

P.03 ACTUALITÉ

La Route
de 5^e génération

P.11 FOCUS

L'évaluation
non destructive

P.16 RENCONTRE

Jacques Tavernier,
président du conseil
d'administration Ifsttar

trajectoire

LE MAGAZINE DE LA RECHERCHE, DE L'EXPERTISE ET DES MÉTIERS DE L'IFSTTAR

P.07 DOSSIER

S'adapter aux effets du CHANGEMENT CLIMATIQUE



IFSTTAR

sommaire

P.03 ACTUALITÉ :

La Route de 5^e Génération en session spéciale au 2^e Congrès de l'Iddrim et aux JTR2015

P.04 CARREFOUR SCIENTIFIQUE :

- Le projet Rosanne • Mieux exploiter les réseaux routiers • Pollution atmosphérique due aux véhicules
- Prévenir les suicides et intrusions

P.06 À L'INTERNATIONAL :

Simbio-M: la modélisation du corps humain à l'honneur

P.07 DOSSIER :

S'adapter aux effets du changement climatique

P.11 FOCUS :

Des images qui révèlent l'état de santé des structures

P.12 STRATÉGIE RECHERCHE :

La transition énergétique au cœur des préoccupations de l'Ifsttar

P.13 THÈSE/HDR :

Rencontre avec Valérie Renaudin et Christophe Combettes

P.14 EXPERTISE :

Entretien des chaussées au bon endroit au bon moment

P.15 NOTE DE LECTURE :

Faciliter le diagnostic de stabilité des carrières

P.16 RENCONTRE :

Jacques Tavernier

AGENDA

6 au 8 mai • Workshop Nest4Cars/Nets4Trains/Nets4Aircraft 2015 à Sousse, Tunisie.

Plus d'infos : www.hanalab.org/Nets4cars-2015

20 au 22 mai • Journées Ouvrages d'Art à l'École centrale de Nantes. **Plus d'infos :** <http://www.joa.ifsttar.fr>

27 au 29 mai • Journées Internationales Francophones de Tribologie à Ifsttar Nantes.

Plus d'infos : <http://jift2015.sciencesconf.org>

4 et 5 juin • Journées Techniques Acoustique et Vibrations à Nantes. **Plus d'infos :** <http://www.jtav.ifsttar.fr>

14/16 juillet • EWGT2015: 18th meeting of the EURO Working Group on Transportation à Delft, Pays-Bas.

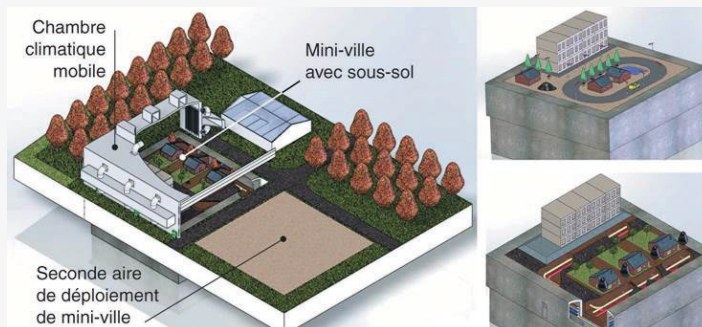
Plus d'infos : www.ewgt2015.org

9 au 11 septembre • IRCOBI à Lyon.

Plus d'infos : <http://www.ircobi.org/conference.php>

BRÈVE

SENSE-CITY, LA MINI-VILLE CLIMATIQUE



Sense-City est un programme d'Équipement d'excellence planifié sur la période 2011-2019 et financé à hauteur de 9M€ par le Programme d'investissements d'avenir. Ce programme rassemble l'Ifsttar, l'ESIEE-CCIP, le LPICM-École polytechnique et le CSTB. L'Équipex vise à offrir une chaîne d'équipements de prototypage et d'évaluation des performances et des risques de technologies innovantes pour la ville. Il est centré autour d'une « mini-ville climatique », un vaste hall climatique mobile reconfigurable de 400 m² capable d'accueillir des maquettes réalistes à échelle réelle ou réduite des principales composantes de la ville : bâtiments, infrastructures, réseaux de distribution et sous-sol. En attendant l'infrastructure climatique définitive prévue en 2016, une première « mini-ville communicante » a été mise en œuvre sur le site de l'Ifsttar à l'extrémité du bâtiment Bienvenue à Marne-la-Vallée. Sur une superficie de 250 m², cet espace de R&D dédié aux innovations technologiques pour la ville durable présente un scénario urbain autour de la route et de l'habitat intelligents. Cet espace, inauguré en mars 2015, est la première concrétisation à grande échelle de la démarche Sense-City.

↳ **Contact :** berengere.lebental@ifsttar.fr

Trajectoire le magazine de l'Ifsttar

NUMÉRO 9 - AVRIL 2015

Ifsttar, 14-20 bd Newton,

Cité Descartes 77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

site Internet : www.ifsttar.fr - Contact : communication@ifsttar.fr

Directrice de publication : Hélène Jacquot-Guimbal Rédactrice en Chef :

Claire Sallenave Coordination : Emma Gantier ISSN : 2256-6325

Réalisation : www.grouperougevif.fr Rédaction : www.canopy-agence.com

Crédits photos : Hugues Delahousse (Ifsttar), photothèque MEDDE.

Impression : Jouve



10-31-1253 / Certifié PEFC / pefc-france.org

La Route de 5^e Génération en session spéciale au 2^e Congrès de l'Idrrim et aux JTR2015

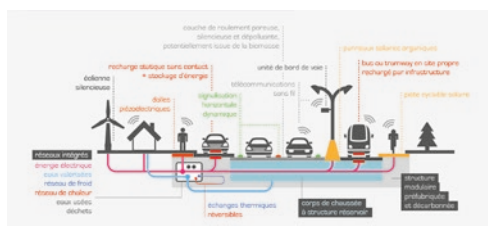
Programme phare porté par l'Ifsttar, la Route de 5^e Génération (R5G) a fait l'objet d'une présentation remarquée à la session « Infrastructures durables et innovation » du deuxième congrès de l'Idrrim, l'Institut des routes, des rues et des infrastructures pour la mobilité. Un congrès qui s'est tenu dans le cadre du salon référent de la communauté routière Interoute&Ville 2014, du 7 au 9 octobre à Lyon Eurexpo. Une session a également été dédiée à ce thème aux dernières Journées techniques routes en février dernier. La route au service de la transition énergétique est bien en marche avec l'Ifsttar.

Chemin, route pavée romaine, route revêtue, autoroute... À quoi ressemblera la route du futur ? Une question sur laquelle travaillent déjà de nombreux chercheurs de l'Ifsttar avec le développement de nombreuses technologies qui arrivent aujourd'hui à maturité : systèmes de récupération d'énergie par la chaussée et de recharge des véhicules par induction (route électrique), systèmes de communication entre les véhicules et avec leur environnement (route connectée), revêtements plus durables, capables de s'autoréparer, de capter certains polluants (route intelligente), techniques d'éclairage moins énergivore, etc.

D'où l'idée du programme R5G de créer une dynamique en trois niveaux pour déployer, à grande échelle et à un coût acceptable, certaines de ces innovations qui rendront la route de demain plus durable, plus sûre et plus efficace. Le premier niveau consiste à identifier, tester et labelliser le plus grand nombre de solutions innovantes en situation contrôlée. Le second niveau

prévoit d'intégrer et d'évaluer ces innovations par sous-ensembles dans des démonstrateurs implantés directement sur le territoire. « La première phase étant quasi achevée, l'objectif est maintenant de mettre en œuvre ces démonstrateurs d'ici à 2020, sur des pistes d'essais ou sur le réseau routier », précise Nicolas Hautière, directeur du projet R5G pour l'Ifsttar. Enfin, le troisième niveau consistera à déployer les différentes combinaisons innovantes de la R5G sur l'ensemble du territoire.

La dynamique, déjà bien lancée, s'appuie sur l'implication et la coopération de tous les acteurs : instituts de recherche, gestionnaires de routes, constructeurs routiers et de véhicules, maîtres d'ouvrage, usagers, représentants des territoires, pôles de compétitivité... D'où l'importance de présenter le programme R5G dans le cadre d'Interoute&Ville 2014 et des JTR, deux rendez-vous de référence du monde de la route, où l'innovation est moteur de dynamisme !



LA QUESTION À

DANIEL VILLESTOT, directeur du pôle développement et aménagement du conseil général de l'Hérault

COMMENT L'HÉRAULT S'IMPLIQUE-T-IL DANS L'INNOVATION ?

Depuis plus de quinze ans, notre département s'est fortement engagé dans l'innovation routière. Avant 2000, nous avons par exemple été les premiers à faire incorporer des mâchefers d'incinération des ordures ménagères dans les terrassements. Depuis 2008, les innovations mises en œuvre sont axées sur le développement durable. Et aujourd'hui, nos

commandes annuelles d'enrobés – de près de 12 millions d'euros – ne sont constituées que d'enrobés recyclés et d'enrobés « tièdes », dont la fabrication et la mise en œuvre émettent beaucoup moins de CO₂.

Cet engagement en faveur de l'innovation routière répond à un triple objectif : il s'agit tout

d'abord de répondre aux exigences sociales et environnementales de nos concitoyens ; de permettre aux entreprises de mettre au point de nouveaux produits ou techniques plus performants et à moindre coût ; enfin, cet engagement nous permet de disposer plus rapidement de retours d'expérience pour bénéficier des atouts de ces innovations. ■

Le projet ROSANNE :

vers l'harmonisation européenne en matière de mesure des caractéristiques de surface de la route

Le projet de recherche européen ROSANNE ambitionne de définir des méthodes et moyens de mesures harmonisés au niveau européen pour la caractérisation des propriétés de surface (adhérence, bruit, résistance au roulement). Ce projet financé sur trois ans (2013-2016) à hauteur de 2,4 M€ regroupe onze partenaires provenant de neuf pays. Malgré son aspect pré-normatif, le projet mêle approche théorique et expérimentations en grandeurs réelles avec en particulier des campagnes de mesures organisées sur la piste de référence et d'expérimentations routières de l'Ifsttar.



Après une première campagne menée en avril 2014, c'est le retour en avril 2015 d'une dizaine d'équipes de recherche venues de toute l'Europe (Autriche, Allemagne, Belgique, Danemark, France, Grande-Bretagne, Slovaquie, Slovaquie) munies de leurs appareils d'auscultation routière en matière d'adhérence. Durant deux semaines, ces appareils ont effectué des mesures sur la douzaine de revêtements différents qui constituent la piste de référence et sur un circuit routier autour de Nantes. À court terme, les résultats obtenus alimen-

teront les réflexions menées par les groupes de normalisation européens pour la rédaction de futures normes, par exemple sur des échelles communes, de nouvelles méthodes de mesure, de nouveaux descripteurs de la texture, etc.

* Rolling resistance, skid resistance, and noise emission measurement standards for road surfaces

↳ veronique.cerezo@ifsttar.fr
et minh-tan.do@ifsttar.fr

Pollution atmosphérique due aux véhicules : les particules en question

Les émissions des véhicules sont en partie responsables des polluants atmosphériques particuliers. Elles induisent une surexposition des populations aux particules atmosphériques en milieu urbain et ont des effets sanitaires avérés. La contribution totale des émissions des transports aux concentrations atmosphériques en particules est méconnue, en raison de la diversité des émissions et de la difficulté à les quantifier. En particulier, les connaissances sur les émissions hors échappement (usure, abrasion des véhicules ou de la chaussée et resuspension par le trafic) sont médiocres.

Deux projets, MOCoPo et PM-DRIVE, ont développé les connaissances sur les émissions des véhicules motorisés ainsi que sur leur contribution aux concentrations atmosphériques en particules. Grâce aux moyens déployés dans le cadre des deux projets, une grande campagne de me-

sures de polluants atmosphériques a été menée en proximité automobile et en fond urbain, associée à des mesures fines de trafic (campagne MOCoPo de septembre 2011). Parmi les nombreux résultats obtenus, certains montrent que les émissions véhiculaires contribuaient en proximité automobile (rocade de Grenoble) à 34 % aux PM₁₀ (particules de tailles inférieures à 10 µm) et jusqu'à 57 % durant les heures de pointe. La contribution moyenne totale aux PM₁₀ par l'ensemble des émissions véhiculaires (à l'échappement et hors échappement) était le double de la seule contribution des émissions à l'échappement (environ 17 %), en général, la seule quantifiée.

↳ aurelie.charron@ifsttar.fr
<http://mocopo.ifsttar.fr/>





Mieux exploiter les réseaux routiers

Afin de répondre aux enjeux du développement durable, l'Ifsttar et le Cerema* proposent des solutions pour optimiser la circulation routière dans le cadre du travail collaboratif Serres.**

L'exploitation du réseau routier a changé de paradigme ces quinze dernières années. « *Plutôt que de construire de nouvelles routes et d'élargir les capacités, l'idée est d'optimiser le réseau existant, en facilitant l'écoulement des véhicules, tout en garantissant un meilleur respect de l'environnement et les meilleures conditions de sécurité* », explique Stéphane Chanut, expert en ingénierie du trafic au Cerema (Lyon). Pour relever ce défi, l'opération de recherche Serres, copilotée par des équipes de l'Ifsttar et du Cerema, a été lancée il y a quatre ans. Ses résultats ont été présentés récemment. Stéphane Chanut en résume quelques-uns : « *Des systèmes de gestion dynamique ont été étudiés pour mieux exploiter le trafic, en faisant varier en temps réel le nombre de voies utilisées; dans un but d'éco-conduite, une application sur smartphone a été développée pour donner des conseils de conduite aux automobilistes en les aidant dans leur démarche d'autoapprentissage; des solutions de conception permettant de réduire l'empreinte environnementale liée à l'utilisation future des voiries ont été imaginées...* » Autant de pistes utiles aux pouvoirs publics, aux gestionnaires et exploitants de réseaux, ainsi qu'aux entreprises privées pour construire le système routier de demain.

* Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

** Solutions pour une exploitation de la route respectueuse de l'environnement et de la sécurité : <http://serres.ifsttar.fr/seminaires/>

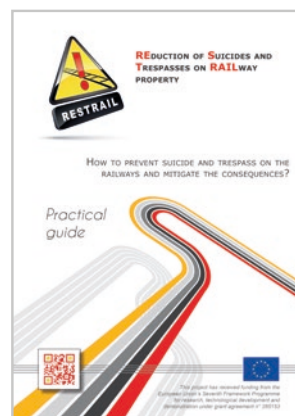
Prévenir les suicides et intrusions sur les voies ferrées

Dans le cadre du projet européen Restrail*, un guide de bonnes pratiques a révélé les mesures les plus efficaces de prévention contre les suicides et les intrusions. Fondé sur les résultats de la recherche, cet outil est essentiel pour les acteurs du secteur ferroviaire.

La question des suicides et accidents liés aux intrusions sur les emprises ferroviaires est une problématique mondiale. En Europe notamment, ces actes sont à l'origine de 3800 accidents de personnes par an (rapport 2014 de l'European Railway Agency). Pour en réduire le nombre, mais aussi les conséquences pour le trafic

ferroviaire, telles que les interruptions de service, un vaste projet de recherche européen a été lancé en 2011 : Restrail. Coordonné par l'Union internationale des chemins de fer (UIC), le consortium a regroupé 17 partenaires de 12 pays : compagnies de chemins de fer, fournisseurs de solutions ferroviaires, universités et instituts de recherche. Résultat de cet important travail coopératif, qui a pris fin en 2014 : la « toolbox Restrail ». « *Cette boîte à outils, accessible sur le Web, fournit au monde ferroviaire une analyse des mesures les plus efficaces et les plus rentables contre les suicides, les intrusions et leurs conséquences, ainsi que des recommandations pour les mettre en œuvre*, rapporte Jean-Marie Burkhardt, chercheur à l'Ifsttar, un des principaux partenaires du projet. *La toolbox permettra aux décideurs de sélectionner les mesures les plus adaptées à leurs besoins.* » Cet outil d'aide à la décision sera régulièrement mis à jour par les chercheurs et l'ensemble des acteurs du ferroviaire, sous l'égide de l'UIC.

* Restrail : Reduction of suicides and trespasses on railway property



Simbio-M: la modélisation du corps humain à l'honneur

Tous les deux ans, la conférence internationale Simbio-M* rassemble une communauté de chercheurs autour des questions de simulation numérique du corps humain, sur des thématiques variées: sécurité routière, domaine médical, sport...

En juin 2014, s'est tenue la troisième édition de la conférence Simbio-M à la faculté de médecine de Marseille.

Organisée conjointement par l'Ifsttar, Aix-Marseille Université, l'université de Coventry (Royaume-Uni) et la société CADLM**. « Son objectif est de structurer un réseau de chercheurs venant du monde entier, ayant des expériences de modélisation sur des applications très variées », explique Pierre-Jean Arnoux, directeur adjoint du Laboratoire de biomécanique appliquée (LBA), unité mixte Ifsttar/ Aix-Marseille Université. « Cette année, des recherches en biomécanique du sport ont été présentées avec pour finalité de concevoir des équipements plus performants. Un jeune thésard de notre laboratoire a, par exemple, présenté une

approche numérique visant à mieux comprendre les traumatismes dans le domaine du ski. Cela pourrait déboucher sur des applications dans le design des casques. Certains travaux ont porté sur une meilleure connaissance des chocs dans le domaine de la sécurité routière, d'autres encore ont évoqué le biomédical, notamment pour la conception de prothèses ou d'orthèses. »

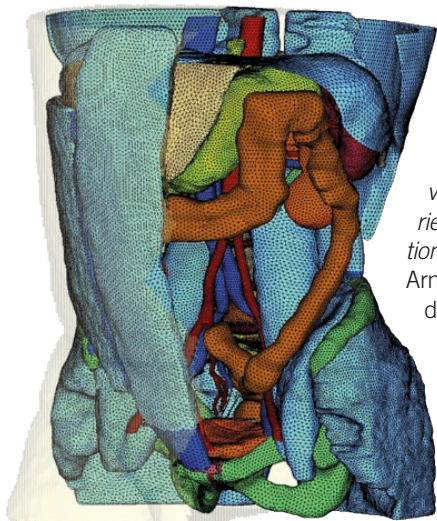
Outils communs

Ce large éventail de thématiques de recherche représente un atout immense. « Même si, pour chaque application, il est indispensable de développer des modèles spécifiques, les expériences de modélisation peuvent être partagées », souligne Michel Behr, chercheur au LBA, principal organisateur de l'édition 2014. « Une approche numérique élaborée pour la sécurité des passagers dans l'aéronautique peut s'avérer très intéressante dans un autre domaine, comme la sécurité routière. »

Le but de cette conférence est aussi de « se doter d'un réseau international de chercheurs afin d'être en situation de bâtir des projets de recherche communs, des collaborations bilatérales, ou de monter des projets européens. La création de consortiums est essentielle pour donner du poids aux projets et obtenir des financements », reconnaît Michel Behr.

* Simbio-M:
<http://simbio-m.ifsttar.fr/>

** CADLM développe et commercialise des modèles de corps humain.



LA QUESTION À

HOSSEIN SHAKOURZADEH, conseiller scientifique chez Altair France

EN TANT QU'ÉDITEUR DE LOGICIEL, QUE VOUS APPORTE CE TYPE DE CONGRÈS SCIENTIFIQUE?

Altair est une société de développement et de commercialisation de logiciels de simulation numérique en mécanique. La biomécanique est un domaine en plein essor. De fait, les modèles numériques du corps humain sont de plus en plus utilisés pour connaître avec précision son comportement. Les progrès informatiques permettent d'utiliser des modèles de plus en plus précis, mais plus coûteux en termes de temps de calcul. Par rapport aux modèles numériques

de mannequin très approximatifs que l'on utilisait jusqu'au début des années 2000, ils représentent un progrès énorme et répondent à des attentes importantes des industriels aussi bien dans le domaine de la sécurité routière, des équipements biomédicaux, que des équipements sportifs.

Dans ce contexte, il nous est essentiel de connaître les derniers résultats de la recherche en modélisation humaine. À Simbio-M, nous profitons de l'éclairage des

scientifiques pour identifier les meilleurs travaux correspondant à nos axes de développement. Cela nous permet d'envisager une collaboration renforcée avec les équipes qui travaillent sur ces innovations afin d'intégrer leurs résultats dans un logiciel et de les proposer à un industriel. Actuellement, par exemple, nous travaillons sur des logiciels permettant de concevoir des sièges auto plus performants pour les enfants. ■

S'ADAPTER AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Des sécheresses à répétition qui fissurent les constructions légères, une fréquence accrue d'inondations qui paralysent le trafic routier, noient des zones habitées et fragilisent les fondations des ponts... Autant d'effets possibles du changement climatique dans le viseur des équipes de l'Ifsttar.

Les nombreuses manifestations du changement climatique commencent à être cernées. Elles iront bien au-delà de la hausse de la température. Sous nos latitudes, cela devrait se traduire à la fois par des épisodes de sécheresse et d'inondation plus intenses et plus fréquents, aux conséquences pouvant s'avérer dramatiques. Mettre en œuvre les adaptations nécessaires pour compenser ces effets est donc primordial. Alors que Paris accueillera la Conférence internationale sur le climat (COP21) en juillet 2015, les chercheurs de l'Ifsttar explorent déjà diverses pistes pour y faire face. Focus sur certaines d'entre elles dans des domaines aussi variés que les ouvrages d'art, les routes et l'habitat.

.../...

08 INONDATIONS ET CRUES DES ZONES À RISQUES À SURVEILLER



Les habitants du Gard et de l'Hérault se souviendront longtemps des graves inondations qui ont frappé leur département à l'automne 2014. Mais ils ne sont que les derniers d'une longue liste. Avant eux, en 2013, ce sont les Pyrénées et la Bretagne qui avaient été fortement touchées. On a aussi bien sûr tous en mémoire les crues du Var en 2010, qui avaient fait 25 morts et causé pour un milliard d'euros de dégâts ! Or les scientifiques prévoient un rythme accéléré des fortes inondations à cause du changement climatique.

Simplifier et automatiser la surveillance

Aujourd'hui, en France, le système Vigilance crues couvre les 21 000 km de cours d'eau les plus à risque sur les quelque 120 000 km que compte le réseau hydrographique français. Des crues problématiques surviennent régulièrement sur des portions non surveillées, notamment sur de petits cours d'eau. D'où la nécessité de développer des outils plus simples et plus automatisés, permettant de couvrir de plus vastes territoires. Voilà pourquoi une dizaine



de scientifiques de l'Ifsttar se sont impliqués dans l'opération de recherche Hydrisq. « *De 2011 à 2014, Hydrisq a permis de développer de nouvelles méthodes de cartographie des zones inondables, mais aussi de prévision des crues soudaines et de leur impact* », explique Olivier Payastre, chercheur au Laboratoire Eau et environnement.

Dans le cadre d'Hydrisq, les chercheurs du Cerema* ont développé un logiciel nommé Cartino, capable de calculer directement la surface inondée que générerait une crue de référence de forte intensité. Pour y parvenir, Cartino se base sur des données topographiques détaillées du lit des cours d'eau : il s'agit de ce que les experts appellent des « modèles numériques de terrain (MNT) à haute résolution », généralement obtenus par des lidars (laser pulsé) embarqués dans des avions ou des hélicoptères.

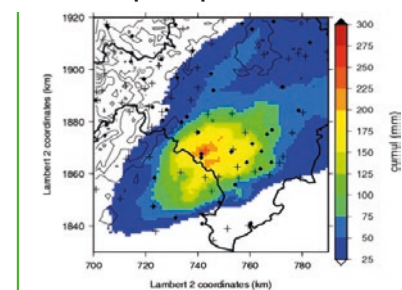
Prédire les inondations sur les réseaux routiers ou en zones habitées

L'Ifsttar a, de son côté, fortement contribué au développement de nouveaux outils de prévision des crues soudaines observées sur les petits cours d'eau. Le projet PreDiFlood a, par exemple, permis de développer un logiciel de calcul expérimental pour prédire les points où le réseau routier risque d'être coupé par une inondation. Ce logiciel prototype effectue ses prévisions sur la base de

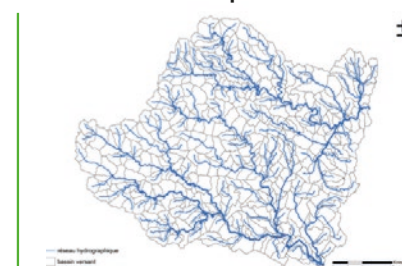
données pluviométriques obtenues par les radars météorologiques. Dans le même esprit, les chercheurs sont en train de développer un autre logiciel prototype pour prédire l'impact de crues rapides sur les zones habitées, notamment pour évaluer l'ampleur de la population concernée ; il est en cours de test sur le département du Gard. « *À l'avenir, les informations topographiques de plus en plus détaillées fournies par les MNT devraient fortement contribuer à l'amélioration de ce type d'outils de plus en plus automatisés* », conclut Olivier Payastre.

* Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement.

Mesure des pluies par radar



Estimation des débits par modélisation



Estimation des inondations dans les zones habitées



ÉTUDIER L'ÉROSION DES COURS D'EAU ET SÉCURISER LES FONDATIONS DES PONTS

La multiplication des inondations importantes accroît aussi dangereusement le risque d'érosion du fond des cours d'eau au niveau des fondations des ponts: ce que les experts nomment l'affouillement. Cela risque de mettre à nu les fondations et de les déstabiliser avec des conséquences qui peuvent être désastreuses. En 1978, ce phénomène a entraîné l'effondrement du pont Wilson de Tours ! Et ce n'est pas le seul cas de pont déstabilisé à la suite d'inondations. En 2009, le pont Mayou de Bayonne, devenu instable à cause de fortes inondations, a dû être fermé, provoquant une véritable paralysie routière. Plus récemment, une inondation a totalement détruit un remblai ferroviaire sur le Gave, à Pau. Et à Bordeaux, le Pont de Pierre fait l'objet de réparations récurrentes... Sur l'ensemble de la

France, 2000 ouvrages seraient sujets à l'affouillement.

Lancé début 2015, le projet de recherche SSHEAR, financé par l'Agence nationale de la recherche et piloté par l'Ifsttar et le Cerema, visera à mieux comprendre les mécanismes en jeu dans de tels phénomènes. En ligne de mire: le développement de meilleurs outils de diagnostic, d'alerte et de gestion. « SS-HEAR est un projet pluridisciplinaire qui va impliquer une vingtaine de scientifiques: géotechniciens, spécialistes des ouvrages d'art, de la mécanique des sols, d'hydraulique, de mécanique des fluides..., il y aura même une équipe de plongeurs ! », tient à préciser Christophe Chevalier, directeur du Laboratoire Sols, roches et ouvrages géotechniques (SRO) de l'Ifsttar. Le projet va aussi permettre de structurer les recherches menées depuis quelques années déjà sur cette thématique.

Des études seront notamment conduites en laboratoire et sur le terrain: sur un pont autoroutier, un pont

ferroviaire et un remblai ferroviaire. Outre la co-coordination du projet, les équipes de l'Ifsttar développeront un érodimètre immergeable robuste, un outil capable de mesurer facilement la sensibilité à l'érosion des sédiments au niveau des fondations des ponts. Elles participeront aussi aux mesures de terrain, au suivi des sites et à l'analyse de risque. « L'idée est

de parvenir à prédire le risque d'affouillement et les mesures à prendre en fonction d'une liste de critères: type de sol au fond du cours d'eau, sens du courant, distance entre les piles du pont, forme et position des piles par rapport au courant, impact des

aménagements en amont dans le cours d'eau, etc. », explique Franziska Schmidt, chercheuse au Laboratoire Sécurité et durabilité des ouvrages d'art (SDOA) de l'Ifsttar. Les résultats définitifs seront connus en 2019. En attendant, un site Internet sera très prochainement ouvert pour permettre au public de suivre l'avancement des recherches.

DÉVELOPPER
DES OUTILS DE
DIAGNOSTIC,
D'ALERTE ET
DE GESTION



LES CHAUSSEES AUSSI SONT CONCERNÉES

Chaleurs plus fréquentes et plus intenses, hivers plus doux et plus humides, cycles de gel/dégel plus cadencés... Autant d'effets du changement climatique qui peuvent dessécher le sous-sol des routes, déformer leur surface, faire vieillir précocement les chaussées et provoquer des infiltrations d'eau. Pour mieux évaluer ces effets, l'Ifsttar s'est impliqué dans l'opération de recherche CCLEAR. Les chercheurs y ont mené de nombreuses études sur les mouvements d'eau dans les

chaussées, les effets des cycles gel/dégel ou de la température, et sur la durabilité des structures. Des recherches qui reposent, entre autres, sur un site instrumenté sur l'autoroute A 75, dont la chaussée a été dotée de sondes d'humidité et de température, de capteurs de déformation, de crypédomètres pour mesurer la profondeur de sol gelé, etc. CCLEAR devrait déboucher sur des recommandations en matière de matériaux pour les différentes couches de chaussée et sur des systèmes d'autodiagnostic.



10 SÉCHERESSE ET HUMIDITÉ, DES RECOMMANDATIONS POUR ANTICIPER LES RISQUES

Le changement climatique pourrait aussi s'accompagner d'épisodes de sécheresse de plus en plus fréquents, comme ceux qu'a connus la France en 1976, 1989, 1990 ou, plus récemment, lors de la dramatique canicule de 2003. Or, les alternances sécheresse/humidité font varier la teneur en eau des sols fins argileux, qui diminuent de volume lors de l'épisode de sécheresse et gonflent comme une éponge quand l'humidité revient. Pouvant provoquer des fissures sur les constructions légères telles les maisons individuelles, ce phénomène dit de retrait-gonflement est devenu un problème majeur dans de nombreuses régions françaises. Les dégâts qu'il cause constituent aujourd'hui le deuxième poste d'indemnisation après les inondations : près de 4,3 milliards d'euros rien qu'entre 1989 et 2006 !

Des tests sur une maison prototype

Face à ce phénomène de plus en plus préoccupant, l'Ifsttar a coordonné le projet Argic2, qui s'est terminé fin 2014. Les chercheurs y ont mené de nombreuses études qui ont permis de mieux comprendre les mécanismes du retrait-gonflement sur ce type de sols fins argileux, en laboratoire et sur le terrain. « À Rouen, en association avec le Cerema, nous avons même construit une maison prototype placée sur des vérins mimant le retrait-gonflement », indique Sébastien Burlon, ingénieur au SRO. Le projet Argic2 a aussi étudié le phénomène sur une maison du Bordelais bardée d'instruments de mesures : fissuromètres, extensomètres, pour mesurer les déplacements du sol, capteurs d'humidité du sol en profondeur...

3 GUIDES DES BONNES PRATIQUES À DESTINATION DES PROFESSIONNELS DE LA CONSTRUCTION

Sur la base de toutes ces études, le projet a abouti à la rédaction de trois guides de recommandations pratiques et concrètes. Le premier fournit notamment une méthode simple pour savoir reconnaître une parcelle à risque de re-

trait-gonflement. Le second donne des conseils pour construire une maison sur un tel sol. « Dans 85 à 90 % des cas, le respect des règles de construction existantes suffit à éviter les désordres liés au retrait-gonflement : fondations enfouies à 40-60 cm, bonne gestion des écoulements, éloignement des arbres... », tient à rassurer Sébastien Burlon. Pour les 10 à 15 % restants, il existe différentes possibilités d'aménagements : renforcement des fondations, notamment par leur approfondissement de 80 cm à 1,20 m,

écrans antiracines, terrasses protégeant le sol de la sécheresse autour de la maison, etc. Quant au dernier guide, il explique comment on expertise une maison endommagée, et donne des conseils en matière de réparations et d'assurance. « Le contenu de ces guides sera présenté lors d'un colloque organisé avec l'Agence qualité construire (AQC), juste avant SEC 2015, le congrès international sur le retrait-gonflement en juin », conclut Sébastien Burlon.

Changement climatique, de nombreux acteurs en action

Les équipes de l'Ifsttar ne ménagent pas leurs efforts pour permettre à la société de mieux s'adapter aux effets du changement climatique. Gageons que les grands dirigeants de la planète prendront eux aussi le sujet à bras-le-corps en juillet à Paris !



Maison prototype instrumentée construite à Rouen pour les besoins du projet ARGIC2

Des images qui révèlent l'état de santé des structures

À l'Ifsttar, l'évaluation non destructive est une thématique transversale qui couvre la maintenance d'ouvrages d'art, d'infrastructures ferroviaires et de transport, et désormais le génie civil de l'énergie. Ce domaine implique trois des cinq départements de l'institut.



EWSHM en quelques chiffres

477

participants dont 75 % d'étrangers

302

communications et 15 posters dans 10 sessions invités

11

lectures plénières

20

stands d'exposition

5

sponsors dont Airbus

140

visiteurs pour les 4 visites proposées à Airbus Saint-Nazaire et Nantes, IRT Jules Verne et Ifsttar Nantes

rés et on analyse les signaux en retour après leur interaction avec la matière. On fait aussi appel à des mesures électrochimiques. Il existe une panoplie de capteurs selon les signaux exploités. Ces capteurs seront « enfouis » dans les structures à surveiller (comme pré-équipées), avec ou sans fil et installés en réseaux, voire miniaturisés.

À quoi servent ces auscultations qui ressemblent étrangement à nos IRM, scanners et autres échographies ?

À préserver notre patrimoine (ponts, routes, barrages, centrales nucléaires...), notamment les ouvrages vieillissants, qu'ils soient en pierre, maçonnerie, béton, métal ou composite. On souhaite évaluer leur durée de vie, leur capacité à supporter une augmentation de trafic ou leur état après un incendie ou une tempête. Après un examen visuel et un sondage quand c'est possible, l'END

informe sans endommager et devient de plus en plus incontournable. Le 5 mars 2015, une rencontre industriels/chercheurs a permis de mesurer l'étendue des possibilités et des enjeux.

Plus de 100 personnes de l'Ifsttar sont impliquées dans ces recherches, expertises d'ouvrage ou travaux de normalisation. Certains dans des laboratoires dédiés, la plupart dans le cadre de leurs propres recherches, ils doivent notamment faire face à deux difficultés : développer des capteurs qui résistent aux conditions extérieures dans le temps et des méthodes à haut rendement, vu la taille des installations à explorer (via des capteurs installés sur des robots mobiles ou dans des voitures).

↳ nde@ifsttar.fr

VINCENT LE CAM est adjoint au directeur du Laboratoire Structure et instrumentation intégrée – SII

La 7^e édition du congrès EWSHM (European Workshop on Structural Health Monitoring), qui a eu lieu à Nantes du 8 au 11 juillet 2014, et dont l'Ifsttar était le principal organisateur, a été un grand succès.

RACONTEZ-NOUS...

Vincent Le Cam : Avec nos partenaires (Inria, université de Nantes), nous avons accueilli près de 50 % de participants de plus que la précédente édition à Dresde. Le fruit d'un an de travail d'arrache-pied. Une belle performance pour ce congrès bisannuel, lancé en France en 2002 par le LCPC et l'Onera, l'édition américaine ayant lieu les années impaires à l'université de Stanford.

QUELS CHAMPS DE RECHERCHE ONT EU LE PLUS DE SUCCÈS ?

V. L. C. : Sur les trois domaines couverts par le congrès (techniques et méthodes, champs d'application, matériaux), je citerais l'usage de la fibre optique en tant que capteur, prêt au déploiement industriel ; les moyens pour caractériser les matériaux composites et les sujets concernant l'énergie (éolien, smart grid, nucléaire).

QUELLES CONSÉQUENCES POUR L'IFSTTAR ?

V. L. C. : Des retombées très positives pour les organisateurs (réseaux, projets), un rayonnement international renforcé, une motivation et des perspectives de recherches renouvelées pour les nombreux acteurs de ce domaine à l'Ifsttar. Et plus personnellement, la fierté d'avoir été élu président du comité scientifique du EWSHM.

La transition énergétique au cœur des préoccupations de l'Ifsttar

La transition énergétique est un thème transversal que l'Ifsttar aborde en intégrant à la fois les dimensions technologiques, économiques, environnementales et sociales. L'Institut contribue à la transition énergétique en étant force d'anticipation et de propositions, aussi bien scientifiques que techniques et technologiques. Au cœur de ses quatre axes de recherche, voici quelques extraits de la contribution de l'Ifsttar à cette problématique de taille.

AXE 1 : Inventer une mobilité durable et responsable

Analyse des évolutions de la mobilité des biens et des personnes, et de leurs leviers

Les pratiques de mobilité des individus expriment le déploiement dans l'espace et dans le temps de leurs programmes d'activité, et dépendent de facteurs sociétaux, socio-économiques, mais sont également liées aux configurations des territoires. S'y ajoutent les problématiques du développement durable et de la ressource énergétique qui sont au cœur d'enjeux environnementaux, sociaux et économiques majeurs. Dans ce contexte, une grande attention est portée aux évolutions des comportements de mobilité et à leurs déterminants motivationnels et à leurs liens avec les déterminants économiques et territoriaux.

AXE 2 : Adapter les infrastructures de manière efficace et durable

Quantifier l'efficacité énergétique des matériaux et des structures, et leurs impacts

La quantification de l'impact environnemental des matériaux de construction et des structures est devenue un enjeu majeur pour notre société, afin de garantir une protection durable de l'environnement et de la santé humaine. Le développement des connaissances relatives aux impacts sur l'environnement de certains constituants contenus dans les matériaux est nécessaire pour atteindre ces objectifs sociétaux.

AXE 3 : Maîtriser les risques naturels et les impacts environnementaux

Rechercher l'économie de ressources naturelles en prenant en compte l'ensemble du cycle de vie et comprendre les comportements pour proposer et évaluer des politiques publiques

Intégrer dès la conception d'une infrastructure la question de sa fin de vie est une piste pour économiser les ressources naturelles, qui nécessite de prendre en compte le cycle de vie complet de l'infrastructure. Les démarches Analyse du cycle de vie (ACV), mais aussi le développement de matériaux durables ou renouvelables, l'évolution des comportements font l'objet de recherches approfondies.

AXE 4 : Penser et aménager les villes et les territoires

Analyser la durabilité des pratiques de mobilité dans un territoire et identifier les territoires et les populations vulnérables

L'analyse de la durabilité des territoires, notamment aux plans social et environnemental, constitue un défi majeur. L'enjeu pour l'Ifsttar est d'évaluer la durabilité des pratiques de localisation et de mobilité des personnes mais également des marchandises, et ainsi d'identifier les territoires et les populations les plus exposées aux nuisances environnementales. Il s'agit également d'identifier les territoires, les populations et les activités économiques les plus vulnérables à la hausse du prix de l'énergie (transport et habitations).

Explorer les potentialités de l'ensemble des infrastructures et des modes de transport ainsi que des véhicules propres pour la distribution urbaine

La distribution urbaine est un enjeu majeur pour les espaces urbains. L'Ifsttar explore les potentialités de l'ensemble des modes de transport existants et de leurs articulations (inter-modalité). L'Ifsttar s'intéresse également aux véhicules propres en matière de choix des technologies et de modalités d'utilisation.

↳ **Pour en savoir plus, consultez le COP 2013/2016 Ifsttar : www.ifsttar.fr**





Rencontre avec
Valérie Renaudin,
et **Christophe Combettes,**
du Laboratoire Géoloc

Jeune Directrice de l'équipe Géoloc de l'Ifsttar, Valérie Renaudin a remporté en 2013 la bourse européenne Marie-Curie pour son projet Smartwalk. Cette prestigieuse distinction lui permet aujourd'hui de poursuivre ses travaux de recherche autour de l'utilisation des smartphones dans l'analyse de la navigation piétonne, avec l'aide d'un doctorant, Christophe Combettes.



QUE VOUS A APPORTÉ LA BOURSE MARIE-CURIE ?

Valérie Renaudin : Tout d'abord, elle m'a donné une part du financement de thèse permettant le recrutement de Christophe. À noter que la Région Pays de la Loire a également contribué à ce financement. C'est une bouffée d'oxygène, car suivant les étapes de carrière, on a plus ou moins de temps à dédier à la recherche fondamentale. Sans son aide, je n'aurais pas pu approfondir certains aspects. Sans compter qu'effectuer un travail de recherche dans le cadre d'un sujet sélectionné pour son excellence scientifique est clairement un atout en termes de carrière, pour lui comme pour moi, cela valide cette ligne de recherche.

Christophe Combettes : Je profite de l'expérience de mon encadrante. Je suis diplômé de l'ENSE3* ; j'ai une formation en mathématiques appliquées, mais je n'ai pas encore une vision suffisamment large pour avoir le niveau d'analyse requis. En cela, Valérie m'aide beaucoup.

QUEL EST L'OBJECTIF DU PROJET SMARTWALK ?

V. R. : Je travaille depuis 2004 sur des solutions de navigation pour piéton dans les environnements difficiles (bâ-

timents, urbain dense). L'objectif est d'estimer sa trace pour concevoir des applications d'analyse de la mobilité ou de guidage. Pour cela, je développe des algorithmes à partir de signaux inertiels issus des capteurs (accéléromètres, gyromètres et magnétomètres), comme ceux des téléphones portables. Si nous sommes capables de porter ces algorithmes, initialement développés avec des capteurs plus performants, sur de tels équipements grand public, les applications potentielles seront alors nombreuses.

QUEL EST AUJOURD'HUI LE CŒUR DE VOTRE TRAVAIL EN COMMUN ?

V. R. : Aujourd'hui, on sait bien observer le déplacement d'un véhicule, mais pas celui d'un individu. Nous basons principalement nos travaux sur les forces qui nous entourent : la force de Coriolis, la gravité et le champ magnétique, présents partout et tout le temps. Le problème, c'est que les capteurs qui les mesurent, au sein des smartphones, sont de mauvaise qualité. On observe beaucoup d'erreurs, qu'il faut estimer, compenser, comme le déplacement de la main qui ne doit pas être pris en considération : le téléphone, tenu à la main, n'a pas la

même trajectoire que celui qui le tient.
C.C. : Je vais étudier le défaut d'alignement entre la direction pointée par le smartphone et celle du piéton au sein d'un *Motion Lab* (laboratoire de mouvement). C'est une petite salle équipée de caméras infrarouges qui évaluent de façon très précise les déplacements du piéton. Cette approche expérimentale va nous permettre de comparer ce que l'on obtient *via* les algorithmes développés à partir des capteurs inertiels qu'on a dans la main et cette solution de référence très précise.

QUELLES SONT LES APPLICATIONS POSSIBLES DE VOS RECHERCHES ?

V. R. : Notre analyse fine des informations pourra trouver des applications dans le domaine de la planification urbaine et des transports en commun. Cela peut aussi servir aux personnes âgées souffrant de troubles de l'orientation : leur donner une information fiable pourrait les aider à retrouver une certaine autonomie dans leurs déplacements au quotidien.

* École nationale supérieure de l'énergie, l'eau et l'environnement

➔ valerie.renaudin@ifsttar.fr

Entretenir les chaussées au bon moment et au bon endroit, une équipe d'expert au Lames

Une équipe de l'Ifsttar développe depuis une vingtaine d'années des outils d'auscultation et de caractérisation des chaussées ainsi que des logiciels pour définir les meilleures stratégies d'entretien des routes à dix, quinze ou vingt ans. Logiroad, start-up essaimée en août 2012, développe et commercialise certains de ces produits.

Une chaussée dure vingt à vingt-cinq ans, bien plus si elle est bien entretenue en remplaçant les couches superficielles, voire en reconstruisant les sections les plus endommagées au meilleur moment. Le coût de maintenance du réseau national dépasse le milliard d'euros par an. En optimisant les stratégies d'entretien, la durée de vie des chaussées peut être prolongée et leur reconstruction différée, ce qui entraîne des économies de plusieurs centaines de millions d'euros.

Pour programmer au mieux l'entretien des réseaux, l'équipe auscultation et gestion du patrimoine routier du Laboratoire Lames* a créé des logiciels prédictifs de maintenance qui exploitent des bases de données routières de plusieurs milliers de kilomètres : ils renseignent les exploitants sur l'état des chaussées (profil, déformations, fissurations, déflexion au passage des charges) et les besoins d'entretien, présents et futurs. Pour l'instant, l'approche est statistique comme dans GiRR, le logiciel de programmation des travaux routiers qui est paramétrable à tout type de réseau. Les futurs logiciels de maintenance prendront en compte des paramètres comme l'épaisseur de la chaussée ou ses caractéristiques mécaniques, grâce aux travaux du Lames sur la modélisation des chaussées. L'impact des différentes stratégies d'entretien sur l'environnement ou la sécurité sera aussi considéré.

Seules quelques équipes (États-Unis, Canada) commercialisent des outils comparables. Pour mieux les valoriser, les diffuser plus largement et former les utilisateurs, une start-up, Logiroad, a été créée. Elle a la licence exclusive de deux logiciels : GiRR et ODT** pour la gestion du trafic aux carrefours et ronds-points. Un expert du Lames sur ces logiciels est conseiller scientifique de Logiroad.

* Laboratoire auscultation, modélisation, expérimentation des infrastructures de transport

** Observatoire des trajectoires



LA QUESTION À

YANN GOYAT,
président de Logiroad

QUELLES SONT LES PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT DE LOGIROAD?

Logiroad emploie cinq personnes, dont un ingénieur commercial et trois développeurs, auxquels s'ajoutent une doctorante Cifre et un VIE* à Dakar. Nous visons un chiffre d'affaires de 400 000 € à fin 2014, à l'équilibre. Selon les besoins des clients, soit nous vendons et assurons la formation à nos logiciels (trois pour la maintenance, un pour la mesure du trafic routier) – nous en avons déjà vendu une trentaine –, soit nous offrons des prestations de service. La bonne image du réseau routier français et de l'Ifsttar ainsi que les bases solides de nos logiciels nous permettent d'être confiants. Nous avons identifié un concurrent français et deux étrangers dans le domaine de la maintenance, et, *a priori*, un concurrent canadien concernant le trafic. Nous misons sur une croissance de 50 à 100 % pour 2015. Les besoins sont énormes, auprès des collectivités locales françaises, gestionnaires de leur réseau routier, et plus encore dans les pays en voie de développement. Nous travaillons notamment avec l'Afrique francophone et l'Amérique latine. En parallèle des aspects commerciaux, que nous renforçons *via* des partenariats, nous continuons à développer nos produits, certains avec l'Ifsttar, ainsi que des logiciels complémentaires. Nous réfléchissons par exemple à une solution qui intégrerait les réseaux enterrés (gaz, eau...) sous les chaussées pour éviter de casser celles qui ont été réparées.

* Volontaire international en entreprise

Faciliter le diagnostic de stabilité des carrières

L'Ifsttar publie un guide méthodologique conjointement réalisé par son département géotechnique et le Cerema, auquel Yasmina Boussafir a contribué.

DANS QUEL CONTEXTE SORT CET OUVRAGE MÉTHODOLOGIQUE ?

Ce guide s'inscrit dans le cadre du Plan national pour la prévention des risques liés aux effondrements de cavités souterraines, initié à la demande du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, et plus particulièrement de la DGPR^{*} ; ce plan fédère les activités de recherche et de prévention dans ce domaine de grands organismes (Cerema^{**}, Ifsttar, BRGM^{***}, Ineris^{****}). L'ouvrage s'adresse aux bureaux d'études et collectivités locales qui commandent des diagnostics de stabilité ou des cartes d'aléas dans une logique de gestion et de prévention des effondrements. C'est la première publication sur la méthodologie du diagnostic de stabilité des cavités souterraines.

QUELLES SONT AUJOURD'HUI LES GRANDES PROBLÉMATIQUES LIÉES AUX CAVITÉS SOUTERRAINES ?

Les cavités sont généralement très anciennes ; leur exploitation remonte parfois au temps des Romains. Situées à la périphérie des villes, elles ont été rattrapées par l'urbanisation. La mémoire peut s'être perdue faute de transmission et aujourd'hui se pose le problème de leur localisation et de leur stabilité. Les combler coûte très cher. Quand on découvre une nouvelle cavité, il est donc nécessaire de procéder à un diagnostic, éventuellement de faire du suivi, afin de prendre la bonne décision : combler, conforter ou surveiller. Notre document est un outil d'aide à la décision.

COMMENT CETTE MÉTHODOLOGIE A-T-ELLE ÉTÉ DÉFINIE ?

Le Cerema a une pratique territoriale ancienne : ses ingénieurs savent ce qui se fait dans les bureaux d'études privés et ont leur propre retour d'expérience. Ce guide précise la marche à suivre dans les règles de l'art : recherche préalable de données (historiques, géologiques, toponymie...), analyse sur le terrain de l'environnement de surface de la carrière et détermination de sa géométrie, de visu quand elle est accessible ou par caméra. Suivant le degré de précision attendu, on peut compléter avec des prélèvements, des essais sur les matériaux, de la modélisation... En complément, l'Ineris va publier un guide sur les méthodes de confortement, et, en collaboration avec le Cerema et l'Ifsttar, un document sur la localisation des cavités. À l'issue du plan national, le problème sera ainsi bien cerné.

* Direction générale de la prévention des risques

** Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

*** Bureau de recherches géologiques et minières

**** Institut national de l'environnement industriel et des risques

↳ **Référence du livre : *Le Diagnostic de stabilité des carrières souterraines abandonnées*, Ifsttar, septembre 2014**

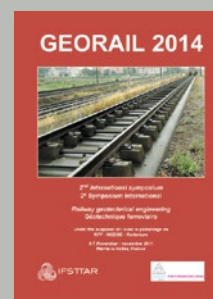
Réf. DIAGCAR / 36 €
yasmina.boussafir@ifsttar.fr

Évaluation mécanique des ouvrages d'art par la courburemétrie



Méthode d'essai ME82 - Décembre 2014
Réf. ME82 / 15 €

Deuxième symposium international
Géotechnique ferroviaire



Actes GEORAIL 2014 - Novembre 2014
80 €

Survey HArmonisation
with New Technologies Improvement
(SHANTI)



Jimmy Armoogum - Co-éditeur : COST
Réf. R287 / 65 €

Modélisation des réseaux de transport
Actes du GERI SMRT 2011



Coordinateurs : Jean-Patrick Lebacque /
Maurice Aron / Nadir Farhi
Réf. A136 / 35 €



Jacques Tavernier,
président du conseil
d'administration de l'Ifsttar

L'IFSTTAR DOIT S'OUVRIRE À DES COLLABORATIONS AVEC LA RECHERCHE PRIVÉE

Jacques Tavernier a été nommé président du conseil d'administration de l'Ifsttar en octobre dernier. Polytechnicien et ingénieur des Ponts, ex-président-directeur général d'Eurovia, ce spécialiste reconnu de l'industrie routière est aussi président de l'École des ponts ParisTech depuis 2013 et à la tête de l'Union des syndicats de l'industrie routière française (Usirf) depuis juin 2014.

COMMENT PENSEZ-VOUS ARTICULER VOTRE MANDAT À L'IFSTTAR AVEC VOS NOMBREUSES RESPONSABILITÉS ?

Jacques Tavernier : Je pense que ces mandats ont une véritable cohérence. Mon expérience des infrastructures, de l'aménagement du territoire, de la sécurité routière, mais aussi du logement ou des villes nouvelles, est en résonance avec les domaines de prédilection de l'Ifsttar. Et ces différents organismes, que ce soit l'industrie routière ou l'École des ponts ParisTech, sont des partenaires de longue date de l'Ifsttar. Les collaborations avec l'École des ponts, historiques, sont d'ailleurs facilitées depuis que les établissements sont voisins à la Cité Descartes (Marne-la-Vallée). Je veillerai à les développer. Ces deux établissements, complémentaires même si leurs missions sont différentes, ont déjà deux chaires partagées* et, en commun avec le CNRS, le Laboratoire Navier**. Quant à l'industrie routière, elle doit beaucoup aux recherches et aux innovations développées à l'Ifsttar. C'est bel et bien la qualité des techniques routières françaises, réputées dans le monde entier, qui a permis l'émergence de leaders industriels mondiaux comme Colas et Eurovia.

QUELLES RELATIONS SOUHAITEZ-VOUS FAVORISER ENTRE L'IFSTTAR ET LES INDUSTRIELS ?

J. T. : Elles sont incontournables, car l'intelligence est collective. De nouveaux partenariats ambitieux sont en préparation, comme la Route de 5^e Génération et ses démonstrateurs industriels. La recherche et l'industrie sont deux mondes aux logiques, aux missions et aux temporalités différentes, qui parfois s'ignorent ou se méfient. La fertilisation croisée entre ces deux mondes doit être développée sans pour autant que chacun perde son âme. D'autant plus dans la période actuelle de disette budgétaire. Cela peut prendre la forme de recherches partenariales (des contrats entre laboratoires et entreprises), de valorisation (via des alliances avec les

entreprises, la création d'incubateurs, de start-up) ou encore de laboratoires communs avec un industriel sur une thématique donnée.

QUELLES RELATIONS L'IFSTTAR POURRAIT-IL NOUER SUR LA SCÈNE INTERNATIONALE ?

J. T. : L'Ifsttar est déjà une institution de référence en Europe. Pour preuve, le succès, tant sur la forme que le fond, de l'organisation de l'édition 2014 du Transport Research Arena, conférence internationale sur les recherches dans les transports. Il faut poursuivre dans la voie de l'excellence et de l'internationalisation pour faire de l'Ifsttar une référence mondiale, que ce soit par des alliances avec des universités ou des laboratoires étrangers, des échanges de chercheurs (allant passer trois ou quatre ans dans un laboratoire étranger) ou l'accueil de doctorants étrangers (par exemple à l'École des ponts ParisTech). Les défis majeurs qui sont au cœur des activités de l'Institut – la ville, la mobilité, l'énergie, l'environnement – sont des enjeux qui ne peuvent être considérés qu'à l'échelle planétaire. Créer de telles alliances permet de bénéficier d'autres regards, d'autres compétences, et aussi de faire connaître et rayonner l'Institut.

QUE PENSEZ-VOUS POUVOIR APPORTER À L'INSTITUT ?

J. T. : Une expérience, une vision internationale, un réseau public et privé au service notamment de ces ambitions de partenariats avec l'industrie et l'internationalisation des activités de recherche. Mais la vraie force de l'Ifsttar, c'est l'engagement et le savoir-faire de tous ses collaborateurs, sous la direction éclairée d'Hélène Jacquot-Guimbal ; c'est ce qui me rend confiant dans l'avenir de l'Ifsttar.

* Gestion des infrastructures de transport ; nouvelle approche économique des mobilités dans le territoire.

** Ses travaux concernent les domaines du génie civil, de l'environnement, du développement durable, de l'énergie et des transports.