An aerial photograph of a dam and industrial complex. The dam is a long concrete structure with several spillways, situated on a wide river. To the left of the dam, there is an industrial area with several buildings and two tall chimneys. In the background, a town is visible on a hillside, and a bridge spans the river. The foreground shows a riverbank with some vegetation and a road.

# RAPPORT D'ACTIVITÉ

# 20 22

# S O

# M

# M

# A

# I

# R

# E

**3**

## EDITO

Cédric MOSCATELLI, Président  
d'INDURA

**4**

## LE CLUSTER

Notre stratégie  
Notre communauté  
Nos nouveaux adhérents

**5**

## NOTRE ORGANISATION

Notre équipe 2022  
Notre Conseil d'Administration  
Notre Conseil Scientifique

**6**

## CONSEIL SCIENTIFIQUE

3 questions à Félix Darve  
Le séminaire stratégique

**8**

## NOS ACTIVITÉS

Décarbonation des infrastructures  
Décarbonation des infrastructures  
Transition numérique

**11**

## NOS ACTUALITÉS

Collège MOA  
Le Hub Innov'Infra  
International  
Un réseau européen sur les risques  
gravitaires ?

**12**

## LES PROJETS D'INNOVATION

**14**

## LES ÉVÈNEMENTS 2022

**16**

## NOS MEMBRES

# L'ÉDITO DU PRÉSIDENT

BAS CARBONE, NUMERIQUE et RESILIENCE, le trio gagnant !

C'est un honneur et un challenge de reprendre la présidence d'INDURA. J'ambitionne, dans la continuité des travaux initiés par mes prédécesseurs, d'accentuer la dynamique d'innovation et d'internationalisation de notre réseau depuis notre ancrage régional.

Durant ces 5 dernières années, INDURA a été très actif. Notre cluster a permis de tisser plus de 5000 contacts entre adhérents et monter une cinquantaine de projets collaboratifs d'innovation. Le nombre de nos membres a progressé de 37% avec une très forte croissance de la présence des maîtres d'ouvrage durant la dernière présidence. J'en remercie chaleureusement Paul Galonnier, un des pionniers d'INDURA.



Avec ses 130 membres, INDURA est le représentant d'un écosystème régional performant dans le domaine du Génie Civil et des Travaux Publics. La dynamique de projets collaboratifs entre acteurs économiques publics et privés est quelquefois complexe à installer, mais nous avons su prouver que notre filière est créative afin de répondre aux appels à projets régionaux et nationaux. Les nouveaux appels à projets Européens et Français, tel «France 2030», constituent de nouvelles perspectives que nos adhérents doivent explorer et s'approprier avec la garantie de pouvoir compter sur INDURA pour les accompagner.

Pour les prochaines années, je vous propose de répondre collectivement aux enjeux suivants :

- La sobriété carbone qui concerne à la fois, les matériaux, nos modes constructifs et la maintenance ;
- La résilience de nos territoires face au changement climatique inéluctable, en réfléchissant différemment à nos aménagements et à nos adaptations constructives ;
- La transition numérique pour nous aider dans ces différents axes et nous permettre également d'innover dans nos offres de service.

INDURA, en tant que moteur national de la collaboration TP à travers le « Hub Innov'Infra » dont nous faisons partie avec Odeys, Novabuild, EcoRSE TP et l'IREX, amplifie son action par la stimulation d'événements à portée internationale et la création de projets en interclustering. Persuadés que nos actions pourraient avoir une vraie portée nationale, nous avons obtenu, avec EcoRSE TP et l'IREX, le label national « Pôle de Compétitivité » dans le cadre de l'appel à candidature Phase V d'août 2022.

Cette labellisation contribue à améliorer notre capacité à créer des opportunités de financement pour nos projets et nos adhérents en élargissant notre champ d'actions au niveau national et européen, en vue de l'atteinte de la neutralité carbone de la filière de la construction des Infrastructures et de l'Aménagement des territoires.

Soyons davantage ambitieux dans nos projets pour les générations futures !

Cédric Moscatelli

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'C. Moscatelli', written in a cursive style.

# CLUSTER INDURA : INNOVER DANS LES TP

Le Cluster INDURA est **accélérateur du processus d'innovation** en faveur d'infrastructures toujours plus performantes, résilientes et économes.

Il rassemble près de **130 acteurs techniques et scientifiques** issus du monde des **infrastructures de transport et de l'énergie** (entreprises, laboratoires, universités et centres de formation, maîtres d'ouvrages, fédérations...) autour d'un objectif commun : développer ensemble des **solutions innovantes** répondant aux enjeux **sociétaux et environnementaux** actuels.

## 3 DIMENSIONS STRATÉGIQUES

### 3 TRANSITIONS

- Décarbonation des infrastructures
- Résilience des territoires
- Révolution numérique

### 3 DOMAINES

- Optimisation des ressources
- Évolution et maintenance des infrastructures
- Transformation des modes constructifs

### 3 TERRITOIRES

- Métropoles et centres-bourgs
- Montagne, équipements et aménagements
- Territoires des grands ouvrages

### NOTRE COMMUNAUTÉ

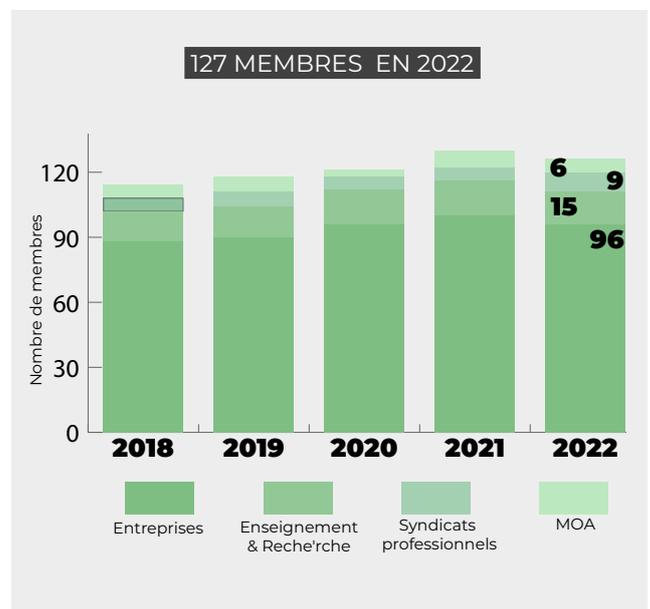


INDURA est incontournable dans le domaine du génie civil et des infrastructures en Auvergne-Rhône-Alpes. C'est un lieu d'échanges qui favorise la synergie entre acteurs publics et privés autour des transitions nécessaires du secteur du TP et de l'aménagement face au changement climatique.

Outil au service de l'innovation et de la recherche partenariale, INDURA aborde des thématiques au coeur de la stratégie du Cerema, telles que la résilience, la sécurisation et la pérennité des infrastructures de transport, l'économie circulaire, la maîtrise des risques naturels, la résilience territoriale,...

Cédric GIRARDY  
CEREMA

**Notre engagement : innover ensemble pour des infrastructures d'énergie et de mobilité durables et intelligentes**



# NOTRE ORGANISATION

## NOTRE ÉQUIPE EN 2022

**Franck Gautheron**, Directeur

**Charlotte Martinez**, Chargée de Mission Bas carbone & Métropoles et centres-bourgs

**James Gilbert**, Chargé de mission Numérique & Grands ouvrages

**Margot Bernard**, Chargée de Mission Changement climatique & Montagne, équipements et aménagements

**Tiphaine Babicz de Salettes**, Chargée de Mission Relations Entreprises

**Mathilde Derré**, Chargée de communication

**Jérémy Kampf**, Alternant Communication audiovisuelle

**Toyb Hachim**, nous rejoint en tant que Chargé de communication pour 2023



## CONSEIL D'ADMINISTRATION

### PRÉSIDENT

**Cédric MOSCATELLI**, CAN

### SECRÉTAIRE

**Michel SAUZET**, ENISE

### TRÉSORIER

**Jean-Luc BÉAL**, SERFIM

### VICE-PRÉSIDENTS

**Pierre BERGER**, FRTP Auvergne-Rhône-Alpes

**Luc DELATTRE**, ENTPE

**Anne DELOS**, Ma Friche Urbaine

**Paul GALONNIER**, PRESENTS

**Hervé LANCON**, SITES

**Emmanuel MALECOT**, VINCI TP – Lyon

**Thierry MICHEL**, COLAS Rhône Alpes Auvergne

**Françoise VIVIN**, EDF

### MEMBRES

**Christine BAIETTO**, INSA Lyon

**Olivier BARTOLI**, SYNTEC INGENIERIE

**Véronique CERZO**, Université Gustave Eiffel

**Patrice CHEVAL**, SAPIENS

**Edward CLAYTON**, SETEC

**Frédéric COURTHIAL**, ARCADIS

**Félix DARVE**, Grenoble INP

**Dominique DELORME**, UNICEM

**Sébastien DURIF**, Polytech Lyon Clermont-Ferrand

**Laurence DUCHESNE**, CNR

**Yves GUERPILLON**, Guerpillon Consulting

**Fabien MICHEL**, EIFFAGE Route Centre Est

**Thibault MOUSTIER**, SIXENSE Monitoring

**Laurent NOLL**, NGE Fondations

**Xavier ODO**, Région Auvergne-Rhône-Alpes

**Pierre OLAGNON**, ARTELIA

**Vincent PIOTROWSKI**, Région Auvergne-Rhône-Alpes

**Eric PREMAT**, CETU

**Jean-François RATHIER**, EGIS Villes et Transports

**Mathilde RIOT**, AFITEXINNOV

### INVITÉS PERMANENTS

**Ali DAOUADJI**, INSA Lyon

**Philippe GOTTELAND**, FNTP

**Daniel GUEZO**, DREETS

**Pierre MALOCHET**, FRTP Auvergne-Rhône-Alpes

## CONSEIL SCIENTIFIQUE

### PRÉSIDENT

**Félix DARVE**, Grenoble INP

### MEMBRES

**Pierre BREUL**, Polytech Clermont-Ferrand

**Véronique CERZO**, Université Gustave Eiffel

**Ali DAOUADJI**, INSA Lyon

**Hervé DI BENEDETTO**, ENTPE

**Isabelle DUBOIS-BRUGGER**, HOLCIM

**Clément GALANDRIN**, CAN

**Cédric GIRARDY**, CEREMA

**Louis GUINGOT**, EDF CIH

**Stéphane LAMBERT**, INRAE

**Yann MALECOT**, Laboratoire 3SR

**François NICOT**, USMB

**François OLARD**, Eiffage Infrastructures

**Philippe PRIEUR**, INGEROP

**Philippe ROBIT**, NGE Fondations

### INVITÉS PERMANENTS

**Jean-Marie CÔME**, Groupe Ginger

**Etienne CUNGE**, ARTELIA

**Fabrice EMERIAULT**, Laboratoire 3SR

**Simon GALLARD**, ARCADIS

**Floriane GALLEA**, SITES

**Marie-Anne GOBERT**, SERFIM

**Philippe GOTTELAND**, FNTP

**Younes HADDANI**, Sol Solution

**Abboud HAJJAR**, COLAS

**Catherine LARIVE**, CETU

**Bertrand MOULIN**, IFBTP Rhône-Alpes

**Amir SI LARBI**, ENISE

**Eric VINCENS**, Ecole Centrale Lyon

**Marc VINCENS**, EGIS Rail



Félix Darve,  
Président du Conseil Scientifique

# 3 QUESTIONS À FÉLIX DARVE

## QUELLE INNOVATION VOUS A LE PLUS SURPRIS CETTE ANNÉE ?

C'est certainement le **ciment biologique** – et non plus minéral – basé sur **un matériau particulièrement résistant, fabriqué par un insecte**. Le **biomimétisme** - *c'est-à-dire copier les solutions techniques issues de la sélection naturelle darwinienne pour résoudre les problèmes du vivant* - est une source remarquable d'inspiration particulièrement en termes de nouveaux matériaux.

## QUELLE EST LA TECHNOLOGIE QUI A ÉTÉ LE MIEUX ADOPTÉE EN ENTREPRISE EN 2022 ?

La technique du jumeau numérique se généralise aujourd'hui dans la construction comme dans les travaux publics, en particulier à travers le **Building Information Modelling (BIM ou Modélisation des Données en Construction)**. Lors de la conception d'un ouvrage sensible ou de l'analyse d'un environnement à risque majeur, il est aujourd'hui requis de construire un modèle numérique de l'ouvrage ou d'une pente par exemple. Ce modèle numérique est recalibré au cours de la construction effective de l'ouvrage ou de l'évolution de la pente.

**En phase de maintenance, le jumeau numérique permet de détecter précisément les anomalies préalables à des dégradations plus graves.**

Le machine learning rend la comparaison du jumeau numérique, versus les mesures *in situ* de capteurs, redoutablement efficace et prédictive par rapport à l'évolution de la dégradation locale.

## QUELLES ÉTAIENT LES THÉMATIQUES LES PLUS MARQUANTES DE L'ANNÉE 2022 ?

Les techniques d'intelligence artificielle (par apprentissage profond « *deep learning* » et apprentissage automatique « *machine learning* ») révolutionnent actuellement le champ des recherches en génie civil sur deux plans. D'une part, la robotique de chantier propose aujourd'hui des équipements autonomes, conscients de leur environnement. D'autre part, le traitement du très grand nombre de données fournies par les capteurs *in situ*, permet :

- une maintenance « intelligente » des ouvrages et des structures (barrages, centrales nucléaires, digues, etc ...)
- un contrôle en temps réel des risques naturels (glissements de terrains, éboulements rocheux, etc ...) par une détection précoce d'anomalies.

De telles anomalies, éventuellement non perceptibles par les sens et le cerveau humain, sont à l'origine, par des phénomènes de vieillissement et/ou de fatigue mécanique, de ruptures qui peuvent être catastrophiques.



## LE RÔLE DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

- Détecter les tendances de fond qui vont transformer les Travaux Publics
- Prioriser et encadrer les thématiques d'innovation
- Apporter son soutien aux projets de RDI dans le cadre des appels à projet et les labelliser

# SÉMINAIRE STRATÉGIQUE



Le séminaire stratégique d'INDURA a réuni 80 participants le 5 mai au **Campus Numérique Région** dans l'ouest lyonnais. En accord avec l'esprit du lieu d'accueil, les conférences plénières du matin étaient focalisées sur les **usages du numérique pour les travaux publics** :

- **Fouille de données (data mining) dans le processus de découverte de connaissances** : LIRIS, INSA Lyon
- **Le projet européen CIRCOPAV** (« Circular and Connected Pavements for Carbon-Neutral and Digital Roads ») : ENTPE
- **Matériaux pour le rafraîchissement urbain : du laboratoire à la ville** : ESIEE Paris

L'après-midi deux ateliers se sont déroulés en parallèle, avec comme objectif principal d'identifier des actions à mettre en oeuvre au sein du réseau d'INDURA. Elles mèneront à des groupes de travail et la formulation de nouveaux projets collaboratifs de recherche et d'innovation :

**SOBRIÉTÉ DES INFRASTRUCTURES : OPTIMISATION DANS LES PHASES CONCEPTION / RÉALISATION ET AUGMENTATION DE LA DURÉE DE VIE DES OUVRAGES.**

**PRÉFIGURATION D'UN PROJET NATIONAL SUR LA LUTTE CONTRE LES ILOTS DE CHALEUR URBAINS / SURCHAUFFE URBAINE**

Cet atelier a abordé le sujet de la **réduction de la consommation des ressources** en prenant en compte, par exemple, le bilan carbone dans l'évaluation des différentes solutions de conception. Les participants ont désigné la **durabilité des infrastructures** (avec par exemple la « smart » maintenance, les nouveaux matériaux) et leur fonctionnement en dehors des durées et des critères pour lesquels elles ont été initialement conçues (**fonctionnement en « mode dégradé »**).

Dans cet atelier, a été validé l'intérêt de monter un **Projet National** autour de la question de la **surchauffe urbaine**. Les axes de recherche proposés par le groupe de travail ont été précisés et consolidés.

Le 21 octobre dernier, le projet **ISSU – Innovation et Solution pour lutter contre la Surchauffe Urbaine**, a été présenté au comité d'orientation pour la recherche appliquée en génie civil.

En conclusion, le séminaire stratégique a permis de **conforter la dynamique de réseau** au sein d'INDURA et les problématiques identifiées lors des ateliers ont servi à adapter **notre stratégie**.



# DÉCARBONATION DES INFRASTRUCTURES

## ISSU : INNOVATIONS ET SOLUTIONS CONTRE LA SURCHAUFFE URBAINE

Le projet ISSU\* cherchera à promouvoir une vision transversale autour de 3 axes thématiques :

- **Caractérisation et optimisation des composants**
- **Évaluation de la performance globale des solutions**
- **Construction et suivi de démonstrateurs**

Le projet a pour objectif de :

- Progresser dans la compréhension, la conception et la mise en œuvre de solutions, aux différentes échelles.
- Proposer des méthodes communes de caractérisation, d'évaluation et de comparaison des solutions.

Pour rejoindre le projet contactez [c.martinez@indura.fr](mailto:c.martinez@indura.fr)  
Plus d'informations sur : [irex.asso.fr](http://irex.asso.fr)

\*Initié par Biotope, Cerema, Cethyl UMR 5008, Colas, Eiffage, Holcim, Hub Innov'Infra, LabEx IMU, IREX, Total Energies, Setec et Veridis.

## VADEME

Le projet interreg VADEME, dont Edaphos et Néo-éco sont partenaires, touche à sa fin et les résultats prometteurs sont en cours de diffusion : ainsi, en 2022, deux journées de partage des résultats ont été organisées ainsi qu'une visite du projet de renaturation de l'Aire\*. **Ces ateliers d'échanges ont permis de réunir la chaîne des acteurs de l'aménagement du territoire, entreprises, aménageurs, constructeurs et maîtres d'ouvrage afin d'établir les synergies nécessaires à la création de boucles d'économie circulaire pour la valorisation des matériaux.**

\*Plus d'informations sur : [interreg-vademe.caue74.fr](http://interreg-vademe.caue74.fr)

## ACCORD DE FILIÈRE VOLONTAIRE EN FAVEUR DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE : MATÉRIAUX ET TRAVAUX PUBLICS

En 2022, INDURA a animé un **groupe de travail** dont l'objectif était de **sensibiliser les maîtres d'ouvrage à la nécessité d'assurer le tri et le suivi des déchets inertes**. En février, un sondage en ligne a situé les enjeux clés pour les MOA et les MOE autour de 3 domaines problématiques : Le déficit de connaissance et de compétence, la construction ainsi que l'assurance et la législation. Les 2 séances de travail suivantes ont permis la **définition de solutions potentielles favorisant la levée des verrous**. Un grand merci aux adhérents qui ont permis cette réalisation. Enfin, un webinar a fiabilisé les solutions retenues et un plan d'action global a été présenté à la Région.



**Charlotte MARTINEZ**

Chargée de mission à Lyon



## IDFRICHES, NEXT STEPS

Pendant 6 ans, INDURA a animé des groupes de travail multi-partenariats autour de thématiques variées, dans le cadre d'IDfriches. Ces échanges ont permis la rédaction de livrables que vous pouvez retrouver sur le site d'IDfriches\*. Afin de pérenniser ces temps d'échanges multi partenariaux, plébiscités par les acteurs, le Bureau et le CA d'INDURA ont validé la **création d'un collège « Recyclage du foncier »**.

Le collège réunira plusieurs fois par an les adhérents d'INDURA qui souhaitent échanger et structurer le travail sur des sujets tels que **la gestion des périodes transitoires des friches, la définition des modèles économiques des friches ou encore sur le désamiantage**.

Pour plus d'informations contactez [c.martinez@indura.fr](mailto:c.martinez@indura.fr)

\*Rendez-vous sur le site [idfriches-auvergnepes.fr](http://idfriches-auvergnepes.fr)

# RÉSILIENCE DES TERRITOIRES

## SUCCÈS ET PERSPECTIVES DU PROJET IRICE 2019 I-RISK

Lauréat de l'appel à projet «Installation de Recherche et d'Innovation Centrée Entreprise» en 2018, soutenue par un financement, la **plateforme I-RISK a réalisé 6 investissements majeurs dans les laboratoires du Gricad, du 3SR, de Geomas et d'Edytem pour un montant avoisinant les 2 M€.**

Ces derniers ont déjà permis de réaliser **13 projets en relation avec les entreprises allant de la caractérisation des matériaux, aux risques de fuite, en multipliant les diverses modélisations.**

La plateforme I-RISK a également réalisé **9 valorisations de projets, 3 conférences spécifiques et plusieurs vidéos ressources pour illustrer les propositions de services.** Une partie de ce succès est le fruit du travail de la communauté I-RISK, animé par INDURA. Elle regroupe une vingtaine de partenaires qui ont structuré 6 journées thématiques, 15 webinaires, 8 groupes de travail et une offre de formation. INDURA continuera d'assurer l'animation de cette communauté.

## LA DÉGRADATION DU PERMAFROST : COMMENT CELA NOUS IMPACTE

**Le Permafrost désigne le sol dont la température est négative pendant au moins 2 années consécutives.** Cette faculté joue un rôle important dans la stabilité des sols et donc des fondations des infrastructures de haute montagne.. L'accélération du changement climatique bouscule cette fiabilité. C'est pourquoi cette thématique, bien connue dans notre réseau, devient prioritaire. **INDURA salue le démarrage du projet Franco-Suisse « PerMont », d'un an sur l'approche pluridisciplinaire de l'impact du permafrost sur les infrastructures de haute montagne.** Nul doute que c'est la première étape d'une nouvelle coopération internationale dans nos Alpes.



**Margot BERNARD**  
Chargée de mission  
à Chambéry

## C2ROP-ÉDITION 2, C'EST PARTI !

À la suite de la réussite du Projet National C2ROP, initié par le Conseil Scientifique d'INDURA en 2013 et finalisé en 2020, la cinquantaine de partenaire réunis autour de la problématique des chutes de blocs, a structuré un nouveau projet. **Labellisé le 6 janvier 2022, le Projet National C2ROP2 a officiellement été lancé le 22 juin 2022. Ce projet est organisé autour de 4 axes de travail : Aléas dans un contexte de changement climatique ; Risques, acceptabilité et gestion de crises ; Ouvrages de protection ; Surveillance.**

Ce projet sera de nouveau animé par INDURA et coordonné par l'IREX. La participation aux Projets Nationaux est coordonnée tout au long de la vie du projet. N'hésitez pas à vous y impliquer : <https://www.c2rop.fr/c2rop2/>

*Pour rejoindre le projet contactez [m.bernard@indura.fr](mailto:m.bernard@indura.fr)*



# TRANSITION NUMÉRIQUE

## PROJET REBUILD, DÉTERMINATION NUMÉRIQUE DE LA DURABILITÉ DES MATÉRIAUX CIMENTAIRES PILOTÉE PAR LES DONNÉES

Ce projet, en montage, propose d'étudier des **méthodes et outils numériques pour pouvoir caractériser rapidement, et avec un minimum d'essais, la durabilité des matériaux poreux**. Ce type de développement est jugé nécessaire pour faciliter l'utilisation de nouvelles ressources, par exemple les bétons bas carbone, afin de remplacer en partie la caractérisation expérimentale, qui peut être longue et coûteuse. L'apprentissage automatique piloté par un grand nombre de données numériques permettra de déterminer la composition optimale du mélange et de s'adapter aux contraintes des matériaux disponibles.



## DOLMEN

Le Projet National **DOLMEN (Développement d'Outils et de Logiciels pour la Maçonnerie Existante et Neuve)**, administré par l'IREX et soutenu par le Ministère de la Transition Ecologique, compte désormais, 58 partenaires, dont 12 maîtres d'ouvrage. Les travaux de recherche du projet ont débuté pour l'ensemble des axes :

- **Ouvrages de référence**
- **Caractérisation du matériau composite**
- **Evaluation des structures existantes**
- **Dimensionnement des constructions neuves**
- **Maîtrise des incertitudes et des risques**
- **Analyse du développement durable**



**James GILBERT**  
Chargé de mission  
à Lyon

## INAUGURATION DE LA PLATEFORME I-MAST, LAURÉATE DE L'APPEL IRICE 2018

**I-MAST, plateforme régionale d'innovation pour les matériaux et structures**, a été inauguré en juin 2022 à l'ENTPE, en présence de représentants du Conseil Régional Auvergne-Rhône-Alpes et des établissements impliqués dans la nouvelle plateforme. **Le cofinancement par la Région de certains équipements pour trois laboratoires\***, via un appel à projets, a permis de structurer une offre de service centrée entreprises, en particulier les PME. Depuis, associé à INDURA, des visites des différents laboratoires sont organisées pour mettre en lumière les services et domaines d'I-MAST :

- **Renforcement et réparation des structures par des matériaux composites**
- **Durabilité et recyclage des matériaux routiers et d'infrastructures**
- **Conception et durabilité des ouvrages de génie civil**
- **Simulation numérique**

\*LMC<sup>2</sup> Laboratoire des matériaux composites pour la construction (Université Claude Bernard Lyon 1)  
LTDS Laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes, UMR CNRS (Centrale Lyon, ENISE et ENTPE)  
GEOMAS Laboratoire Géomécanique - Matériaux - Structures (INSA Lyon)



## COLLEGE MOA

Le Collège de la maîtrise d'ouvrage, qui regroupe les directions des infrastructures de conseils départementaux, métropoles, énergéticiens et autoroutiers de la région Auvergne-Rhône-Alpes, s'est réuni régulièrement au cours de l'année 2022. En plus du **partage d'informations sur les bonnes pratiques identifiées et les problématiques rencontrées**, les travaux du collège MOA ont porté en particulier sur le sujet de la **détection de véhicules sur les ponts avec limitation de poids**. Plusieurs technologies de détection et de pesage dynamique existent mais des expérimentations sont nécessaires, étant donné la diversité des ouvrages qui sont concernés. Un accompagnement du Cerema a débuté en 2022 pour permettre aux maîtres d'ouvrage d'avancer collectivement, en bénéficiant des solutions techniques innovantes.

*Vous souhaitez intégrer ce groupe :*  
j.gilbert@indura.fr



## LE HUB INNOV INFRA

À Bordeaux en Août 2022 une nouvelle feuille de route a été élaborée par les partenaires du Hub qui se sont mis d'accord sur les missions principales : **accélérer le montage de projets collaboratifs, augmenter la visibilité du domaine, coordonner des actions à l'échelle européenne, favoriser le développement à l'international**.

L'ambition du Hub est d'**amplifier le mouvement des acteurs de l'écosystème dans la même direction**. **Mutualiser les pratiques et coordonner les actions sont les maîtres mots** pour un plus grand impact dans le domaine des Travaux Publics.

## INTERNATIONAL



À l'occasion de InfraBIM Open, **INDURA a accueilli une délégation estonienne**, incluant des représentants du « Digital Construction

Cluster », accompagnés du consul honoraire d'Estonie à Lyon, en janvier 2022. Cette journée a été l'occasion d'**organiser des échanges sur les pratiques liées à la prise en compte de la transition numérique dans la construction**. Un projet de voyage d'étude en Estonie a été initié.

Pour l'Europe, plusieurs actions ont été menées pour augmenter la visibilité d'INDURA et des adhérents avec différents types de dispositifs de financement européen (Interreg, Horizon Europe, etc.) et en rencontrant des partenaires potentiels lors d'évènements de type réseautage.

## UN RÉSEAU EUROPÉEN SUR LES RISQUES GRAVITAIRES ?

Jamais les enjeux autour de l'adaptation au changement climatique n'ont été aussi présents dans la **programmation européenne**. Fort d'une compétence régionale marquée, la communauté I-RISK a sondé l'opportunité de consolider le savoir-faire européen sur l'échiquier international en structurant un **réseau d'acteurs européens des risques naturels gravitaires**. L'histoire débute.



## SUBSTITUTION DU PERCHLORÉTHYLÈNE

Le projet de recherche d'un **substitut au perchloréthylène**, qui avait été mis en pause en 2021, a repris cette année pour 18 mois. Les molécules identifiées sont mises à l'épreuve dans une machine en grandeur réelle. **Différents types d'enrobés seront testés** afin de valider **l'efficacité des molécules retenues**. Les premiers résultats ont fait l'objet d'un article dans la Revue Générale des Routes et de l'Aménagement, en janvier 2022.

*Partenaires du projet : Colas, Eiffage, Euronis, Routes de France, Spie batignole malet, Université Claude Bernard, CP2M, ...*

## DIBIM, APPROCHE COLLABORATIVE DE GESTION DES DIGUES INTERCONNECTÉS AUX INFRASTRUCTURES URBAINES

Le projet DIBIM vise à proposer une **approche collaborative basée sur le BIM pour la gestion des digues en milieu urbain**. Il est effectivement nécessaire de maintenir les digues, qui font partie des **systèmes de protection contre les inondations**, alors qu'elles sont traversées transversalement ou longitudinalement par des infrastructures de nature variée. **Ces infrastructures peuvent engendrer des désordres de plusieurs types : érosions interne, externe, glissements, surverse, tassement**. Or, les gestionnaires des différentes infrastructures sont multiples, avec en général **une approche en silo** qui ne favorise pas le partage d'informations entre les parties prenantes.

La proposition du projet DIBIM est de **définir des indicateurs de diagnostic et de maintien de la performance des digues**, à partir des données et connaissances sur les **interactions sols-structures**, et de proposer des processus de **travail collaboratif**. La finalité du projet sera d'aboutir à la **centralisation et le partage des données concernant les digues interconnectées aux infrastructures urbaines**, ce qui permettra in fine le développement d'un outil de type jumeau numérique.

## PROJETS EN COURS

**BIM-I2PI (3)** : Interopérabilité des données et intégration du BIM dans la gestion du patrimoine industriel

**C2ROP-2 (30)** : Projet national Chutes de blocs, Risques Rocheux et Ouvrages de Protection

**CHAB (5)** : Solution textile de coffrage perdu à destination des fondations profondes, une alternative aux pieux tubulaires acier

**DOLMEN (58)** : Projet national sur le développement d'outils et de logiciels pour la maçonnerie existante et neuve

**DROMOTHERM (5)** : Développement d'un capteur thermique routier couplé à un système de stockage géothermique

**FEDRE (6)** : Fondations d'éoliennes durables avec repowering : rééquiper des éoliennes existantes en conservant une partie des fondations

**IDfriches (68)** : Dynamiser la reconversion des friches

**I-MAST (5)** : Plateforme régionale d'innovation matériaux / structures

**I-RISK (16)** : Réseau ouvert d'acteurs économiques et académiques qui structure et

**36M€**DE BUDGET  
TOTAL**17M€**D'AIDES ET  
SUBVENTIONS**17**PROJETS  
EN COURS

## HELIOSAND, L'ÉNERGIE SOLAIRE À CONCENTRATION AU SERVICE DE L'INDUSTRIE

anime le domaine appliqué des risques naturels gravitaires face aux infrastructures

**ISSU (15)** : Innovations et Solutions pour lutter contre la Surchauffe Urbains

**OCIRN (6)** : Structuration des usages numériques de la filière des risques naturels gravitaires

**Perchlo (6)** : Recherche d'un produit alternatif au perchloréthylène pour le désenrobage des enrobés bitumineux

**ReFeR-BTP (4)** : Réemploi et filière de recyclage dans le BTP

**ROCDRO (5)** : Expertise et surveillance des risques naturels gravitaires

**SIGALE (2)** : Système d'information géoréférencé de l'aléa gravitaire

**SmartProtect (5)** : Ouvrage d'urgence connecté pour la protection des infrastructures contre les risques naturels

**VADEME (13)** : Valorisation agronomique des déchets minéraux sur les bassins genevois et annécien

(X) = nombre de partenaires

La start-up Héliosand ambitionne de changer **d'échelle sur le procédé d'utilisation de l'énergie solaire à concentration** pour l'implanter dans différents secteurs industriels. Son objectif est de proposer une solution mobile pouvant se déplacer sur les chantiers. On peut relever différentes applications : le **séchage des granulats pour mise en œuvre des enrobés routiers**, la **vitrification de déchets dangereux pour les rendre inertes** (par exemple l'amiante) et la **transformation de déchets fins** (type sédiments) **en granulats valorisables en utilisation de béton de manière locale**.

Cette technique permettra de **rendre l'industrie plus autonome énergétiquement** avec **l'utilisation de l'énergie solaire en remplacement d'autres** (fossiles ou électrique). L'impact environnemental de ces industries en sera automatiquement réduit.

# ZOOM SUR LES ÉVÈNEMENTS

## LES TEMPS FORTS D'INDURA



### INFRA BIM OPEN (IBO)

- 475** inscrits
- 71** conférenciers
- 68** captations en direct
- 2** langues parlées et traduites en direct

Le congrès international IBO dédié au Building Information Modeling (BIM) s'est tenu à Lyon pour sa première édition en France, full hybride. Il a été organisé par buildingSMART France, le Hub Innov'Infra représenté par INDURA et le PN MINnD avec l'IREX. Tous les participants se sont retrouvés sur la plateforme digitale, point d'entrée de l'évènement, pour assister au congrès en direct ou en replay. Ces deux jours de congrès métiers sont à la pointe des bonnes pratiques internationales et des solutions pour le BIM Infra avec des intervenants de haut vol, dans les salles prestigieuses du Palais de la Bourse. Étaient présentés des retours d'expérience sur l'usage de l'Open BIM ainsi que les dernières applications digitales dédiées aux infrastructures.

Le congrès international IBO dédié au Building Information Modeling (BIM) s'est tenu à Lyon pour sa première édition en France, full hybride. Il a été organisé par buildingSMART France, le Hub Innov'Infra représenté par INDURA et le



### CONFÉRENCE DÉCARBONATION

- 130** participants
- 4** conférenciers

Le 5 avril notre Assemblée Générale Élective s'est tenue avec des débats autour de la **décarbonation dans le domaine des travaux publics**. Eric Bergé (The Shift Project), Ingrid Bertin (Syntec-Ingénierie), Manuela Rocca (TELT), Xavier Neuschwander (FNTP) sont venus apporter leurs expertises autour des enjeux de la décarbonation des infrastructures. Au cœur du sujet, la transition environnementale globale portée par une innovation forte, une adaptation des usages, mais aussi le maniement de la norme comme outil de compétitivité.

Le 5 avril notre Assemblée Générale Élective s'est tenue avec des débats autour de la **décarbonation dans le domaine des travaux publics**. Eric Bergé (The Shift Project), Ingrid Bertin

Au terme de ces échanges, des conclusions optimistes ont été tirées, avec des perspectives d'accompagnement au changement.



### ENTRE CHIEN ET LOUP : TÉLÉDÉTECTION

Cette édition chez Aurigami portait sur la **complémentarité des outils de télédétection dans la gestion de nos infrastructures et de nos territoires**. Cette demi-journée a été animée par Romain Pittet et Etienne Bellenfant (APRR), Matthias Jauvin (Aurigami), Benoit Bertrand et Pascal Ordrenneau (Egis), Yajing Yan (Listic), Johan Berthet (Styx4D). Tous ont apporté leurs réflexions pointues sur des sujets tels que l'évolution de la surveillance des murs, des talus et des falaises ; la télédétection au service des grands chantiers ; le suivi des tassements en situation de rabattement de nappe ; la mesure des mouvements millimétriques depuis l'espace ou encore le rôle de la télédétection dans la géomorphologie en tant que discipline incontournable dans la gestion des milieux naturels.

*Les événements Entre Chien et Loup sont accueillis par des entreprises membres d'INDURA et se déroulent en début de soirée, pour débattre entre chercheurs et entreprises sur une thématique spécifique.*

## NOS ÉVÈNEMENTS EN CHIFFRE

**22** Save the date envoyés

**673** Mains serrées

**57** Micros tendus

**877** Connexions en visio



*Le village innovation* : des échanges avec les nouveaux membres INDURA sur les stands de nos grands évènements.



25 mars : *Visite BIM du Chantier du Vallon des Hopitaux (Arcadis)*



05 avril : *Assemblée Générale Élective*



02 mai : *Workshop Comportement dynamique des structures et inauguration du vérin rapide (3SR)*



12 mai : *Journée Sédiments et Visite du barrage de la Balme de Rencurel (EDF)*



02 juin : *Conférence Technique et Territoriale Economie Circulaire avec le (CEREMA)*



08 juillet : *Demi-journée organisée par le PaRN : les ouvrages de protections contre les risques naturels (PaRN)*

## 11 WEBINAIRES

- Corrosion des éléments métalliques des ouvrages de protection contre les risques naturels
- Fontis : phénomènes, traitement et surveillance
- Processus data mining et application aux risques naturels
- Inspection et surveillance des ouvrages de protection contre les chutes de blocs
- Crues torrentielles, processus en jeu et surveillance
- Gestion opérationnelle des avalanches
- Mobilités routières
- C2ROP2 : présentation
- Inondations en ville
- Infrastructures cyclables et passages inférieurs
- Accord de filière Economie Circulaire Matériaux et Travaux Publics (métropole de Lyon, EPORA, EPFL Dauphiné, EPFL 63 Alpes Habitat, CAVE Rhône, ...)

## LA COMMUNAUTÉ INDURA SUR LES RÉSEAUX SOCIAUX



**1 300** abonnés  
**77** publications



**12** vidéos  
**7** replay webinaires et  
**1** journée de conférence

Afitexinov	Ecole Centrale de Lyon	INSA Lyon	Setec ALS
Agilis	EDF	IREX	Setec Diades
Algoé	EDF CIH	ISL Ingenierie	Setec Energy Solutions
<b>Alios Ingenierie</b>	Egis Rail	JPH Conseil	Setec Hydratec
Alp'Expert	Egis Villes Et Transports	Laquet - Groupe Verdis	Setec Lerm
Antéa Groupe	Eiffage Route	Léon Grosse	SFTP
Aotec	Eiffage Demcy	Ma Friche Urbaine	Sixense Monitoring
APRR	Eiffage Gauthey	Midali Frères	Sites
Arcadis	ENISE	<b>Mimo Detect</b>	SNCF Réseau
Architecture 4 Future	ENTPE	Mios	Sol Solution
Artelia	Equaterre	Myotis	Soletanche Bachy
ATMB	Esthi	Neo-Eco	Supraways
Aurigami	Etandex	NGE Fondations	Syntec Ingenierie
Avnir Energy	Eurovia Management	<b>Oris Connect</b>	Systral
Bekaert	FNTF	Osmos Group	<b>Technosol</b>
BG Ingénieurs Conseils	Fontenat TP	Parex	TELT
Biotope	Forezienne Ets	Pavexpert	Terbis
Boisset TP	FRTF <i>Auvergne-Rhône-Alpes</i>	Pétavit	<b>Terra Innova</b>
BTP Rhône	Geolithe	<b>PHM Consulting</b>	<b>Terres Fertiles</b>
Can	Géophyconsult	Polytech <i>Clermont-Ferrand</i>	T-Mix
Cerema	Ginger - Burgeap	<b>PPZ Consulting</b>	UNICEM <i>Auvergne-Rhône-Alpes</i>
Cerib	Ginger - CEBPT	Presents - Sitetudes	Universite Gustave Eiffel
Cetu	Ginger - IMSRN	Rampa TP	Universite Savoie Mont
Cideco	Grenoble INP	Razel Bec	Blanc - USMB
CNR	Groupe Cheval	Rhizomex	Valerian
Colas <i>Auvergne-Rhône-Alpes</i>	Groupe Sapiens	Rincent Alpes	Valorem
Conseil Départemental	Guerpillon Consulting	RMF TP	VCF TP LYON
<i>de Savoie</i>	Holcim Innovation Center	Roger Martin	Yphen Edaphos
Conseil Départemental	IDDEA Ingénierie	Routes de France <i>Rhône-Alpes</i>	
<i>de l'Isère</i>	IFBTP <i>Auvergne-Rhône-Alpes</i>	Safege - SUEZ Consulting	
Conseil Régional	Ingeos	SCE Lyon	
<i>Auvergne-Rhône-Alpes</i>	Ingérop	Seetp Robinet	
Coraval	<b>Ingeroutes</b>	Serfim	
Demathieu Bard	INRAE	Serl	