facilitant ainsi l'établissement d'une future gouvernance. Tout au long de l'année, les partenaires ont travaillé à la mise en place du projet, qui a officiellement démarré en janvier 2025 avec l'approbation des statuts de la future [association "MINnD2050"](#).



28 juin 2024 : les membres du projet de préfiguration actent la création d'une organisation pérenne sous la forme d'association de loi 1901 ©MINnD 2050

Le Projet National TERRE rejoint l'écosystème de l'IREX



[LIRE LA NEWSLETTER N°1](#)

Le [Projet National Terre](#), labellisé en 2021 et administré par la [Confédération de la Construction en Terre Crue](#), vise à **relancer la construction en terre crue à grande échelle**. Ce matériau naturel, issu du sol ou du sous-sol, est utilisé pour la construction et la rénovation de bâtiments, et sa cohésion repose principalement sur la présence d'argiles.

Aujourd'hui, le développement de la terre crue nécessite de surmonter plusieurs obstacles identifiés par les acteurs du secteur, qu'ils soient culturels, socio-économiques, techniques, assurantiels ou réglementaires. Le projet se structure autour de [10 thèmes](#) pour répondre aux différents besoins de la filière.

Depuis octobre 2024, **l'IREX assure une partie de la communication externe du PN**, notamment pour optimiser la diffusion des informations publiques du PN sur les réseaux sociaux et via une newsletter au sein de sa communauté "Maçonnerie" et la "Lettre d'info" de l'Institut.



3D : Diagnostiquer, Digitaliser, Décarboner

Pour une auscultation des réseaux d'infrastructures accessible à tous les maîtres d'ouvrage

L'entretien des infrastructures de transport en France est essentiel pour **assurer la qualité des services, limiter les coûts et réduire l'impact environnemental**. Des diagnostics précoces permettent de prévenir des coûts élevés et des risques pour la sécurité. Les nouvelles technologies d'auscultation offrent des données précises pour optimiser la maintenance, mais leur gestion nécessite un environnement digitalisé. L'**intégration de ces outils numériques** vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et à améliorer la gestion des infrastructures de manière durable.

Le projet "3D" vise donc à rassembler divers acteurs publics et privés pour améliorer le diagnostic, la digitalisation et la décarbonation des infrastructures. Il cherche à développer des solutions innovantes pour intégrer les outils numériques, optimiser la maintenance et évaluer l'impact environnemental des pratiques. Le projet se concentre sur les réseaux de surface et les problématiques spécifiques des gestionnaires d'infrastructures. Il s'agit d'améliorer la gestion des données, en utilisant des technologies comme les maquettes 3D et les jumeaux numériques, tout en contribuant à la transition écologique du secteur.

Diagnostiquer

Le projet explore l'utilisation de divers outils d'auscultation, comme des dispositifs Lidar et des solutions à bas coût, pour améliorer la précision du diagnostic des infrastructures. L'objectif est de combiner ces technologies pour optimiser les évaluations tout en réduisant les coûts.

Digitaliser

La gestion des grandes quantités de données collectées par ces outils est un axe central. L'objectif est de transformer ces données en informations utiles, notamment à travers l'utilisation de cartes, de maquettes 3D et de jumeaux numériques pour faciliter le diagnostic et la maintenance des infrastructures.

Décarboner

Le projet s'inscrit dans une démarche de transition écologique en visant la réduction de l'empreinte carbone du secteur. Il s'agit d'optimiser l'entretien des infrastructures pour diminuer les émissions de GES, en utilisant des approches préventives et curatives qui favorisent l'économie circulaire et la gestion durable des ressources.

Calendrier

Le Comité d'Orientation pour la recherche appliquée en génie civil (CODOR RAGC) a **validé l'étude d'opportunité en juin 2024**. Un comité de montage est constitué : son objectif est de préparer l'étude de faisabilité et montage, dont le programme d'actions de recherche sera coconstruit avec les acteurs du domaine lors d'un atelier participatif en juin 2025, en vue de l'obtention du label "Projet National". L'objectif est de lancer le projet au premier semestre 2026.



*Illustration générée par l'IA avec les mots-clés
"auscultation des réseaux d'infrastructures routières"
©AdobeStock*

Autres sujets de recherche collaborative en maturation

Le montage de deux autres Projets Nationaux démarre en 2025.

Des groupes de montage se sont progressivement formés pour préparer les études d'opportunité, en vue de les présenter au CODOR RAGC durant le premier semestre 2025. Ces projets portent sur :

- **L'ouverture des fissures du béton armé et sa durabilité :**

Etude des phénomènes de corrosion en fond de fissure du béton armé, leur cinétique et les facteurs influents afin de proposer des stratégies pour assurer leur durabilité au moindre coût économique et environnemental.

- **L'analyse d'impact environnemental des Infrastructures :**

Mise en commun et développement de bases de données, méthodologies et outils pour améliorer et harmoniser l'évaluation d'impact environnemental des infrastructures et leur écoconception.

Focus sur le CODOR RAGC

Le Service de la Recherche et de l'Innovation (SRI) du Ministère de la transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche a mis en place le Comité d'orientation (CODOR) pour la Recherche Appliquée en Génie Civil (RAGC) le 2 juin 2016 dans le cadre du renouvellement du dispositif "Projet National".

Le rôle du CODOR RAGC est de labelliser "Projet National" les projets de recherche appliquée et d'expérimentation en génie civil qui lui sont soumis. Il est constitué de **33 experts techniques et scientifiques**.

Procédure de labellisation :

La procédure de labellisation comprend plusieurs étapes successives au terme desquelles les porteurs de projet et l'IREX remettent un rapport d'étude au Comité d'Orientation :

- l'étude d'opportunité présente le contexte, les enjeux et les objectifs de l'étude ;
- l'étude de faisabilité contient une bibliographie et un état de l'Art en France et l'étranger pour conclure sur l'intérêt de lancer le projet ainsi que les verrous technologiques à lever, en proposant un programme de recherche et d'expérimentation dans le cadre d'un budget et d'un plan de financement prévisionnels ;
- l'étude de montage précise et finalise le programme de recherche complet et le financement du projet.

Critères d'attribution du label :

- Excellence scientifique et technique.
- Pertinence vis-à-vis des politiques publiques.
- Adéquation avec les besoins des bénéficiaires (notamment les maîtres d'ouvrages).
- Cohérence vis-à-vis des autres initiatives aux niveaux national et européen.
- Caractère représentatif et structurant pour le secteur du génie civil et des Travaux Publics au niveau national.

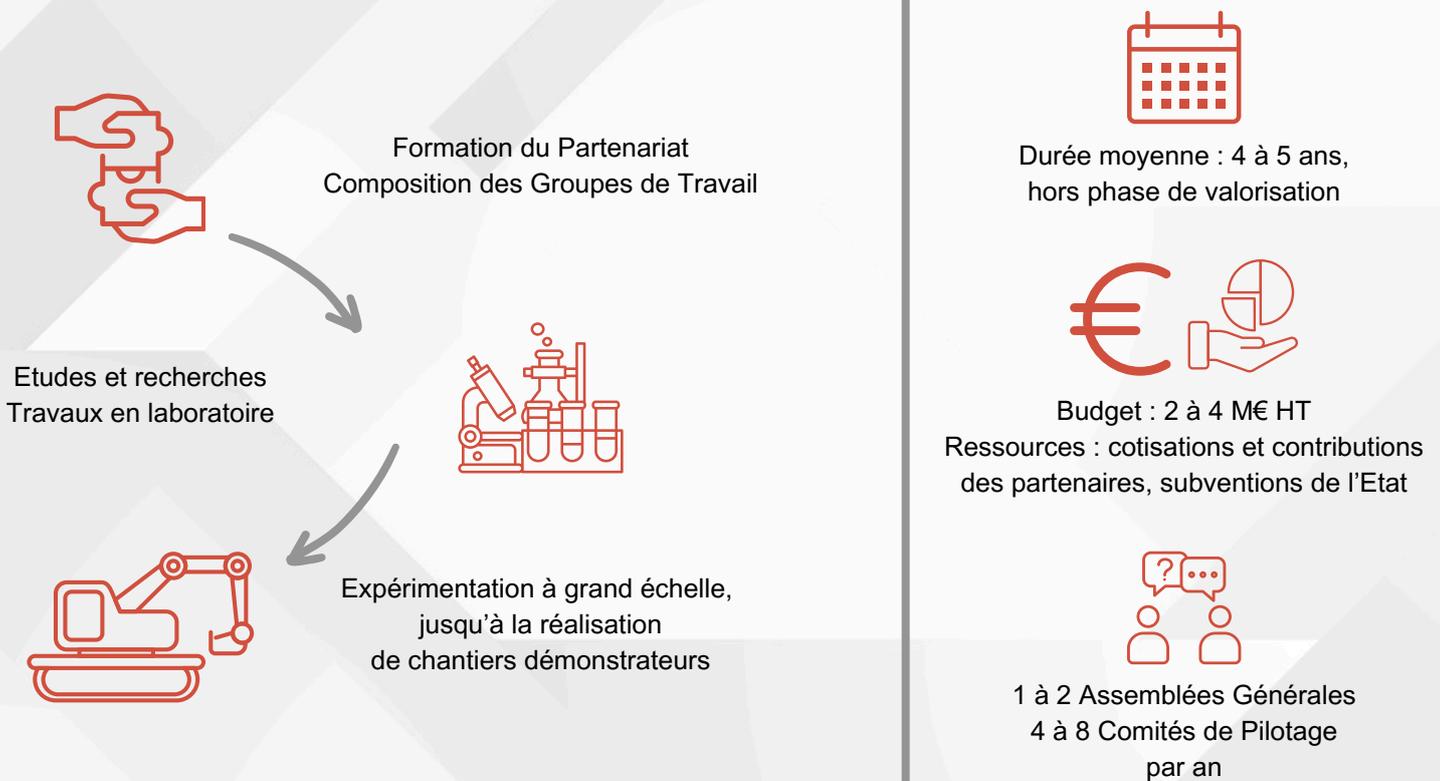


LE FONCTIONNEMENT D'UN PN

Obtention du label "Projet National"



Organisation d'un Projet National



Valorisation des résultats



[En savoir plus sur le dispositif PN](#)





IREX

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

RESTONS CONNECTÉS



WWW.IREX.ASSO.FR



9 RUE DE BERRI 75008 PARIS
CONTACT@IREX.ASSO.FR / 01 44 13 32 79