



# RAPPORT D'ACTIVITÉ 2012







IFSTAR

INSTITUT FRANÇAIS  
DES SCIENCES  
ET TECHNOLOGIES  
DES TRANSPORTS,  
DE L'AMÉNAGEMENT ET  
DES RÉSEAUX



04



## SOMMAIRE

- 01 ÉDITORIAL

---

- 02 LA PAROLE À...  
GEORGE. A. GIANNOPOULOS  
& JEAN-LOUIS MARCHAND

---

- 04 L'IFSTAR DANS  
SON ENVIRONNEMENT

---

- 32 LA VIE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE

---

- 58 LA VALORISATION  
DES RECHERCHES,  
LES RELATIONS  
INDUSTRIELLES  
ET L'EXPERTISE

---

- 76 ANNEXES

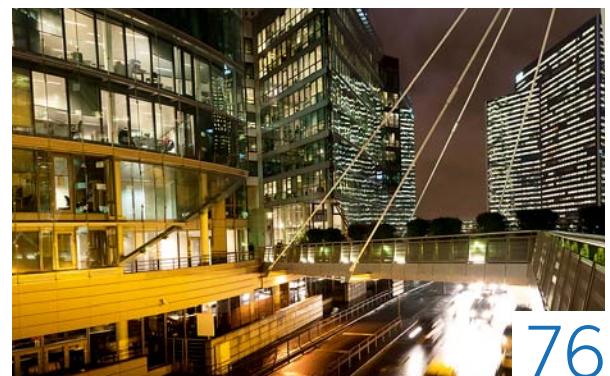
---




32



58



76

# Édito



**Hubert du Mesnil**  
*Président du conseil  
d'administration de l'Ifsttar*



**Héléne Jacquot-Guimbal**  
*Directrice générale de l'Ifsttar*

## 2012 l'année de consolidation de l'Ifsttar

**L**e bilan de 2011, première année d'exercice du tout jeune Institut, avait fait apparaître qu'il restait encore beaucoup à construire et à consolider au-delà de la connaissance réciproque des agents et de leurs activités, et de l'identification des pistes d'action pour les années à venir. L'Ifsttar a continué en 2012 son chemin avec volonté et détermination, et nous sommes particulièrement fiers de vous présenter ici le bilan d'activité de cette année fertile, comme vous le verrez, en réalisations.

Sur le plan scientifique, nous avons construit notre première stratégie scientifique, à l'horizon de dix ans, après avoir écouté attentivement nos partenaires et notre tutelle.

Puis, nous avons redéfini notre organisation, pour la rendre plus lisible, plus efficace, et pour faciliter les approches interdisciplinaires.

Notre nouveau contrat d'objectifs et de performance avec l'État a été établi en moins d'un an, pour la période 2013/2016.

Nous avons commencé à nous installer au cœur de la cité Descartes, à Marne-la-Vallée, rejoignant un pôle scientifique et technique extrêmement dynamique et porteur.

Et pendant ce temps nos travaux de recherche et nos actions d'expertise se sont poursuivis et développés, avec une exigence de qualité toujours plus grande, et un souci constant de valorisation des résultats vers le monde économique, avec notamment le lancement des premières actions du programme des investissements d'avenir.

« Cette année, nous avons continué à nous mobiliser autour d'une ambition partagée et une vision commune de notre nouvelle raison d'être. »

Ajoutons à cela un maintien de nos certifications qualité, et une implication déterminée pour notre engagement européen et international notamment avec la création de l'Alliance européenne sur les transports, ETRA.

L'activité en 2012 a donc été une nouvelle fois très intense. Elle s'est caractérisée par la pose des premiers actes fondateurs élaborés collectivement pour dessiner l'avenir de l'Institut et assurer ainsi à la fois une cohésion interne et une visibilité externe. Telles étaient les conditions pour pouvoir dire haut et fort que l'Ifsttar est un Institut bien né.

La stratégie scientifique nous a donné le cap à suivre; le contrat avec l'État nous a fixé une feuille de route à 4 ans; la nouvelle organisation nous donne des moyens d'action adaptés. Le voyage au long cours peut commencer !

Nous saluons de nouveau l'engagement de tous les agents de l'Ifsttar pour leur implication et les efforts menés dans cette construction collective.

# LA PAROLE À...



**Prof. Dr. George A. Giannopoulos**

*Directeur de l'Institut des transports grec (HIT)*

Le directeur du *Hellenic Institute of Transport (HIT)* multiplie les casquettes d'exception sur la scène internationale et européenne dont celles de la présidence de la nouvelle ETRA, *European Transport Research Alliance* et de l'ECTRI, *European Conference of Transport Research Institutes*. Il est aussi l'auteur de 10 ouvrages et 200 articles scientifiques.

## Quels sont les défis que doit relever l'Europe du point de vue de la mobilité ?

**George Giannopoulos :** Une mobilité égalitaire pour toutes les populations, conjuguant les impératifs du développement durable, compte parmi les enjeux sociétaux que l'Europe se propose de relever à moyen terme, comme le précise notamment « Horizon 2020 », son nouvel et ambitieux programme cadre pour la recherche et l'innovation. Pour en revenir à votre question, je crois que nous devons nous centrer sur quelques thématiques prioritaires pour naviguer en terres de réalisme et obtenir des résultats concrets. Parmi elles :

- ▶ doter les infrastructures stratégiques européennes d'un cœur de réseau en perspective d'un réseau de mobilités à l'échelle européenne,
- ▶ fournir un cadre de financement cohérent aux infrastructures de transport,

- ▶ définir et réaliser un démonstrateur d'un système de mobilité intégré à l'échelle des zones urbaines,
- ▶ concrétiser la multimodalité pour le transport de marchandises.

## Le lancement d'ETRA en 2012 compte-t-il parmi les événements de l'année en matière de transport ?

**G.G. :** Oui, car il devient crucial d'agir collectivement. Le lancement de l'Alliance européenne de recherche en transports de surface, ETRA, à Bruxelles constitue le point d'orgue d'un long processus lancé par les signataires de la déclaration de Lyon en 2008, et destiné à concrétiser leur synergie et faire progresser l'Espace européen de la recherche (ERA) sur la thématique transports. Cette avancée stratégique, majeure à mon sens, démontre la volonté des acteurs de la recherche européenne sur les transports de coordonner leurs efforts pour affronter et résoudre conjointement les défis qui tissent leur toile, chacun apportant sa plus value. Cette Alliance devrait fournir une contribution plus intégrée, plus multimodale et plus scientifique aux importants débats sur le futur des transports en Europe et collaborer à la définition du prochain programme ERA Transport.

Parmi les événements notables pour les transports en Europe, je citerai la création de l'Ifsttar suite à l'union de deux piliers de la recherche sur les transports mondialement reconnus. Je félicite l'Ifsttar et souhaite bonne chance à ses chercheurs.

## Quels sont les atouts de l'Ifsttar dans l'espace européen de la recherche ?

**G.G. :** Le nouvel institut français, par sa réactivité et son creuset d'excellence scientifique, est indéniablement taillé pour être un protagoniste de premier plan pour la recherche sur les transports aux plans national et européen. Il a déjà fait la preuve de sa capacité à fédérer des grands programmes de recherche et est actif dans la plupart des réseaux et associations sur les transports européens et mondiaux. De plus, il se positionne parmi les chefs de file dans la plupart des associations partenaires d'ETRA, notamment ECTRI<sup>1</sup> créée à l'initiative de l'ex Inrets et aujourd'hui pleinement soutenu par l'Ifsttar.

Je suis certain que l'Ifsttar aura l'opportunité d'accroître son influence à l'avenir et faire encore plus la preuve de ses compétences sur les scènes internationale et européenne, notamment parce qu'il organise le TRA<sup>2</sup> 2014, devenu au fil du temps l'événement mondial majeur en matière de recherche sur les transports.

1 / Conférence Européenne des Instituts de recherche sur les transports créée en avril 2003 et basée à Bruxelles. Elle compte environ 20 membres parmi les grands instituts ou universités européens en recherche sur les transports et regroupe plus de 3 000 scientifiques.

2 / Transport Research Arena.





**Jean-Louis Marchand**

*Président de l'Union des syndicats de l'industrie routière française (Usirf)*

Par son parcours, qui l'a mené des télécommunications au secteur de la construction, Jean-Louis Marchand connaît les tours et détours de la route. Il préside l'Union des syndicats de l'industrie routière française (Usirf) depuis 2010.

### L'Usirf est une vieille dame toujours jeune...

**Jean-Louis Marchand :** L'Usirf regroupe 1500 entreprises de construction routière, via 20 syndicats régionaux. Nos activités évoluent du fait des enjeux environnementaux et sociétaux, en fonction des attentes des usagers notamment en matière de mobilités, au rythme aussi des innovations. Développé au fil du temps, le million de kilomètres de notre réseau routier est aujourd'hui l'un des plus performants au monde, mais cet atout stratégique est loin d'être pérenne. La route doit être projetée dans l'avenir, devenir une route de 5<sup>ème</sup> génération : cela oblige à une plus grande considération apportée au patrimoine existant et à sa valorisation. Je déplore la dégradation de l'entretien de nombreux réseaux routiers : cette négligence obligera à des dépenses importantes dans l'avenir, si l'on veut maintenir le niveau de service.

N'oublions pas que la rue et les infrastructures routières supportent, outre les différentes mobilités, tous les autres réseaux, électriques, de communication, d'adduction d'eau, d'assainissement, et à terme tous les dispositifs constitutifs de la route intelligente.

Rêvons aux routes de demain, mais ne laissons pas mourir celles que nous avons aujourd'hui.

### Quels liens entretenez-vous avec l'Ifsttar et comment travaillez-vous ensemble à relever les défis de la route ?

**J.-L.M. :** Nos relations historiquement fortes avec le LCPC sont « boostées » par la fusion du LCPC et de l'Inrets qui place l'Ifsttar dans une logique d'usage et de système, alors que nous nous concentrons sur l'ouvrage. Nous développons cette approche à laquelle nous sensibilisons la profession et la déclinons ensemble au sein de l'Institut des routes, des rues et des infrastructures pour la mobilité (Idrriim). Ce nouveau mode de partenariat est au cœur de la Convention d'engagement volontaire signée en mars 2009 qui inscrit la profession dans la transition écologique.

La coopération Ifsttar/Usirf se mesure aussi à l'aune de travaux de recherche conjoints : Optimir, qui a porté sur les graves-émulsions structurantes, en est un exemple. Nous devons d'ailleurs développer activement les échanges entre les chercheurs de l'Ifsttar et les entreprises.

### Qu'attendez-vous de l'Ifsttar ?

**J.-L.M. :** Il y a urgence à changer l'actuel modèle « industriel » de l'entretien des routes, et passer à des contrats de service ; c'est la seule voie pour optimiser les moyens que les collectivités consacreront à leurs réseaux, et leur permettre d'arbitrer dans leurs priorités. Il faut pour cela définir des indicateurs de performance, élaborer des outils de mesure et de diagnostic, concevoir des dispositifs de modélisation, de simulation, de visualisation de l'évolution des infrastructures et de leurs usages ; les nouvelles technologies le permettent. Qui mieux que l'Ifsttar pour le faire ou le piloter, et contribuer ainsi au renouvellement d'une tradition d'excellence ?



INDICATEURS

63

projets  
européens

18

projets  
d'investissements  
d'avenir

16

chercheurs  
distingués





CONTACT

jean-paul.mizzi@ifsttar.fr

## L'IFSTTAR DANS SON ENVIRONNEMENT

Les pages qui suivent montrent que l'Institut a continué à avoir une vie riche en lien avec son environnement.

Quatre actes fondateurs marquent la construction du nouvel Institut : le premier porte sur la validation de la première stratégie scientifique à 10 ans, le second est l'élaboration du premier contrat d'objectifs et de performance entre l'État et l'Institut pour une durée de 4 ans. Le troisième acte a été la création de 5 départements pour d'une part, assurer en externe une visibilité et une lisibilité des champs d'action de l'Institut et d'autre part, en interne, pour fédérer les laboratoires afin de permettre des fertilisations croisées. Enfin, le dernier point saillant est le déménagement du siège du site historique du boulevard Lefebvre à Paris à la cité Descartes à Marne-la-Vallée pour renforcer le pôle Paris-Est.

Les partenariats et collaborations de l'Institut restent une priorité, que ce soit au niveau régional, national ou international, et ce malgré toute l'énergie déployée en interne pour permettre d'être un Institut bien né.

Ainsi, en 2012, on peut noter : l'implication forte dans le démarrage des projets d'investissements d'avenir Railenium (la fondation de coopération scientifique (FCS) correspondante est née par décret le 26 octobre 2012) et Sense-City (la convention de financement avec l'Ademe a notamment pu être signée au tout début de l'année) et dans l'obtention de l'IEED Vedecom et le soutien à Efficacity, le grand institut de recherche et développement sur l'efficacité énergétique de la ville durable, le suivi de 63 projets européens, la soutenance de 89 thèses et de 10 HDR, le maintien des certifications ISO et Cofrac malgré des évolutions notables comme le déménagement du site parisien et la réorganisation interne, 16 distinctions pour des chercheurs, la participation à 11 nouveaux projets dans le cadre de l'appel 2012 du 7<sup>ème</sup> PCRD...

Les fondations de l'Ifsttar sont définitivement bien ancrées ! ►►

### SOMMAIRE

<b>06</b> La vie de l'Institut	<b>16</b> Ancrage régional
<b>08</b> Faits marquants 2012	<b>21</b> L'international
<b>10</b> Programme des investissements d'avenir	<b>26</b> La formation doctorale
<b>11</b> La communication	<b>28</b> Prix et distinctions
<b>12</b> La politique qualité	<b>29</b> La politique éditoriale
<b>14</b> Partenariats et alliances	<b>30</b> Le pôle images
	<b>31</b> La documentation

# LA VIE DE L'INSTITUT

## ENJEUX, STRATÉGIE, ORGANISATION

L'année 2012 entre dans l'histoire de l'Ifsttar grâce à 3 événements majeurs : l'installation de son nouveau siège à Marne-la-Vallée, la rédaction de son 1<sup>er</sup> contrat d'objectifs et de performance et la finalisation de sa stratégie scientifique à 10 ans.

### Bâtiment Bienvenüe, un nouveau siège à Marne-la-Vallée pour l'Ifsttar

Au cours du dernier trimestre 2012, les 480 agents de l'Ifsttar des sites de Paris et de Marne-la-Vallée ont commencé à prendre possession des locaux du bâtiment Bienvenüe à la cité Descartes, siège du pôle de recherche et d'enseignement supérieur université Paris-Est (Pres UPE), à Champs-sur-Marne. D'une surface utile de 26 000 m<sup>2</sup>, l'immeuble Bienvenüe est un bâtiment basse consommation, certifié « haute qualité environnementale ». Ces nouveaux locaux au sein du pôle scientifique et technique Paris-Est dédié à la ville durable abritent aussi des équipes de l'École des Ponts Paris Tech, du CSTB, du Sétra et de l'École d'urbanisme portées par les universités de Paris-Est Marne-la-Vallée et Créteil, avec qui l'Ifsttar partage de nombreux enjeux de recherche. Grâce à

ce déménagement, une connaissance mutuelle des acteurs du nouveau campus va s'amplifier et l'ensemble constituera un véritable pôle de référence dans le domaine de la construction et de la ville durable. Parallèlement, cette position stratégique au sein du campus va encore améliorer la visibilité de l'Ifsttar, et son attractivité vis-à-vis des étudiants et des chercheurs étrangers.

Une fois passées les perturbations liées au déménagement, qui ont été considérablement accentuées par les retards de livraison du bâtiment, ce changement de cadre aura aussi des avantages en matière de confort de travail, notamment avec des laboratoires plus modernes, plus ergonomiques et de plus grande capacité.

Le bâtiment Bienvenüe,  
nouveau siège de l'Ifsttar  
situé à Marne-la-Vallée,  
au cœur de la cité Descartes





## 2012, l'année de préparation du 1<sup>er</sup> contrat d'objectifs et de performance de l'Ifsttar

Le contrat d'objectifs et de performance (COP) 2013-2016 est le contrat passé entre l'Ifsttar et ses ministères de tutelle : le ministère en charge de l'écologie (MEDDE) et celui en charge de la recherche (MESR). Il définit les directions à prendre tant sur la recherche, l'expertise que sur le management. Sa version finale établit cinq grandes orientations stratégiques. Son élaboration s'est déroulée en quatre grandes phases. Conduite en mars et avril 2012, la première a permis de poser l'état des lieux et les éléments du contexte à prendre en compte mais aussi de définir une esquisse des orientations stratégiques. À l'issue de cette première phase, quatre grandes activités ont été identifiées : « Recherche et enseignement », « Expertise, prestations et appuis aux pouvoirs publics », « Soutien » et « Management ».

De mai à septembre, la deuxième phase fut consacrée aux discussions sur les objectifs, les indicateurs d'activité et de performance, les cibles à atteindre... et ce, pour chacune des quatre grandes activités. Pour cela, l'équipe-projet composée à la fois de représentants de structures de recherche et de directions fonctionnelles a mené la concertation en interne, mais aussi en externe avec les directions générales du MEDDE et du METL notamment pour connaître leurs attentes.

D'octobre jusqu'à décembre, la phase 3 a été une phase de relecture du projet rédigé en fin de phase 2, avec la Direction de la recherche et de l'innovation (DRI) du MEDDE, et avec la Direction générale de la recherche et de l'innovation (DGR) du MESR, mais aussi avec le conseil scientifique et le conseil d'administration de l'Institut. Le 4 décembre, une version quasi-définitive a été approuvée par le conseil d'administration de l'Ifsttar.

La dernière étape d'ajustement se poursuit en 2013 jusqu'à son aboutissement : la signature par les ministères de tutelles. Il donnera ensuite lieu à un bilan annuel écrit qui sera produit au plus tard à la fin du premier semestre de l'année suivante. Ces bilans annuels feront aussi l'objet d'une présentation au conseil d'administration.



Le COP signé entre l'Institut et ses tutelles

### LES 5 PRIORITÉS DU COP

- Viser une reconnaissance scientifique incontestable
- Devenir un acteur-clé de l'Espace européen de la recherche
- Proposer une expertise de référence
- Poursuivre l'ouverture de l'Ifsttar à la société civile
- Mettre en œuvre une gouvernance dynamique

## Finalisation de la stratégie scientifique

L'Ifsttar a approuvé, en juin 2012, sa stratégie scientifique à 10 ans. Ce document détaille quatre priorités sur lesquelles l'Ifsttar va concentrer ses efforts.

La démarche fait suite à l'organisation en 2011 de cinq séminaires de « connaissance réciproque », rencontres qui ont été très utiles pour créer un socle de connaissance qui a ensuite permis aux équipes de s'accorder sur des priorités communes.

Quelques 80 personnes, représentants des unités de recherche, ont mobilisé leurs équipes et travaillé environ un an à définir ces priorités. Des synthèses successives ont été diffusées et largement discutées dans chaque structure de recherche pour finalement être formalisées autour des quatre défis de l'Ifsttar :

- **Inventer la mobilité durable**
- **Adapter les infrastructures**
- **Maîtriser les risques naturels et nos impacts environnementaux**
- **Penser et aménager les villes et territoires**

En parallèle, neuf groupes transversaux ont étudié la manière d'organiser les travaux de recherche, comment évaluer les chercheurs, quels partenariats académiques favoriser, etc. L'Ifsttar a également souhaité valider et enrichir ses réflexions avec des avis de partenaires académiques, d'entreprises, d'associations d'usagers... Quatre réunions ont été organisées (une par défi) permettant de recueillir les réactions d'une quarantaine d'experts français par thématique.

En matière de politique de recherche et après une première phase d'élaboration, certains groupes transversaux se sont remis au travail pour établir des listes de revues dans lesquelles les chercheurs ont intérêt à publier, veiller à mieux partager et valoriser les équipements scientifiques..., d'autres groupes doivent être lancés pour décliner et faire vivre au quotidien la stratégie scientifique de l'Institut.



La brochure est disponible sur le site internet de l'Ifsttar

# FAITS MARQUANTS 2012



01

## 30 JANVIER

► Participation d'Hélène Jacquot-Guimbal et Henri Van Damme à RIO + 20, conférence des Nations Unies sur le développement durable, à Paris.

## 7 ET 8 FÉVRIER

► Journées techniques routes à Nantes.

## 15 ET 16 MARS 01

► Concrack 3 (CONtroll of CRACKing in concrete structures) séminaire commun Ifsttar/Japan Concrete Institute.

## 8 MARS

► Signature de la Convention GIS Lirgec Pays de la Loire (Ifsttar, ECN, CSTB et l'Université de Nantes).

## DU 23 AU 26 AVRIL

► TRA à Athènes.

## DU 23 AU 27 AVRIL 02

► Acoustics 2012.

## DU 9 AU 11 MAI

► 36<sup>ème</sup> journées ouvrages d'art à Sourdun.

## JUIN

► Assemblées générales Imagine Ifsttar sur tous les sites Ifsttar.

## 5, 6 ET 7 JUIN

► Transports Publics, salon européen de la mobilité, Ifsttar Stand commun avec le Predit.

## 13 ET 14 JUIN

► Journées doctorales STIC et métrologie de l'Ifsttar à Villeneuve d'Acq.

## 18 JUIN 03

► Visite du Dr Ashich Verma de l'IISc Bangalore (Inde).

## 6 JUILLET 04

► Réunion de lancement de Sense-City.

## 10 ET 12 JUILLET 05

► LCA and Construction à Nantes, 1<sup>er</sup> symposium international sur l'analyse du cycle de vie dans le domaine de la construction.



02



03



04



**DU 27 AU 31 AOÛT 06**

► ICSE-6 (sixth International Conference on Scour and Erosion) à Paris, en partenariat avec EDF, la SHF, le Cetmef et l'ESTP sous l'égide de la société Internationale de mécanique des sols et de géotechnique (SIMSG).

**4 SEPTEMBRE**

► Visite du Président de la BAST.

**DU 10 AU 13 SEPTEMBRE**

► EWGT 2012: 15<sup>ème</sup> édition du groupe de travail européen sur les transports, organisée par le LVMT à la cité Descartes, Marne-la-Vallée.

**20 SEPTEMBRE 07**

► Signature pour la création de l'Alliance européenne de la recherche.

**DU 2 AU 4 OCTOBRE**

► Journées techniques géotechnique à Autrans.  
► Salon Interoutes et Villes et 1<sup>er</sup> congrès de l'Idrim à Lyon.

**10 ET 11 OCTOBRE**

► Journées techniques acoustiques et vibration à Autun.

**DU 10 AU 14 OCTOBRE 08**

► Participation des laboratoires Ifsttar à la 21<sup>ème</sup> fête de la science.

**6 NOVEMBRE**

► Séminaire de clôture PLInfra, projet visant à approfondir les interactions poids-lourds/infrastructures.

**26 NOVEMBRE 09**

► Inauguration de la Passerelle DECID2.

**26 ET 27 NOVEMBRE**

► Participation aux Assises de la recherche dans les régions où l'Ifsttar est implanté.

**6 DÉCEMBRE 10**

► Fête d'adieu au site historique du boulevard Lefebvre.

**14 DÉCEMBRE 11**

► Réunion des managers (comité des 100), dédiée à la formation au management.



05



06



07



08



09



10



11

# focus sur...

## Programme des investissements d'avenir Une montée en puissance

Après une année 2011 marquée par de nombreux succès pour l'Ifsttar, 2012 a connu un travail intense pour détailler le contenu scientifique de ces nouveaux outils, finaliser les accords financiers et administratifs et expliciter le fonctionnement.

Le 6 juillet, lancement de Sense-City



Tous les projets ont connu des avancées importantes. Sont notamment intervenues :

- ▶ La création des IRT Railenium et Jules Verne.
- ▶ La signature de la convention de financement de Sense-City.
- ▶ La signature de la convention de financement de MMCD et futurs urbains.

Sur le plan financier, des premières recettes ont été enregistrées en 2012, principalement pour les Labex et Sense-City, mais aussi le financement de plusieurs thèses (Vedecom et Railenium).

Cette dynamique se traduit aussi par des programmes de recherche qui ont été fortement précisés, au sein desquels l'Ifsttar joue souvent un rôle de premier plan.

Toutes ces avancées confirment l'intérêt du monde économique pour les domaines de recherche de l'Institut, et leur forte attente vis-à-vis de ses productions.

## Les 18 projets présents dans le programme des investissements d'avenir

### ÉQUIPEX ÉQUIPEMENTS D'EXCELLENCE

- ▶ **SENSE-CITY**  
Nano-capteurs pour la ville et l'environnement  
*Île-de-France*
- ▶ **IVTV**  
Ingénierie du vieillissement des tissus vivants  
*Rhône-Alpes*
- ▶ **RESIF-CORE**  
Réseau sismologique et géodésique français  
*Rhône-Alpes*
- ▶ **NANOIMAGEX**  
Nanotomographie  
*Île-de-France*

### LABEX LABORATOIRES D'EXCELLENCE

- ▶ **FUTURS URBAINS**  
Aménagement, architecture, environnement et transport  
*Île-de-France*
- ▶ **CELYA**  
Acoustique, santé, sciences cognitives...  
*Rhône-Alpes*
- ▶ **OSUG@2020**  
Climatologie, hydrologie, sismologie...  
*Rhône-Alpes*
- ▶ **MMCD**  
Matériaux pour la construction durable  
*Île-de-France*
- ▶ **PRIMES**  
Physique, radiobiologie, imagerie médicale et simulation  
*Rhône-Alpes*

### IRT INSTITUTS DE RECHERCHE TECHNOLOGIQUE

- ▶ **RAILENIUM**  
L'infrastructure ferroviaire et ses interfaces  
*Nord-Pas de Calais*
- ▶ **JULES VERNE**  
Matériaux composites, métalliques et structures hybrides  
*Pays-de-la-Loire*

### IDEX INITIATIVES D'EXCELLENCE

- ▶ **A\*MIDEX**  
L'homme virtuel  
*PACA*

### SATT SOCIÉTÉS D'ACCÉLÉRATION DE TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

- ▶ **ÎLE-DE-FRANCE INNOV**  
*Île-de-France*
- ▶ **PACA-CORSE**  
*PACA*

### IEED INSTITUTS D'EXCELLENCE EN MATIÈRE D'ÉNERGIES DÉCARBONÉES

- ▶ **FRANCE ÉNERGIE MARINE**  
Énergie marine  
*Pays-de-la-Loire et PACA*
- ▶ **GÉODÉNERGIES**  
Géothermie, stockage CO<sub>2</sub>  
*Centre*
- ▶ **VEDECOM**  
Véhicules et services de transport  
*Île-de-France*
- ▶ **EFFICACITY**  
Villes durables  
*Île-de-France*



# LA COMMUNICATION

Un an après sa création, l'Ifsttar installe et déploie sa marque grâce à ses nombreuses actions de communication, tant internes qu'externes.

## Relations presse

### ► L'Ifsttar fait entendre sa voix

Les retombées presse affichent une progression de 9,43 %, tous médias confondus, par rapport à 2011. Les augmentations les plus notables concernent les sollicitations TV + 84 % et radio + 55 %.

Cette notoriété croissante résulte notamment du large éventail d'actions qui ont jalonné l'année 2012 à commencer par le déjeuner de presse annuel de la direction générale qui a attiré 20 journalistes tant de la presse généraliste que spécialisée dont Le Monde, les Échos, Radio France, Auto-Moto, RGRA le Moniteur, la Vie du Rail ou encore Béton(s) le Magazine.

### ► Un support de communication riche de retombées

Les communiqués de presse participent à la visibilité de l'Institut et à la promotion active de ses recherches.

En 2012, 10 communiqués ont été diffusés sur des thèmes d'actualité ou pour établir un focus sur des travaux phares de l'Institut.

## Magazine

### ► Trajectoire s'enrichit pour mieux éclairer l'action de l'Ifsttar

« Trajectoire, le magazine » est le rendez-vous trimestriel d'informations sur l'actualité, les recherches, l'expertise et les métiers de l'Ifsttar auprès de ses partenaires institutionnels et économiques.

En 2012, l'Ifsttar a réajusté le format du magazine pour l'enrichir de quatre nouvelles pages. Les 3 numéros publiés en 2012 ont notamment inclus des dossiers thématiques consacrés à la recherche sur le piéton, la sécurité des ouvrages d'art et le véhicule électrique. S'ils démontrent la richesse des domaines de recherche dans lesquels s'implique l'Ifsttar, ces dossiers valorisent la diversité des approches ainsi que la pluridisciplinarité des équipes et délivrent des éclairages complémentaires sur chaque thématique.

## Événementiel

### ► L'Ifsttar sort sa griffe

L'Institut a participé à de nombreux salons et événements nationaux et internationaux : 34 conférences ou séminaires, 8 salons dont 3 destinés au grand public. Les équipes de recherche de l'Institut se sont également impliquées dans la 21<sup>ème</sup> fête de la science, manifestation nationale qui s'est tenue du 10 au 14 octobre 2012 sur tout l'hexagone. Ainsi à Bron, 3 animations ont abordé l'éco-conduite et l'énergie cinétique en cas de choc tandis qu'au village des sciences à



La page d'accueil du nouvel intranet

Le magazine n°3 paru en juillet 2012

Nantes, des chercheurs dévoilaient au grand public les tenants et aboutissants de la consommation d'énergie des lignes à grande vitesse et de la propagation des ondes sismiques.

À Paris, les chercheurs se sont attachés à vulgariser la thématique du cycle eau potable (Espace Pierre-Gilles de Gennes) ainsi que celui du parcours virtuel en éco-conduite (Cité des sciences et de l'industrie). Enfin à Salon-de-Provence, un focus sur le comportement des véhicules routiers (Espace Charles Trenet) a permis de sensibiliser un large public.

## Web

### ► Un nouvel intranet dynamise la communication interne

En janvier 2012, un nouveau site intranet a été mis en production sur le réseau interne de l'Ifsttar. Participatif, personnalisable, ergonomique et évolutif... cet intranet dispose de nombreuses fonctionnalités qui facilitent la circulation de l'information au sein de l'organisme.

La publication de contenus est désormais décentralisée. L'équipe web Ifsttar accompagne les services et fonctions support de l'Institut dans la structuration et l'alimentation de leurs rubriques, et gère le circuit de validation.

Ce nouveau mode de fonctionnement dynamise la diffusion de l'information et contribue à améliorer la communication interne.

### ► Le futur site internet prend ses marques

2012 fut également l'année du lancement du projet de conception et réalisation du site internet Ifsttar. Un groupe projet a été constitué pour mener à bien cette mission supervisée par un comité de pilotage interne.

Dans un contexte où les actions de communication doivent s'orienter vers l'extérieur afin de porter les ambitions de l'Institut, la mise en place d'un site internet ergonomique avec une bonne densité de l'information s'avère particulièrement stratégique pour l'Ifsttar.

# LA POLITIQUE QUALITÉ

L'Ifsttar hérite d'une très longue tradition de politique qualité qui remonte aux années 1980. Il fut le 1<sup>er</sup> EPST, et le seul pendant plusieurs années, à être certifié ISO 9001 pour son système de management de la qualité.

## Les 3 diplômes qualité de l'Ifsttar

### 1 - L'Ifsttar est certifié ISO 9001 depuis octobre 2002

La certification a été renouvelée en 2005, 2008 et 2011, pour son système de management de la qualité des 5 activités de recherche, développement, études et expertises, certification et essais, pour les matériaux et les structures de génie civil, la géotechnique et les risques naturels, l'environnement et l'exploitation des infrastructures de transport.

#### À NOTER

• Le LCPC a été l'un des 5 laboratoires fondateurs, en 1979, du RNE, devenu le Cofrac en 1994.

• Suite au lancement d'un marché public, c'est le LNE qui a été retenu, à la place du LRQA, comme organisme certificateur pour l'audit de renouvellement d'octobre 2011.

### 2 - L'Ifsttar est accrédité Cofrac Essais selon l'ISO 17025...

... sur les 7 programmes d'essais suivants :

- ▶ **Prog. n°3** : essais sur le béton hydraulique et ses constituants (CPDM/Paris).
- ▶ **Prog. n°5** : essais des armatures du béton (SMC/Nantes).
- ▶ **Prog. n°29-1** : essais des matériaux métalliques, essais mécaniques (SMC/Nantes).
- ▶ **Prog. n°8** : essais des enrobés bitumineux et de leurs constituants (Mit/Nantes).
- ▶ **Prog. n°23** : essais sur les roches et les granulats (Mit/Nantes).
- ▶ **Prog. n°86** : essais des bitumes et liants dérivés (Mit/Nantes).
- ▶ **Prog n°105** : essais des produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique (CPDM/Paris).
- ▶ **Hors programme** : essais de résistance mécanique de structures au crash STAT ROUTE (Unex/Bron).

### 3 - L'Ifsttar est accrédité Cofrac Certification de Produits Industriels selon l'EN 45011 (depuis le 1<sup>er</sup> mai 2006)

Cela comprend le marquage CE des granulats (Directive 89-106 « Produits de construction »), organisme notifié n° 1165 suivant le système « 2+ », pour les audits du contrôle de production en usine dans les carrières de production de granulats.

#### Certificat de l'Ifsttar



#### CONTACT

patrick.menanteau@ifsttar.fr



Système de management de la qualité certifié sous le n° 22230-1 pour les sites de Paris, Nantes et Satory (Lvic)



accréditations  
n° 1-0005 (Site de Paris)  
n° 1-0535 (Site de Nantes)  
n° 1-2361 (Site de Lyon-Bron)  
Portée disponible sur www.cofrac.fr



accréditation  
n° 5-0533  
Portée disponible sur www.cofrac.fr



## Les différents audits « qualité » en 2012

En plus des 20 audits internes, réalisés en 2012 par un groupe de 25 auditeurs « maison » très motivés, l'Ifsttar a reçu les auditeurs du LNE (pour l'ISO 9001) et du Cofrac (pour l'ISO 17025 et l'EN 45011).

L'audit de surveillance, selon l'ISO 9001, a été réalisé sur les sites de Paris, Satory et Nantes par le LNE, durant 5 jours du 10 au 14 septembre 2012. Il s'est avéré très concluant, avec le maintien de la certification du système de management de la qualité.

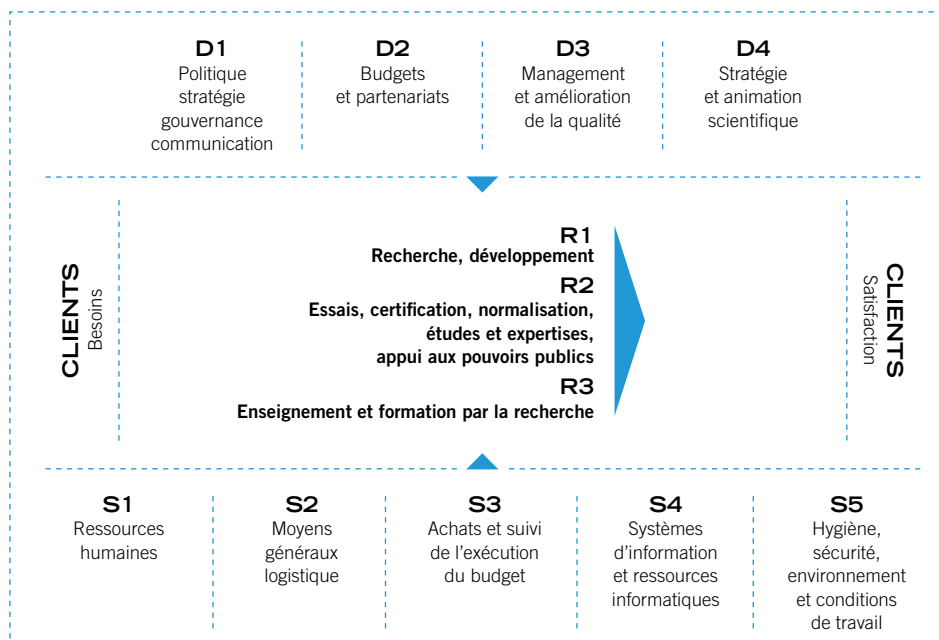
L'audit de surveillance Cofrac Certification de produits à la Cellule certification de la Direction des partenariats et des moyens à Nantes a eu lieu les 04, 05 et 06 septembre 2012 (selon l'EN 45011). L'accréditation du marquage CE des granulats a été maintenue.

L'audit de surveillance Cofrac essais, du groupe Comportement physico-chimique et durabilité des matériaux du Département

Matériaux à Paris, a eu lieu le 22 juin 2012. Il s'est soldé par le maintien de cette accréditation sur le site de Paris.

L'audit de surveillance Cofrac essais pour l'unité de recherche Unex (Unité d'Essais Expérimentaux), sur le site de Lyon-Bron, s'est déroulé les 15 et 16 novembre 2012. Il s'agissait du 1<sup>er</sup> audit de surveillance après l'accréditation initiale de 2011. L'Unex a vu son accréditation maintenue.

Le défi le plus important, pour l'année 2012, a été l'audit de renouvellement « Cofrac Essais », sur le site de Nantes, pour l'unité de recherche Structures métalliques et à câbles du Département Structures et Ouvrages d'art et le groupe Matériaux pour infrastructures de transport du Département Matériaux. Leur accréditation a été renouvelée pour 5 années, jusqu'en février 2018.



### À NOTER

• L'année 2012 a vu le départ de Mme Corinne Husson, adjointe au Délégué à la qualité, pour un poste de métrologue dans un laboratoire du ministère de la Défense basé à Orléans. Son remplaçant, Charles Quesada, en provenance des services centraux du MEDDE, a pris ses fonctions en juin 2012.

• Le comité exécutif de l'Ifsttar a approuvé, au cours de la revue de direction du mois de juin, la nouvelle cartographie des processus, qui sera appliquée à partir de janvier 2013.

# PARTENARIATS ET ALLIANCES

Par les liens tissés avec les grands acteurs, sur l'ensemble des champs d'expertise de la mobilité, l'Institut s'attache à construire une réflexion collective efficace, au plus près des attentes citoyennes et industrielles. Elle y trouve l'opportunité de déployer ses connaissances et un relais de visibilité et d'action.

## DANS LE DOMAINE DES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

### Les routes et les rues toujours en vue

L'Ifsttar est un membre actif de l'Iddrim depuis sa création en janvier 2010. L'Iddrim est une association regroupant l'ensemble des acteurs français publics et privés intervenant dans le domaine de la construction, la maintenance et la gestion des infrastructures de transport. L'Ifsttar assure le secrétariat du bureau de l'association, pilote le comité opérationnel qualification-certification, et de nombreux chercheurs et ingénieurs de l'Ifsttar apportent leur concours aux travaux des différents comités et groupes de travail mis en place par l'Iddrim.

L'Ifsttar a largement contribué de manière très importante au premier congrès de l'Iddrim, qui s'est déroulé en parallèle du salon Interoute&Ville 2012, début octobre à Lyon. Cinq des quinze sessions du congrès ont été prises en charge par des chercheurs de l'Institut, ainsi qu'une dizaine de conférences. Les exposés sur la route de 5<sup>ème</sup> génération, la contribution

des infrastructures de transport à la transition énergétique, les avancées techniques en matière de compréhension des mécanismes de dégradation des chaussées ont rencontré un vif succès auprès des 700 participants du congrès.

En juillet 2012, l'Ifsttar s'est engagé plus résolument encore dans son soutien à l'Iddrim, en signant une convention de collaboration par laquelle l'Institut met à disposition de l'association des moyens humains pour l'aider à mener à bien ses missions. Depuis octobre 2012, Philippe Tamagny, directeur-adjoint du département Matériaux et structures, a rejoint à mi-temps l'Iddrim en tant que responsable des affaires techniques, en appui au directeur général de l'Institut, Marc Tassone.

#### CONTACT

[philippe.tamagny@ifsttar.fr](mailto:philippe.tamagny@ifsttar.fr)

Succès des sessions  
du 1<sup>er</sup> congrès de l'Iddrim  
en octobre 2012





## DANS LE DOMAINE DE L'ÉNERGIE ET DES TRANSPORTS

## Les transports, un paramètre majeur de l'équation énergétique mondiale

L'Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie (Ancre) rassemble autour de ses membres fondateurs (CEA, CNRS, Ifpen et CPU) les organismes de recherche publics français concernés par les problématiques énergétiques afin d'identifier et lever leurs principaux verrous scientifiques, technologiques, économiques et sociétaux. L'Ifsttar pilote depuis 2010 le groupe usages Transports (GP6). Les travaux du GP6 ont couvert ce domaine par une approche à la fois sectorielle et transversale. La priorité a été donnée essentiellement au transport routier.

En 2012, a été réalisée une cartographie des compétences des laboratoires français dans le domaine des véhicules thermiques, hybrides, électriques, de la pile à combustible, du ferroviaire et de l'efficacité énergétique. Par ailleurs, est paru un rapport intitulé Identifier les verrous pour accélérer les développements industriels indispensables à la transition écologique. Les différentes sources d'énergies issues de la biomasse, énergies fossiles, géothermique, nucléaire, solaire, marine hydraulique et éolienne, mais également les usages des énergies : bâtiment, industries, agriculture et transport, y ont été ainsi analysées.

En particulier, dans le domaine du transport routier, l'électrification totale ou partielle des véhicules offre un fort potentiel d'amélioration de la consommation et des émissions mais

se heurte à de nombreux verrous : architectures, motorisations hybrides et électriques, optimisation des motorisations thermiques, carburants conventionnels et alternatifs, stockage de l'électricité, stratégies de contrôle et de gestion d'énergie, etc.

## CONTACT

[guillaume.uster@ifsttar.fr](mailto:guillaume.uster@ifsttar.fr)



Le véhicule électrique, un enjeu majeur dans la transition énergétique

## DANS L'AMÉNAGEMENT DURABLE DE LA VILLE

## La ville se pense ensemble

Les villes occupent aujourd'hui 2 % de la surface du globe, abritent 50 % de la population mondiale, consomment 75 % de l'énergie produite et sont à l'origine de 80 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Un développement durable de nos sociétés repose de facto sur les choix des villes pour toutes leurs composantes, tant structurelles que fonctionnelles.

L'Ifsttar bénéficie de compétences et d'un historique uniques en France pour penser et construire la ville de demain, notamment via les acquis de l'Institut de recherche en sciences et techniques de la ville (IRSTV) dans lequel il est très impliqué. Cette fédération de recherche du CNRS associe une vingtaine de laboratoires du grand ouest avec l'objectif de proposer des méthodes et des outils qui contribuent à l'aménagement durable de la ville. Les chercheurs et ingénieurs des départements de l'Ifsttar participent à de nombreux projets de recherche fédératifs de l'IRSTV et en pilotent certains.

Parmi eux, l'observatoire nantais des environnements urbains (Onevu) dédié au suivi pérenne des flux d'eau, de polluants, d'énergie dans différents milieux (air, eau, sol...) et à la télédétection urbaine sur plusieurs bassins versants et quartiers de l'agglomération nantaise, Micro climatologie urbaine et énergie (Mue), Sols urbains (Solurb) ou encore Environnement sonore urbain (Esu).

## ► Une année riche d'enseignements

L'année 2012 a été marquée par le séminaire final du projet EVALPDU (Évaluation environnementale des plans de déplacement urbains et de leurs conséquences socio-économiques) du programme ANR ville durable. Il en ressort que les effets environnementaux des PDU restent, sans aucun

doute, limités mais sont quantifiables, avec une incidence nette sur le bien-être ressenti par les habitants. Pour leur part, les effets de l'accessibilité en transport collectif sur l'immobilier ont été confirmés.

Le projet EM2PAU (Influence des effets micrométéorologiques sur la propagation acoustique en milieu urbain, soutenu par la Région Pays de Loire) qui impliquait l'équipe acoustique de l'Ifsttar, a pris fin en 2012. Les travaux sur cette thématique devraient se poursuivre dans le cadre fédératif de l'IRSTV.

## ► Les jardins ont de l'avenir

L'organisation d'une seconde campagne de mesures FluxSAP de climatologie urbaine au sol et par télédétection aéroportée a réuni une douzaine d'équipes de différents organismes. Les données collectées doivent permettre de valider des modèles microclimatiques (transferts de chaleur et de vapeur d'eau) en site urbain hétérogène, en identifiant leurs sources tout en séparant les contributions des sols nus et revêtus, des bâtiments et des surfaces végétalisées.

Deux nouveaux projets impliquant l'Ifsttar ont démarré, dont le projet ANR ville durable et le projet Bâtiments JASSUR consacré aux jardins associatifs urbains sous l'angle des pratiques, fonctions et risques. Pour sa part, le projet INSU-EC2CO ROSHENY aborde le rôle de l'occupation du sol vis-à-vis de la modélisation des flux énergétiques et hydriques en milieu urbain et périurbain.

## CONTACT

[herve.andrieu@ifsttar.fr](mailto:herve.andrieu@ifsttar.fr)

# ANCRAGE RÉGIONAL

L'ancrage régional se traduit par un gain collectif et individuel en matière de visibilité, de performance, d'innovation.

L'Ifsttar entend ainsi contribuer à une réflexion globale, utile au développement des régions sur tous les champs de la mobilité et aux choix des politiques publiques déterminants pour l'avenir. Il montre aussi que l'Institut place sa volonté de construire un pont entre la recherche et l'industrie parmi ses priorités.

## Marne-la-Vallée et Satory/Île-de-France

### LE SIÈGE DE L'IFSTTAR ET UNE PARTIE DE SES ÉQUIPES DE RECHERCHE S'INSTALLENT À MARNE-LA-VALLÉE

#### ► Marne-la-Vallée devient l'un des grands centres mondiaux pour l'enseignement et la recherche sur toutes les thématiques de la ville

Fin 2012, les équipes du boulevard Lefebvre à Paris et les équipes déjà basées à Noisy et Champs-sur-Marne, ont déménagé dans le bâtiment Bienvenue.

Le site de Bienvenue s'inscrit dans la constitution du pôle scientifique et technique Paris-Est au sein de l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée.

La cité Descartes qui bénéficie d'un fort potentiel de chercheurs, ingénieurs et doctorants d'organismes de recherche, d'écoles supérieures, d'instituts et de l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée devient dès lors un pôle d'excellence et d'innovation pour répondre aux défis de la ville durable. Ce regroupement, en synergie avec le pôle de compétitivité Advancity, sera ainsi l'un des plus grands centres mondiaux multidisciplinaires d'enseignement, de recherche et d'innovation sur les thématiques de la ville de demain.

#### ► Satory avance ses pions

La proposition d'Institut d'excellence et d'énergie décarbonée (IEED) Vedecom, retravaillée en 2011 par l'ensemble des 42 partenaires (dont Renault, PSA, Valéo, Ifsttar), a été sélectionnée par le Commissariat général à l'investissement (CGI). Grâce à un financement d'État à hauteur de 53 M€, Vedecom effectuera des recherches sur l'électrification des véhicules, la délégation de la conduite allant jusqu'à l'automatisation, les nouveaux systèmes et services de mobilité. De fait, un nouveau centre de recherche de 300 personnes à terme s'installera à Satory à côté de l'Ifsttar au 25 avenue des Marronniers dans un immeuble spécialement construit pour lui. Cet immeuble abritera également le Livic, le laboratoire de l'Ifsttar centré sur la conduite assistée et automatisée.

#### ► À nouvelle plateforme, nouveaux projets

En cours de construction à Satory, Mov'éo TREVE, plateforme du programme « Véhicules du Futur » soutenu et labellisé



Vue aérienne de la cité Descartes à Marne-la-Vallée



par le pôle de compétitivité Mov'éo, se focalisera sur l'expérimentation et l'évaluation des systèmes de recharge pour les véhicules électriques et véhicules hybrides rechargeables. Le consortium qui inclut Renault, Schneider et 6 autres partenaires ambitionne d'installer à Satory des équipements de test reconnus comme référentiel par l'ensemble des acteurs de la filière des véhicules électriques.

Enfin, le projet SYSMO 2015 qui rassemble des équipes Ifsttar de Satory et de Marne-la-Vallée, a été sélectionné par l'Ademe dans le programme « nouveaux systèmes de mobilité ». La proposition vise à développer méthodes, systèmes et connaissances sur les dispositifs d'information multimodaux, les fonctions de véhicules partagés capables d'évoluer en mode automatique ainsi que celles, plus récentes, relatives aux grands hub d'échange.

#### ► Une implication forte dans les pôles de compétitivité

Les centres franciliens de l'Ifsttar ont poursuivi et amplifié leurs liens avec les pôles de compétitivité Advancity, Mov'eo et Systématique.

L'Institut reste fortement engagé dans la gouvernance du pôle Advancity sur la ville durable, en assurant la présidence du conseil scientifique, celle du comité de labellisation mobilité, ainsi que l'animation des quatre comités d'orientation stratégique. Les équipes continuent de se mobiliser dans le montage et la coordination de projets labellisés par ce pôle. Parmi eux, le projet Gerfaut II qui développe un nouvel équipement de régulation des déplacements en zone urbaine dense sur l'ensemble du territoire de Seine-Saint-Denis. On peut encore citer le projet Trafipollu pour une modélisation multi-échelle de la pollution due au trafic dans un environnement urbain.

#### CONTACTS

vincent.motyka@ifsttar.fr  
jean-marc.blosseville@ifsttar.fr

## Nantes-Bouguenais/Pays de la Loire

### SOUTENIR TOUTES LES INITIATIVES LIÉES AU GÉNIE CIVIL, AUX INFRASTRUCTURES ET À LA VILLE

#### ► Participer à la structuration de la recherche régionale

Les personnels du centre Ifsttar de Nantes se sont attachés à renforcer en 2012 leur ancrage territorial dans l'ouest de la France, en Pays de la Loire évidemment, mais aussi en Bretagne, Basse Normandie, et Poitou-Charentes. Cet ancrage se traduit par une implication dans toutes les organisations de structuration partenariale de la recherche (tant au niveau académique qu'industriel), ainsi que dans des centres de ressources (Novabuild qui a succédé au pôle de compétitivité PGCE) ou des clusters (tel celui sur les énergies marines renouvelables (EMR) dans la région des Pays de la Loire). Outre la participation régionale aux assises nationales de la recherche, les travaux préparatoires à l'élaboration du futur schéma régional (Pays de la Loire) de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (ESRI) pour la période 2014-2020 ont mobilisé largement les établissements académiques. Sous l'égide du Pres l'Unam et du comité consultatif régional de la recherche et du développement technologique (CCRDT), l'Ifsttar a plus particulièrement contribué aux travaux de la commission thématique « matériaux, ingénierie » (incluant les aspects acoustique, énergie, génie civil), et du pôle transversal « villes et territoires ».

#### ► Les matériaux, le génie civil et la ville

Aux côtés des activités aéronautiques et navales, le génie civil et les méthodes de contrôle non destructif (CND) sont reconnus comme des activités phares de la région des Pays de la Loire, dont l'Ifsttar, et en particulier son site de Nantes, est l'un des principaux porte-drapeaux. Le génie civil en Pays de la Loire représente 25 % du potentiel de recherche académique française dans le domaine : le GIS LiRGeC (Institut ligérien de recherche en génie civil et construction), créé en mars 2012 et codirigé par l'Ifsttar, est l'« outil » de coordination territoriale des recherches en génie civil. Les équipes Ifsttar sont parties prenantes d'une diversification des applications du génie civil et du CND, depuis le secteur traditionnel des infrastructures de transport (routes, ponts, ports), de logement, de production d'énergie (barrages, centrales nucléaires),



Vue aérienne du site de Nantes, dont la piste d'essai qui ceinture le centre

vers les nouvelles sources d'énergie (en particulier éolien terrestre ou marin : projet Fondeol 2, ou liants issus de la biomasse : projet Algoroute).

La fédération de recherche IRSTV coordonne toutes les recherches autour de la ville et de son aménagement. Outre son rôle de direction de l'IRSTV, l'Ifsttar s'implique plus particulièrement dans la conception des infrastructures de transport, et dans tout ce qui touche à l'environnement urbain (par exemple les ambiances sonores urbaines) ou aux pollutions et dépollutions (sols contaminés, traitement des eaux usées...).

#### ► Contribuer au rayonnement scientifique régional

L'organisation, en région, de manifestations techniques ou scientifiques à caractère national et international constitue l'une des formes de contribution de l'Ifsttar à la visibilité et au rayonnement des régions dans lesquelles il est implanté. Outre les habituelles journées techniques routes (JTR) nationales organisées chaque année début février à Nantes, l'Ifsttar a

été l'organisateur principal et l'animateur du congrès international Acoustics 2012 ([www.acoustics2012-nantes.org](http://www.acoustics2012-nantes.org)) en partenariat avec la société française d'acoustique, et du premier séminaire international sur la prise en compte de l'analyse du cycle de vie des matériaux et des ouvrages dans le domaine du génie civil et de la construction, LCA 2012 ([www.lca-construction2012.ifsttar.fr](http://www.lca-construction2012.ifsttar.fr)), en partenariat avec la Rilem. Ces deux manifestations ont d'ailleurs été

distinguées par Nantes Métropole et la cité des congrès de Nantes parmi les manifestations scientifiques 2012 les plus significatives, Acoustics 2012 remportant la palme du congrès le plus important de l'année (par sa durée, et le nombre et les provenances des participants).

**CONTACT**

[michel.boulet@ifsttar.fr](mailto:michel.boulet@ifsttar.fr)

**EN 2012, LE CENTRE DE NANTES-BOUGUENNAIS REPRÉSENTE L'IFSTTAR COMME :**

- ▶ Membre du bureau du comité consultatif régional de la recherche et du développement technologique (CCRDT) du conseil régional des Pays de la Loire.
- ▶ Membre associé du Pres de l'Université Nantes-Angers-Le Mans (l'Unam).
- ▶ Membre de la commission culture scientifique technique et industrielle.
- ▶ Membre des conseils des écoles doctorales Spiga et Stim.
- ▶ Membre du pôle de compétitivité EMC2.
- ▶ Membre du centre de ressources régional de l'écoconstruction Novabuild.
- ▶ Membre associé de l'IRT Jules Verne.
- ▶ Membre associé de l'IEED France Énergies Marines.
- ▶ Membre de l'Observatoire des sciences de l'univers de Nantes Atlantique (Osuna).
- ▶ Directeur de l'Institut de recherche sur les sciences et techniques de la ville (IRSTV).
- ▶ Présidence du conseil scientifique et directeur adjoint du GIS LiRGeC (Institut ligérien de recherches en génie civil).
- ▶ Président du conseil scientifique du GIS ITS (implanté en Bretagne et en Pays de la Loire).

**Lille-Villeneuve d'Ascq/Nord-Pas de Calais**

**LES TRANSPORTS, UN AXE STRATÉGIQUE DE LA RECHERCHE EN RÉGION NORD-PAS DE CALAIS**



Le ferroviaire, thème majeur du site nordiste

Pour renforcer la visibilité des forces de recherche du Nord-Pas de Calais, la Région a préparé en 2012 deux documents stratégiques pour 2013 : le schéma régional de l'enseignement supérieur et de la recherche et la SRI-SI (stratégie régionale d'innovation pour une spécialisation intelligente). Les transports et la mobilité sont identifiés comme l'un des 6 domaines d'activité stratégiques, et les infrastructures ferroviaires devraient en toute logique faire partie des grands axes de spécialisation. Il faut rappeler que si le Nord-Pas de Calais est la 4<sup>ème</sup> région française en matière de population et de PIB, elle se positionne au 11<sup>ème</sup> rang pour le nombre d'emplois en recherche et développement (8<sup>ème</sup> rang pour les emplois dans la recherche publique). L'Ifsttar est le seul organisme présent dans la région avec une part de ses effectifs nationaux supérieure à 10 %.

**▶ Le ferroviaire, une activité emblématique fortement structurante**

L'Ifsttar a choisi de s'impliquer très fortement dans Railenium, projet fédérateur issu du PIA et prenant la forme d'un IRT consacré à la recherche sur l'infrastructure ferroviaire<sup>1</sup>. Objectifs principaux de Railenium : augmenter le cycle de vie de l'infrastructure ferroviaire (gain de 30 % sur la durée de vie des voies et de 20 % sur les capacités de trafic) et miser sur un développement international rapide de ses nouveaux produits. L'enjeu s'annonce crucial pour l'avenir du ferroviaire.

1 / Retenu le 9 mai 2011, l'IRT Railenium est localisé sur un site à Valenciennes et trois autres sites à Villeneuve d'Ascq, Aulnoye-Bachant et Compiègne. Il réunit des laboratoires de recherche appliquée publics et privés et une vingtaine d'acteurs industriels.

L'IRT Railenium repose sur 2 entités opérationnelles dont une Fondation de coopération scientifique lancée dès l'approbation de ses statuts par décret du 26 octobre 2012. L'autre, un centre européen d'essais ferroviaires installé à Aulnoye-Bachant (Nord), reste à créer.

Suite aux 8 work programs déterminés au printemps 2012, le bureau de Railenium a défini un programme de 15 projets de recherche ainsi que cinq projets de thèses, dont 2 hébergées par l'Ifsttar et 2 par les universités (Lille 1, UVHC) mais codirigées avec l'Institut.

Présent dans 7 des 8 work programs, l'Ifsttar en pilote deux : WP2 (Génie civil et mécanique des sols) et WP4 (Interactions intelligentes véhicule-infrastructures). Railenium déploiera ses équipes courant 2013, avec l'appui de l'Institut. En effet, en tant que membre fondateur de l'IRT, l'Ifsttar s'est engagé à des mises à disposition de personnels selon des modalités qui restent à définir.

#### ► Cisit fourbit ses atouts sur l'enjeu de la mobilité durable

L'Ifsttar est partenaire du Cisit (Campus international sur la sécurité et l'intermodalité des transports) depuis sa création en 2007, adossé au contrat de projets État-Région 2007-2013. Dans le cadre de la prospective 2014-2020 du Cisit, lancée mi-2012, l'Ifsttar s'est mobilisé pour construire une vision partagée et des objectifs scientifiques communs, avec l'ambition d'afficher d'ici 2020 le Cisit comme un acteur européen sur l'enjeu de la mobilité durable des personnes et des biens, reconnu pour l'originalité de son approche, l'excellence de sa recherche et son lien avec l'industrie.

#### ► Le pôle de compétitivité i-Trans passe à la vitesse supérieure

L'Ifsttar a poursuivi et intensifié sa collaboration avec les acteurs économiques du territoire régional, notamment dans le cadre du pôle de compétitivité i-Trans où des représentants de l'Institut animent les comités de programme « Recherche » et « Mobilité intelligente ».

La plateforme « i-viaTIC » sur la mobilité intelligente des personnes a été lancée en décembre 2012. Il s'agit de proposer aux porteurs de projets publics et privés, sur les territoires du Nord-Pas de Calais, de Picardie et de l'Eurométropole Lille-Kortrijk-Tournai, des services fournis par une équipe dédiée, avec l'appui du pôle i-Trans et d'un réseau d'expertise. Classé parmi les 15 pôles déclarés très performants par l'évaluation nationale de 2012, i-Trans, a établi en fin d'année sa feuille de route stratégique 3.0. Elle pointe un renforcement de l'appel aux ressources scientifiques et technologiques de son territoire.

L'Ifsttar est, avec l'UVHC, le principal partenaire académique du pôle en matière d'implication dans ses projets d'innovation et de recherche (l'Ifsttar pilote une vingtaine des 165 projets montés depuis 2005). Une des ambitions nouvelles affichées par le pôle concerne le développement de volets « sciences sociales » associés à certains de ses projets futurs.

Pour compléter ce tour d'horizon régional, les activités d'expertise devraient encore se développer en 2013, en particulier avec des partenaires tels que Certifer.

#### CONTACT

philippe.rigaud@ifsttar.fr

## Lyon-Bron/Rhône-Alpes

### UNE APPROCHE GLOBALE, COHÉRENTE ET PARTICIPATIVE

Par un riche catalogue d'initiatives innovantes privilégiant les partenariats, l'implication de la société civile et la visibilité du centre au sein des entités locales, le site de Bron s'engage durablement pour une mobilité citoyenne.

#### ► Mobilité et inégalités

L'Ifsttar s'est fortement impliqué dans le pôle scientifique et technique Rhône-Alpes (PST) dès sa création par le MEDDE pour permettre l'émergence, l'expérimentation et l'évaluation de solutions de mobilité durables et sûres. À travers ses 10 membres<sup>2</sup>, le PST Rhône-Alpes couvre largement la thématique de la mobilité selon 4 axes de travail. L'Institut, qui a participé à la création de l'axe 2, Mobilité et Inégalités, se charge de son animation et du pilotage des projets en cours. Cet axe a vu le démarrage de deux projets de recherche en 2012. Un état de l'art sur les inégalités de mobilité, réalisé dans le cadre d'un post-doc d'un an accueilli par l'ENTPE-LET et co-encadré par l'Ifsttar/Lescot, fournira aux acteurs locaux une grille exhaustive des problèmes d'inégalités de mobilité et de leurs éventuelles interactions.

Le second projet réalisé par le Cete de Lyon et copiloté par l'Ifsttar/Lescot, le Certu et l'ENTPE-LET traite des outils cartographiques et des systèmes d'information décrivant les possibilités d'accès au terrain local. Un premier travail de mesure de l'accessibilité du territoire en transport en commun pour les personnes à mobilité réduite est en cours. Il s'appuie sur le paramétrage d'un outil de production de cartes isochrones d'accès au territoire.

Par ailleurs, l'Ifsttar est un membre actif du pôle de compétitivité LUTB dont il assure le secrétariat, confirmant ainsi son rôle de principal acteur académique de la recherche

Réunion d'échanges avec le public,  
au cœur des Rencontres  
scientifiques nationales de Bron



transport en Rhône-Alpes. L'Ifsttar et le pôle ont poursuivi en 2012 le projet de création d'une plate-forme mutualisée d'essais et de recherches dédiée aux transports collectifs de biens et de personnes (Transpolis).

#### ► Penser et construire la ville de demain. Les habitants et les chercheurs se tiennent par la main

Grand projet de la ville de Bron, les Rencontres scientifiques nationales « ville durable, sociale et citoyenne » ont été initiées le 13 juillet 2012. L'Ifsttar et la ville de Bron sont les cofondateurs de cet événement tant local que national qui décline la charte d'ouverture de la recherche à la société signée, entre autres, par l'Ifsttar et l'Irstea.



### ► Innovant et participatif

La première étape a été de lancer 4 ateliers citoyens co-animés par des chercheurs en résidence sur le territoire de Bron. Les trois entrées retenues pour 2012/2013 sont l'aménagement urbain, la sécurité routière et les véhicules électriques. Un cycle de cinq Rencontres des savoirs a démarré en octobre 2012 à la médiathèque Jean Prévost. Sur le mode des Universités populaires, il entend faire partager les interrogations scientifiques et ne se cantonne pas à livrer un état des savoirs. Pour l'année scolaire 2012/2013, le thème retenu, transition énergétique et transport, fait écho à celui de la fête de la science 2012.

### ► Démocratiser les recherches

Enfin, la réflexion de fond engagée par la Direction scientifique de l'Ifsttar et le CPSN<sup>3</sup> piloté par Dominique Mignot, Directeur scientifique adjoint de l'Ifsttar, débouchera sur un Séminaire scientifique prévu du 6 au 8 juin 2013 à Bron. Thématique et multidisciplinaire, il a pour but de faire progresser les connaissances dans les domaines de recherche situés à

l'interface entre gouvernance urbaine et préoccupations sociales, conséquences sociales des politiques environnementales, crise économique et transformations sociales de la ville. Ce séminaire permettra de présenter les avancées de la réflexion sur la thématique des Rencontres. Après 3 éditions du séminaire annuel, un colloque scientifique international se tiendra la 4<sup>ème</sup> année à Bron. Il produira avancées et résultats scientifiques.

En parallèle, les 7 et 8 juin 2013, les travaux et les échanges seront vulgarisés lors des journées grand public. Gratuites et ouvertes à tous, elles seront organisées dans un lieu symbolique, le collège Théodore Monod situé au cœur du quartier populaire de Bron-Parilly.

#### CONTACT

[daniel.tinet@ifsttar.fr](mailto:daniel.tinet@ifsttar.fr)

2 / Le PST Rhône-Alpes regroupe huit membres implantés en Rhône-Alpes (Cetu, Cete de Lyon, Cetu, CSTB, ENTPE, IFP Energies nouvelles, Ifsttar, STRMTG) et deux membres associés implantés en Île-de-France (Sétra et Stac).

3 / Comité de pilotage scientifique national.

## Salon/Marseille Provence-Alpes-Côte d'Azur

**UNE FORCE DE FÉDÉRATION DE LA RECHERCHE ET DE DIALOGUE SUR LES PRÉOCCUPATIONS SOCIÉTALES CROISSANTES RELATIVES AUX MOBILITÉS**



L'accidentologie, point fort des équipes Ifsttar de la région PACA

### ► La synergie entre les acteurs du territoire se concrétise

Les actions de consolidation de l'ancrage territorial du centre se poursuivent. L'Ifsttar a notamment déposé sa candidature en 2012 pour rejoindre en tant que membre associé la structure FCC (Flying Capabilities Campus). Lancé en 2011 et implanté sur la région de Salon-de-Provence, FCC est un projet de campus d'un nouveau genre consacré aux systèmes aéronautiques et spatiaux de demain.

L'Institut se propose de lui apporter son expertise en accidentologie, ses connaissances sur l'impact des facteurs humains dans l'analyse des dysfonctionnements de systèmes de transport et de la protection des occupants. En effet, ses équipes de Salon-de-Provence et d'Aix-Marseille offrent des compétences fortes et disposent de moyens d'essais conséquents pour mener des recherches, complémentaires et transversales dans le domaine du transport terrestre, dédiées à l'analyse de l'accident, depuis sa genèse jusqu'à sa réparation.

L'Institut entend ainsi contribuer encore plus à la synergie entre l'enseignement, la recherche, l'industrie et les collectivités territoriales. Cette collaboration aura un effet d'entraînement et de croissance certain pour l'ensemble des acteurs dans ces différents domaines de recherches.

### ► Diffusion de la culture scientifique : une participation active

La diffusion de la culture scientifique est un enjeu politique stratégique en tant que *fondement d'une société démocratique et de la connaissance partagée*.

La participation de l'Ifsttar aux réunions annuelles du comité Archimède sur la diffusion de la culture scientifique en tant que représentant des organismes de recherche en PACA (CORPACA, coordination des organismes de recherche en PACA), le positionne comme une force de fédération de la recherche et de dialogue incontournable sur la région, à l'aune des préoccupations sociétales croissantes sur le thème de la mobilité et de la sécurité.

Pour mémoire, la coordination État-Région pour le développement de la culture scientifique en Provence-Alpes-Côte d'Azur est placée sous l'autorité d'un comité de pilotage composé d'élus au conseil régional, et de représentants de l'État. En matière de stratégie de diffusion de la culture scientifique, le comité de pilotage peut solliciter les conseils d'un comité consultatif, le comité d'orientation des projets et des actions de culture scientifique, appelé comité Archimède et composé de dix-neuf membres - personnalités désignées conjointement par l'État et la Région - ainsi que de représentants des universités et des organismes de recherche.

### ► Une implication notable aux Assises territoriales de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

En 2012, il faut citer la contribution active de l'Institut aux Assises territoriales de l'enseignement supérieur et de la recherche à travers la CORPACA. Il a notamment posté une contribution régionale sur le site des Assises territoriales et participé à la manifestation du 13 octobre 2012 organisée par la coordination à l'hôtel de la Région à Marseille.

#### CONTACT

[jean-paul.mizzi@ifsttar.fr](mailto:jean-paul.mizzi@ifsttar.fr)

# L'INTERNATIONAL

**Accroître son rayonnement scientifique, c'est contribuer à la construction de l'espace européen de la recherche, établir des coopérations avec des instituts d'excellence, participer activement aux réseaux internationaux, être présent dans les pays émergents ; tels sont les enjeux de la stratégie internationale de l'Ifsttar.**



## Une stratégie structurée

L'année 2012 a permis, dans le cadre du projet d'Institut, d'engager un travail de réflexion collective qui a identifié cinq objectifs prioritaires pour l'Ifsttar : intégrer pleinement la composante internationale, rechercher des partenariats structurants, développer la priorité européenne, travailler de concert avec les acteurs économiques français et maintenir un certain volant d'action sur les pays émergents.

Ces objectifs seront développés en plans opérationnels en 2013. Cette stratégie doit contribuer à améliorer l'excellence scientifique de l'Institut sur la scène internationale en cohérence avec les priorités de recherches nationales.

Dans ce contexte de politique internationale, l'Ifsttar continue d'être très actif au sein de l'Association mondiale de la route (AIPCR) qui représente un vaste forum d'échanges d'informations et de connaissances dans de nombreuses thématiques liées à la route.

L'Ifsttar y a intensifié son engagement, notamment dans les comités techniques mis en place en 2012. Outre le secrétariat

général de son comité français, l'Ifsttar assure la présidence du comité technique Exploitation des réseaux routiers et le secrétariat des trois comités suivants : Transport de marchandises, Gestion du patrimoine routier, Terrassements et routes non revêtues. L'Institut est par ailleurs également représenté dans six autres comités.

Sur la scène européenne, l'organisation de la conférence Transport Research Arena 2014 par l'Ifsttar a pu s'engager après le succès de l'édition de 2012. TRA 2014 se tiendra au Cnit à Paris La Défense du 14 au 17 avril et est conçu, par le MEDDE et l'Ifsttar, comme un événement structurant constituant une véritable plateforme d'échanges autour des priorités de la recherche en transports en Europe et de sa mise en œuvre.

### CONTACT

[patrick.mallejacq@ifsttar.fr](mailto:patrick.mallejacq@ifsttar.fr)

## Des coopérations bilatérales dynamiques

L'année 2012 a aussi vu le développement opérationnel des coopérations bilatérales engagées par les équipes de l'Ifsttar. Au Japon, l'Institut a participé à un symposium à Tokyo en septembre, « Natural disasters and railways » avec le RTRI<sup>1</sup>, la SNCF et RFF ; l'Institut a également co-organisé un symposium avec l'Université de Kyoto sur la réduction de l'empreinte carbone, ou encore accueilli en mars un séminaire commun avec le Japan Concrete Institute « Concrack 3 » (CONtroll of CRACKing in concrete structures).

Par ailleurs, l'Ifsttar a su s'inscrire dans les recherches de financement pour soutenir ses coopérations avec trois projets retenus par la Commission permanente de coopération

franco-québécoise plusieurs projets avec le Brésil sur des thèmes de génie civil adoptés par le comité français d'évaluation de la coopération universitaire et scientifique avec le Brésil (Cofecub) et deux projets franco-australiens subventionnés par le programme France-Australia Science Innovation Collaboration (Fasic).

### CONTACTS

[sylvie.proeschel@ifsttar.fr](mailto:sylvie.proeschel@ifsttar.fr)  
[erik.bessmann@ifsttar.fr](mailto:erik.bessmann@ifsttar.fr)

1 / Railway Transport Research Institute.

# focus sur...

## 2012, lancement d'Etra

L'Alliance européenne de recherche en transports de surface, ETRA, a été officiellement lancée le 20 septembre 2012 à Bruxelles. La création de cette alliance est née de la déclaration de Lyon signée en 2008 entre cinq associations conduisant des activités dans le domaine des transports : ECTRI, FEHRL, FERSI, EURNEX et HUMANIST, dont l'Ifsttar est membre.

En effet, les signataires de la déclaration s'étaient engagés à œuvrer ensemble au renforcement de l'espace européen de la recherche dans le domaine du transport afin de relever les grands défis qui y sont associés.

Les priorités de l'Alliance sont d'examiner les forces, les faiblesses, les opportunités et les risques du domaine transport et de développer une vision commune des actions à mettre en place pour réduire la fragmentation de la recherche et surmonter les barrières de l'intégration.

L'Alliance complète le travail des organisations existantes dans le domaine de la recherche et de l'innovation en transport en Europe, en apportant notamment une contribution plus multimodale aux importants débats sur le futur des transports.



### CONTACT

[patrick.mallejacq@ifsttar.fr](mailto:patrick.mallejacq@ifsttar.fr)

Les signataires de l'Alliance, dont Jean-Pierre Médevielle, au centre, pour l'Ifsttar

## L'Ifsttar et ses réseaux européens

L'Ifsttar a également maintenu sa participation active à plusieurs associations européennes et réseaux européens.

ASSOCIATIONS ET RÉSEAUX EUROPÉENS AUXQUELS PARTICIPE L'IFSTTAR	
<b>ECTRI</b>	European Conference of Transport Research Institutes
<b>EECI (HYCON 2) VCE</b>	European Embedded Control Institute
<b>ELGIP</b>	European Large Geotechnical Intitutes Platform
<b>ERTICO</b>	Intelligent Transport Systems and Services for Europe
<b>EURNEX Network of Excellence</b>	European rail Research Network of Excellence
<b>FEHRL</b>	Forum of European National Highway Research Laboratories
<b>FERSI</b>	Forum of European Road Safety Research Institutes
<b>HUMANIST Virtual Centre of Excellence - VCE</b>	Human Centred Design for Information Society Technologies
<b>ISN VCE</b>	Integrated Safety Network
<b>NEARCTIS Network of Excellence</b>	Network of Excellence for Advanced Road Cooperative Traffic management in the Information Society
<b>VPH Network of Excellence</b>	Virtual Human Person

Ces participations ont fortement contribué au bon succès des appels à projets 2012 du 7<sup>ème</sup> PCRD et à assurer que les messages de l'Institut soient bien relayés dans le futur programme de recherche européen Horizon 2020.

### CONTACTS

[sylvie.proeschel@ifsttar.fr](mailto:sylvie.proeschel@ifsttar.fr)  
[erik.bessmann@ifsttar.fr](mailto:erik.bessmann@ifsttar.fr)



## Scène européenne Un rôle majeur d'influence et de coopération

L'Ifsttar a renforcé son positionnement dans l'espace européen de la recherche. Sa participation soutenue à des associations européennes et ses contacts avec la Commission lui ont permis d'initier de nouveaux projets européens et de récolter des financements.

L'Ifsttar peut ainsi se féliciter d'avoir soumis des projets de qualité aux instances communautaires, avec 34 projets déposés en tout dont 11 projets retenus sur les 16 soumis dans la thématique transport du 7<sup>ème</sup> PCRD. Avec un taux de succès d'environ 30% en moyenne sur l'ensemble du programme du 7<sup>ème</sup> PCRD, fin 2012, l'Ifsttar participe ainsi à 55 projets encore actifs dont 8 en tant que pilote. En 2012, les contrats européens ont en outre permis de récolter environ 2,1 M€. L'Institut s'est aussi particulièrement investi en 2012 pour répondre aux appels Marie Curie de mobilité des chercheurs (8 projets déposés) et à ceux du Conseil européen de la recherche (1 projet déposé) en vue d'impulser des carrières internationales de renom.

Cette performance couronne l'effort interne constant de veille sur les opportunités et d'appui opérationnel aux chercheurs. Elle est aussi le fruit d'un dialogue collectif amont ciblé et valide la stratégie de participation aux associations et réseaux d'excellence européens dont ECTRI<sup>2</sup> et FERSI<sup>3</sup>, aux conseils desquels Jean-Paul Mizzi, Directeur général adjoint, et Dominique Mignot, Directeur scientifique adjoint, ont été respectivement élus. De même, l'implication de l'Ifsttar dans plusieurs instances du FEHRL<sup>4</sup> est très forte et on peut souligner le rôle particulièrement actif du FEHRL pour monter des projets européens auxquels participent majoritairement nos chercheurs.

### ► Orienter les politiques et les programmes, une action prioritaire

Il faut souligner également l'action de la Direction des affaires européennes et internationales pour soutenir la participation des chercheurs de l'Institut aux projets européens notamment via l'organisation d'ateliers et de séminaires d'échanges et d'informations. La filiale ERT a soutenu plusieurs montages de dossiers et assuré la gestion administrative de certains projets européens.

L'Ifsttar participe activement aux réflexions du MESR, du MEDDE et de la Commission européenne sur la préparation du programme Horizon 2020 en contribuant notamment à des groupes de travail spécifiques et thématiques. Des ateliers de réflexion interne ont permis de rédiger des papiers positionnant au mieux la place des infrastructures de transport au sein du programme Horizon 2020.

Enfin, mandaté par l'alliance Allenvi depuis 2010 pour piloter la participation française à la programmation conjointe « Urban Europe » sur la ville durable, l'Ifsttar assure toujours un rôle important au sein du comité directeur d'Urban Europe tout en animant un groupe miroir français composé du MESR, du MEDDE, de l'ANR, de l'Ademe et du CNRS.

L'Ifsttar a activement contribué aux réflexions sur la préparation du futur programme de recherche européen « Horizon 2020 » par le biais d'instances et de groupes de travail spécifiques préparant des agendas stratégiques destinés à alimenter le programme qui devrait être lancé à la fin de l'année 2013. À ce titre, l'Ifsttar, membre de la plateforme européenne technologique sur la construction ECTP (European Construction Technological Platform), a fortement contribué aux travaux de son initiative « Research for Future Infrastructure Networks in Europe » ; il a par ailleurs également participé aux groupes de travail des plateformes technologiques européennes des transports



Les membres de la Direction des affaires européennes et internationales mènent des actions régulières au sein de la Commission

routiers ERTRAC (European Road Transport Research Advisory Council) et ferroviaire ERRAC (European Rail Research Advisory Council). Enfin, l'Ifsttar a directement contribué aux travaux du groupe inter-plateformes créé en 2012 par la Commission européenne et réunissant les plateformes des 4 modes de transport (routier, ferroviaires, maritime et fluvial et aérien) avec la plateforme de la construction.

Dans un registre différent, l'Ifsttar a continué d'assurer la présidence du sous-groupe recherche de la Conférence européenne des routes (CEDR- Conference of European Directors of Roads) pour le compte du MEDDE.

### CONTACTS

[sylvie.proeschel@ifsttar.fr](mailto:sylvie.proeschel@ifsttar.fr)  
[erik.bessmann@ifsttar.fr](mailto:erik.bessmann@ifsttar.fr)

2 / Conférence européenne des instituts de recherche sur les transports.

3 / Forum européen des instituts de recherche en sécurité routière.

4 / Forum européen des laboratoires nationaux de recherche routière.

# focus sur...

## Conférence Transport Research Arena : d'Athènes à Paris!

Organisée à Athènes en avril, la conférence TRA 2012 a rencontré un vif succès. Innovation majeure de cette 4<sup>ème</sup> édition : l'association de tous les modes de transport de surface route, fluvial-maritime et ferroviaire.

L'Ifsttar, membre des comités de programme et de management, a été fortement présent et a organisé deux sessions invitées, présenté une douzaine de communications et posters et animé plusieurs sessions durant la conférence. Le Pavillon France, dont l'Ifsttar était co-organisateur auprès du MEDDE, a constitué un véritable point de rencontre entre chercheurs et praticiens.

Après ce succès en 2012, l'édition 2014 est d'ores et déjà engagée. Le MEDDE avait en effet exprimé en 2010 sa volonté d'accueillir TRA 2014 et en a délégué l'organisation à l'Ifsttar. Dès lors, l'Ifsttar a mis sur pied en 2012 le comité de management dont Hélène Jacquot-Guimbal assure la vice-présidence ; le comité de programme et le comité d'organisation. Prochain rendez-vous à Paris La Défense en 2014 pour la 5<sup>ème</sup> édition.

### CONTACT

[christelle.fongue@ifsttar.fr](mailto:christelle.fongue@ifsttar.fr)

## La mobilité des chercheurs toujours encouragée

La mobilité des chercheurs de l'Ifsttar s'inscrit dans sa stratégie d'influence car elle contribue à la fois au rayonnement de l'Institut et au développement de la carrière des chercheurs. L'Ifsttar a donc continué en 2012 sa politique de soutien aux séjours scientifiques des chercheurs dans des instituts de recherche étrangers.

En 2012, on peut ainsi mentionner cinq séjours de longue

durée en Europe (École Polytechnique de Lausanne en Suisse, centre aérospatial allemand DLR à Berlin) ainsi qu'outre Atlantique aux États-Unis (USC-Université de Californie du Sud et UCLA-Université de Californie, Los Angeles) et au Canada-Québec (INRS, Institut national de la recherche scientifique).

## Amitié franco-allemande : la coopération scientifique toujours active

Devançant l'année franco-allemande 2013 du cinquantième anniversaire de la signature du traité de l'Élysée, l'Ifsttar a continué en 2012 de renforcer ses relations avec ses partenaires allemands.

L'Ifsttar a organisé un séminaire qui a rassemblé, à Berlin, une trentaine de chercheurs de l'Institut des transports du Deutsches Zentrum für Luft-und Raumfahrt<sup>5</sup> et de l'Ifsttar sur le thème « Transport durable : définition, évaluation, outils et politiques publiques ».

Des ateliers sur différentes thématiques liées au transport durable, à la mobilité et au fret ont permis d'identifier les intérêts réciproques des deux instituts pour tracer le chemin de futures coopérations ciblées.

L'Ifsttar a également renforcé ses liens avec la Bundesanstalt für Strassenwesen<sup>6</sup>. Notre Institut a ainsi contribué à la rédaction d'un article co-signé par les directeurs en charge des infrastructures de transport des deux ministères français et allemand et qui est paru dans la revue « Routes/Roads » de l'AIPCR.

Les deux programmes français « Route de 5<sup>ème</sup> génération » et allemand « Route du 21<sup>ème</sup> siècle » ont mis en exergue les intérêts mutuels des deux instituts sur la thématique de la route du futur.

L'Ifsttar continue par ailleurs la collaboration dans le cadre du programme de coopération franco-allemande en recherche sur les transports Deufrako avec un deuxième projet sur les surfaces peu bruyantes de routes. Deux autres projets se sont terminés en 2012 : Icadac sur la détection par caméra en conditions dégradées pour l'automobile et Plata/Proton qui a développé une plateforme télématique multistandard pour la communication de véhicule à véhicule.

### CONTACT

[sylvie.proeschel@ifsttar.fr](mailto:sylvie.proeschel@ifsttar.fr)

5 / Le Centre aérospatial allemand.  
6 / L'Institut fédéral de recherche routière.

## Expertises

### ► Valoriser la recherche par le biais de prestations d'expertise de haut niveau

Parmi elles, l'expertise effectuée sur une voie ferrée en Arabie Saoudite pour le domaine du génie civil ou l'inspection détaillée du pont de Radès la Goulette à Tunis. Cette dernière, effectuée en collaboration avec la société Sites, comportait aussi un volet formation à l'inspection et à la pathologie des ponts des agents chargés de la gestion des ouvrages d'art du ministère de l'Équipement Tunisien.

En Chine, à la demande du JSTRI (le plus grand bureau d'essais et laboratoire de Chine) et du RIOH (Research Institute On Highways), des experts de l'Ifsttar ont organisé des formations sur l'usage et l'interprétation des essais de fatigue des chaussées.

Par ailleurs, les experts de l'Institut interviennent depuis plusieurs années, à la demande de la Délégation de l'Union Européenne, en Haïti sur le chantier de construction de la RN6, entre Cap Haïtien et la frontière de la République dominicaine. Les travaux de réhabilitation des bretelles et de construction de la route principale ont été effectués sur financement de l'Union Européenne. À cette expertise de la RN6, s'est rajoutée une seconde mission sur la RN3 Mirebalais - Hinche, pour tenter de déterminer les causes d'une fissure importante dans la chaussée.

Dans le domaine de la sécurité routière, l'Ifsttar a apporté son soutien à la politique de sécurité routière de la République des Comores avec l'organisation d'un séminaire qui a permis de définir des priorités stratégiques. Quatre experts de l'Ifsttar ont



Le pont de Radès La Goulette en Tunisie

poursuivi leurs missions de conseil et assistance auprès des autorités vietnamiennes en sécurité routière dans le cadre d'un contrat de la banque Mondiale et en partenariat avec Egis. Enfin, plusieurs missions d'expertise ont été effectuées en Colombie en lien avec Corasfalto, un institut de recherche publique colombien, et les universités des Andes et Javeriana de Bogota, notamment pour la promotion des technologies routières françaises.

#### CONTACTS

[sylvie.proeschel@ifsttar.fr](mailto:sylvie.proeschel@ifsttar.fr)  
[erik.bessmann@ifsttar.fr](mailto:erik.bessmann@ifsttar.fr)



## La parole à...

### Corinne Blanquart

*De l'été 2011 à l'été 2012, au DLR<sup>7</sup>, Berlin*

## AU-DELÀ D'UNE SIMPLE EXPÉRIENCE PERSONNELLE...

Quand j'ai souhaité rejoindre l'Institut de recherche transports (IVF) du DLR pour une année, je ne pensais pas que l'aventure serait si riche et foisonnante, allant bien au-delà d'une simple expérience personnelle.

L'unité Splott et l'IVF échangent depuis de nombreuses années et mènent des travaux assez similaires en transport de marchandises et en logistique. Toutefois, peu de recherches s'étaient intéressées aux derniers maillons de la chaîne, les commerces, et aux flux de biens qu'ils génèrent. J'ai donc monté un projet de recherche spécifique sur la question de l'organisation de la distribution commerciale. Pour ce projet de grande ampleur, j'ai eu la chance de coordonner une équipe dédiée de 4 jeunes chercheurs. On a pu mener 120 entretiens qualitatifs, ce qui est énorme !

L'idée était aussi de donner une nouvelle ampleur à ces échanges, voire de les institutionnaliser. J'espère avoir réussi à transformer l'essai, avec tout d'abord

l'organisation d'un séminaire franco-allemand en septembre 2012 qui a permis d'identifier d'autres axes de collaboration.

Mais parmi les résultats les plus importants de mon séjour à Berlin, je citerai la création d'une équipe associée internationale sur la thématique commerce et transport, une première au niveau de l'Ifsttar. Elle devrait se mettre en place fin 2013, début 2014 entre Splott et l'IVF du DLR. Elle explorera d'autres problématiques dont l'influence de la localisation des centres de distribution et des points de vente ou d'évolutions comme le e-commerce sur les pratiques de transport, etc. L'aventure se poursuit !

#### CONTACT

[corinne.blanquart@ifsttar.fr](mailto:corinne.blanquart@ifsttar.fr)

<sup>7</sup> / Institut allemand de recherche en transports.



# LA FORMATION DOCTORALE

**Pour la formation doctorale, cette seconde année d'exercice de l'Ifsttar s'est placée sous le signe de la mise en cohérence des modes de recrutement et de suivi des thèses. Les dispositifs PIA apportent une nouvelle source de financement.**

## La dynamique doctorale s'accélère

Avec le démarrage de 106 nouvelles thèses, la campagne de recrutement 2012 affiche un franc succès. Pilotée par la direction scientifique, la phase de sélection des sujets sur financement Ifsttar s'est conclue en début d'année par l'ouverture de 75 sujets. Le portail de candidatures a ensuite permis de canaliser pas moins de 420 dossiers. Au final, la commission a classé 41 étudiants en liste principale et 34 sur liste complémentaire après audition. À ces thèses financées ou cofinancées par l'Ifsttar, il faut rajouter les thèses sur financements extérieurs (Cifre, Ademe, Région, sur contrat...). On notera également que l'année 2012 a vu le déploiement des nouveaux dispositifs des projets d'investissement d'avenir. Partenaire de plusieurs Labex

et IRT, l'Ifsttar a ainsi pu accompagner le recrutement de 4 thèses avec Railenium, 4 avec Vedecom, 2 avec le Labex MMCD, 1 avec l'IDEX Lyon Saint-Étienne.

Les relations avec les principales écoles doctorales se sont renforcées grâce à la participation de plusieurs directeurs d'écoles doctorales à la commission d'audition Ifsttar. Leur présence a été appréciée tant pour leur expertise scientifique des dossiers de candidatures que pour la connaissance réciproque des modes de recrutement. Pour l'ensemble de nos sites, le nombre de soutenances s'établit à 89 avec une durée médiane de 3,3 ans, ce qui place l'Ifsttar en très bonne position sur les indicateurs nationaux relatifs à la formation doctorale.

## Un bel avenir

Concernant le devenir des docteurs, le suivi de la cohorte 2011 (68 docteurs) conforte le sentiment que la formation doctorale de l'Ifsttar leur permet un positionnement très favorable. Début 2013, soit un peu plus d'un an après leur soutenance, 95 % des docteurs 2011 ont trouvé un emploi, dont près de 2/3 sur un poste permanent. Les emplois se répartissent entre le secteur privé (entreprise, agence...) et le secteur public (université, institut, école, ministères...) à hauteur respective de 38 % et 62 %.

# 89

soutenances de thèse  
avec une durée médiane  
de 3,3 ans  
(moyenne de 3,5 ans)  
et 10 soutenances d'HDR.

# 106

entrants dont **39** contrats doctoraux Ifsttar, **11** en cofinancement, **5** sur contrat de recherche Ifsttar, **5** thèses en cotutelle, **55** sur financement extérieur dont **15** CIFRE.

# 34

missions en enseignement se sont déroulées en 2012, sur l'année universitaire 2011-2012 ou sur l'année 2012-2013.

# 16

prix et distinctions ont été obtenus lors de conférences nationales et internationales.

Étudiants présents le 14 juin aux journées doctorales STIC et métrologie de l'Ifsttar à Villeneuve d'Ascq



# PRIX ET DISTINCTIONS

Comme chaque année,  
de nombreux chercheurs de l'Ifsttar ont été récompensés  
pour leurs travaux de recherche.

## Dest

► L'article : Participation, urbanisme et études urbaines. Quatre décennies de débat et d'expériences depuis « A Ladder of Citizen Participation de S. R. Arnstein » a obtenu le prix APERAU 2012 de l'article scientifique de référence en aménagement-urbanisme.

## IM1

► Prix du doctorant à la journée des doctorants STIC de l'Ifsttar.

## IM2

► Prix TRA Year 2012 obtenu par Cindy Andrieux.  
► Prix de l'académie des sciences morales et politiques décerné à Jacques Ehrlich.

## LBA

► 1<sup>er</sup> prix de thèse en cotutelle internationale de l'ACFAS décerné à Éric Wagnac.  
► 2<sup>ème</sup> prix au doctorat de la recherche de Polytechnique de Montréal décerné à Rohan Bianco.  
► 1<sup>er</sup> Prix de la Recherche fondamentale du POES décerné à Léo Fradet.

## Lemco

► Le prix « Best paper » au TRA 2012 in Pilar Safety and Security décerné à Mélanie Grapinet et al.

## Leost

► Prix de la meilleure présentation décerné à Stephen Dudoyer au colloque CEM2012 à Rouen en avril 2012.

## LVMT

► Nicolas Oppenchaim obtient le prix de thèse École des ponts ParisTech et Université Paris-Est.

## Macs6

► Le prix du meilleur poster à la Conférence Fati internationale Fatigue Design.

## Mat

► Carlota Pons obtient le student award à l'International Geosynthetics Society 2012.  
► Sandrine Marceau, Laetitia Van Schoors, Andy Andrianandraina, Anne Ventura sont récompensés pour la meilleure présentation orale au Congrès Ecobat 2012 à Paris.  
► Nicolas Roussel en commun avec le GEPEA et en partenariat avec l'école Polytechnique de l'Université de São Paulo obtient le prix de l'AFGC.

## SOA

► François Toutlemonde et Renaud-Pierre Martin reçoivent le Best paper award à la 14<sup>ème</sup> conférence ICAAR (2012) (International Conference on Alkali Aggregate Reaction).

## Umrestte

► Martine Hours obtient dans le cadre de la participation antérieure à l'étude interphone, le prix du NIOSH USA.



Journées doctorales STIC  
et métrologie de l'Ifsttar  
à Villeneuve d'Acq



# LA POLITIQUE ÉDITORIALE

L'activité éditoriale participe à la diffusion des connaissances, la valorisation des recherches et la capitalisation de la production scientifique. Des produits éditoriaux variés permettent à l'Ifsttar de véhiculer la connaissance de ses différents champs de recherche et d'expertise.

L'année 2012 a été marquée par la création d'un nouveau comité éditorial, le 22 juin. Une réflexion est engagée sur la création de nouvelles collections propres à l'Institut. En 2012 l'Ifsttar a publié 17 ouvrages dans ses différentes collections. On en compte sept au titre des collections de l'Inrets et dix au titre des collections du LCPC, ces deux

organismes étant les composantes fondatrices de l'Institut. Il faut y ajouter quatre numéros de la revue RTS.

Le chiffre d'affaires généré s'est établi à environ 60 000 € dont 35 % à l'international.

Le catalogue des publications de l'Ifsttar est disponible sur demande ou consultable sur le site internet. Les ouvrages des collections sont disponibles à la vente via l'adresse email suivante : [diffusion-publications@ifsttar.fr](mailto:diffusion-publications@ifsttar.fr) ou par fax au +33 (0)1 81 66 89 93.

# 17

nouveaux ouvrages.



# LE PÔLE IMAGES

Supports audiovisuels de vulgarisation.

## Les trois nouveaux caps du pôle images

Pour mieux faire connaître ses productions, le pôle se dote de nouveaux outils qui permettront de valoriser et diffuser ses supports audiovisuels de vulgarisation.

### ► Avec Pictolab, l'image de la recherche s'ouvre au web

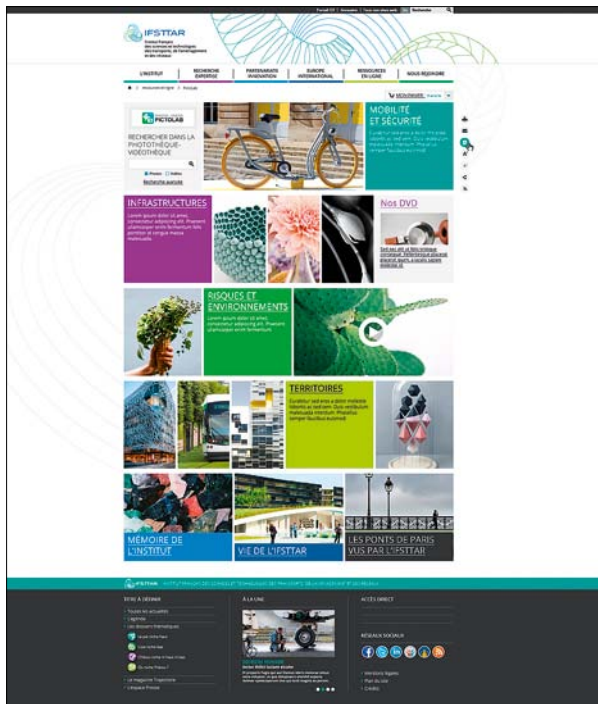
Valorisant la base et l'outil Armadillo existant avant 2011, le pôle images a entrepris un travail de ré-indexation. Un système commun aux fonds historiques des deux anciens instituts a été mis en œuvre : classement, stockage, numérisation et exploitation. Ainsi, la photothèque-vidéothèque numérique Pictolab ouvrira dès 2013 l'accès aux productions audiovisuelles, en consultation et en téléchargement, sur les sites web Ifsttar.

### ► Fips, les atouts d'un « lieu ressource » bien réel

Complémentaire, le fonds images patrimoine scientifique (FIPS) constituera la photothèque-vidéothèque physique. Il répond à l'obligation légale de conservation des archives. Le stockage numérique n'offre, en effet, aucune garantie. En 2012, l'équipe pôle Images a collecté un fonds audiovisuel sur Paris et Bron puis mené des études techniques pour adapter un espace physique au fonds audiovisuel historique, conforme aux normes en vigueur. Complété et épaulé par des équipements photos et vidéos, l'Ifsttar offrira ainsi un « lieu ressource images » sur les transports, l'aménagement et les réseaux. Fonds archives ouvert et vivant, il sera accessible aux chercheurs et aux experts, internes ou externes, pour consultation et valorisation des supports.

### ► Dynamique de valorisation collective

Dans un objectif d'animation des sites de l'Ifsttar, la Direction scientifique se mobilise autour de la préparation d'événements de diffusion. Le service politique éditoriale présentera ses ouvrages et supports multimédia, la documentation fera connaître son fonds et ses revues. Pour appuyer ces actions, le pôle images s'associe à la valorisation de l'ensemble de ces ressources. Il a ainsi lancé, dès 2012, la réalisation de films et d'expositions photos, co-produits avec l'ENTPE et les rencontres scientifiques nationales de Bron « ville durable, sociale et citoyenne ».



Projet d'accès à Pictolab depuis le site web de l'Ifsttar

# LA DOCUMENTATION

## Archivage et visibilité des productions scientifiques.

### Sous le signe de la synergie

Pour le service documentation multimédia scientifique et technique de l'Ifsttar, l'année 2012 s'est déroulée sous le signe de la synergie avec le regroupement de ses bases documentaires Cassis et Callistée au sein du nouveau portail Madis, après s'être attaché à le définir et le paramétrer.

Les productions des chercheurs de l'Institut et leur historique ont été rapatriées telles qu'elles avaient été versées par les chercheurs. Elles y sont conservées en plein texte et seront mises à disposition du personnel au 1<sup>er</sup> janvier 2013, dans le respect des règles de confidentialité et des droits d'auteur, de diffusion et de mise en ligne. Les notices décrivant les fonds de toutes les bibliothèques de l'Ifsttar ont également été rassemblées dans le catalogue commun, alimenté dans Madis par les documentalistes de l'Institut.

#### ► Dépôt dans HAL et TRID

Le service a poursuivi en 2012 sa politique de dépôt des publications dans l'archive ouverte HAL (<http://hal.archives-ouvertes.fr/>), et, en tant que membre actif de TRID, a également versé les productions des chercheurs de l'établissement dans la base de données internationale TRID (<http://trid.trb.org/>). L'arrivée de deux documentalistes sur le site de Bron a permis d'avancer le travail de récolement du fonds local et son intégration dans le plan de classement commun, préfigurant ainsi l'assimilation complète des fonds documentaires historiques. Les services de Paris et Marne ont fusionné et préparé leur installation dans le bâtiment Bienvenue en 2013.

La participation au projet de portail documentaire du Pres Paris Est s'est concrétisée : choix du prestataire et définition des collaborations. Le service reste présent dans différents réseaux et groupes de réflexion au niveau national notamment (ISTEX<sup>1</sup>, BSN<sup>2</sup>, Couperin).

#### ► En quelques chiffres

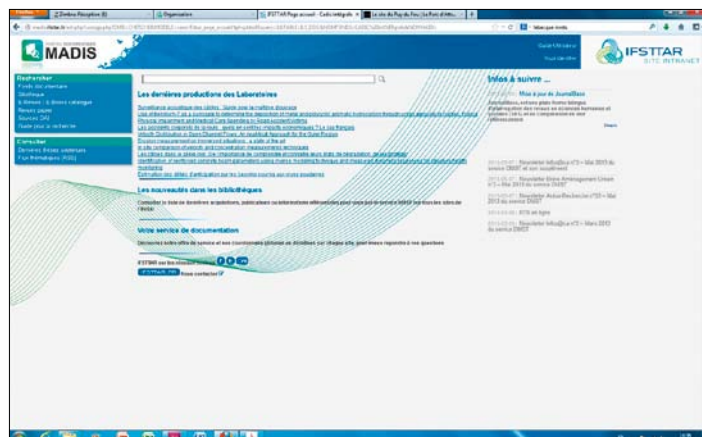
Le service DMST a répondu à plus de 2 200 demandes documentaires dont près de 260 demandes publiques. Il a fourni en interne près de 900 recherches d'articles et échangé de l'ordre de 150 prêts d'ouvrages avec différentes bibliothèques universitaires. Plus de 8 000 sessions de recherches ont été effectuées sur les principales ressources électroniques (bases de données ou bouquets de revues) auxquelles le service est abonné pour plus de 10 000 recherches réalisées et un téléchargement de plus de 40 000 documents.

#### CONTACT

[ds-dmst-resp@ifsttar.fr](mailto:ds-dmst-resp@ifsttar.fr)

1 / Initiative d'excellence de l'information scientifique et technique) qui s'inscrit dans le programme investissements d'avenir, initié par le MESR.  
Le projet ISTEX est un vaste programme d'acquisition de ressources scientifiques visant à créer une bibliothèque numérique.  
2 / Bibliothèque scientifique numérique initiée par le MESR.

Madis,  
nouveau portail d'accès  
aux productions  
scientifiques  
de l'Ifsttar







## INDICATEURS

89

thèses  
soutenues

151

contrats  
de recherche

389

articles publiés dans des revues  
à comité de lecture nationale  
ou internationale





CONTACTS

[dominique.mignot@ifsttar.fr](mailto:dominique.mignot@ifsttar.fr)/[henri.van-damme@ifsttar.fr](mailto:henri.van-damme@ifsttar.fr)

## LA VIE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

2012 est un millésime important pour l'Ifsttar. Il a vu l'aboutissement de la réflexion collective qui a doté le jeune Institut d'une stratégie scientifique à 10 ans, durée suffisamment longue pour dépasser les priorités et urgences conjoncturelles et suffisamment courtes pour ne pas risquer de diverger par rapport aux vrais besoins. Les 4 axes qui ont été définis – en résumé : « Inventer la mobilité durable » ; « Adapter les infrastructures » ; « Maîtriser les risques naturels et nos impacts environnementaux » ; « Penser et aménager les villes et les territoires » – prolongent et amplifient les axes antérieurs, qui ont servi, pour la dernière fois, à la programmation de nos actions en 2012 dont quelques exemples marquants illustrent le présent rapport. 2012 est aussi l'année de la réorganisation des laboratoires en 5 grands départements, qui structurent le socle de compétences et de connaissances nécessaires à notre action. L'équilibre et la complémentarité des sciences de l'ingénieur et des sciences de l'homme et de la société sont plus que jamais nécessaires pour aborder globalement les problèmes posés par une société mobile et en grande partie urbaine, qu'il s'agisse de sécurité, d'efficacité, d'accessibilité, de durabilité ou encore d'impact sur la santé et l'environnement. ►►►

### SOMMAIRE

- 34** **Axe W** Économiser l'énergie et les ressources naturelles
- 38** **Axe 1** Mobilité, environnement, énergie
- 42** **Axe R** Maîtriser la durabilité, les risques et les nuisances
- 46** **Axe 2** Qualité, sécurité et optimisation des systèmes de transport
- 50** **Axe S** Sécuriser la route et moderniser les infrastructures de transport
- 54** **Axe 3** Accidentologie, biomécanique, santé





## AXE W ÉCONOMISER L'ÉNERGIE ET LES RESSOURCES NATURELLES

*À l'heure de la transition écologique  
l'axe W s'inscrit dans plusieurs thématiques  
mises en avant par le gouvernement*



CONTACTS

[kristel.hermel@ifsttar.fr](mailto:kristel.hermel@ifsttar.fr) / [chantal.delaroche@ifsttar.fr](mailto:chantal.delaroche@ifsttar.fr)

Les thématiques abordées dans l'axe W concourent à rendre l'art de construire économe en ressources naturelles et énergétiques à l'aune du meilleur compromis technico-économique et de la réduction de l'impact environnemental des solutions investiguées.

Les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de sobriété énergétique impliquent notamment le développement de nouveaux matériaux et procédés de construction. Les matériaux de chaussées dits « tièdes » sur lesquels l'Ifsttar a mené des travaux de caractérisation permettraient une substantielle économie d'énergie en regard des enrobés à plus haute température. L'Institut, en lien avec l'École des Ponts ParisTech et le CNRS, s'est également penché sur la modélisation du comportement de matériaux aérés. Cette recherche constitue un premier pas vers la maîtrise des procédés d'élaboration de ces matériaux aux propriétés isolantes intéressantes.

En matière de préservation des ressources, l'Ifsttar étudie sur chantier la possibilité de réalisations d'économies de matériaux et d'eau dans le cadre de travaux de terrassement. Par ailleurs, la clôture d'un projet européen a permis de mettre en avant des solutions de recyclage des matériaux routiers dans les infrastructures de transport tout en tenant compte des problématiques environnementales et sanitaires.

L'objectif de prise en compte des critères environnementaux dans la phase de construction des infrastructures s'effectue *via* l'éco-comparateur Ecorce dont la nouvelle version 2.0 est à présent téléchargeable sur le site internet de l'Ifsttar.

Enfin, une transition écologique, portée de manière cohérente par l'ensemble des acteurs publics, suppose un renforcement de la formation continue des cadres dirigeants à ses enjeux et aux nouveaux outils d'aide à la décision. Dans ce contexte, l'Ifsttar, en lien avec l'Iddrim et Ponts Formation, a mis en place en 2012 une formation continue sur les thèmes des éco-comparateurs et de l'analyse de cycle de vie. ■



## TRAITEMENT DES SOLS D'UNE PIERRE DEUX COUPS

► **Réduire les coûts dans le secteur de la construction et du génie civil tout en collant aux exigences de préservation des ressources naturelles et de l'environnement: le traitement des sols de plus en plus largement utilisé dans les travaux de terrassement permet de remplir ce double enjeu.**

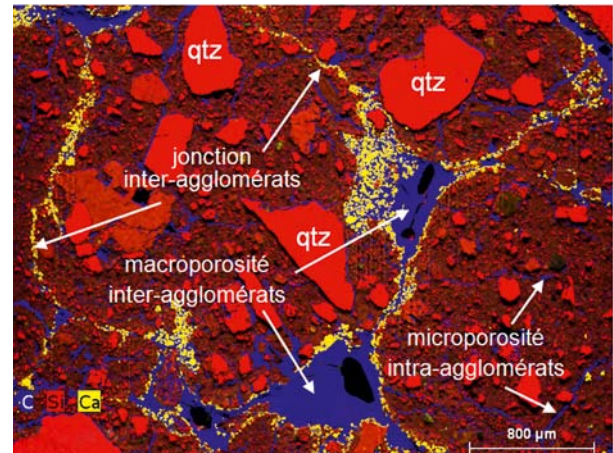
En effet, la simple addition de quelques pourcents de chaux et/ou de ciment améliore les propriétés de sols aux caractéristiques géotechniques médiocres, ce qui permet de les réemployer de manière fiable et raisonnée. L'utilisation des sols locaux réduit ainsi la consommation des ressources naturelles tout en allégeant la facture.

Des études expérimentales ont été menées en vue de valider les possibilités de traitement de sols riches en micas provenant des régions Bretagne et Pays de la Loire et d'évaluer le comportement des matériaux au cours de circulation d'eau. Une démarche multiéchelle et multidisciplinaire conjuguée à un suivi des

performances mécaniques du sol traité et de son évolution physico-chimique ont permis de montrer que les effets du traitement et le bénéfice apporté au sol initial dépendent de la microstructure des matériaux, elle-même dépendante de la minéralogie initiale des sols. Cette fabrique de sol conditionne ensuite la réponse du matériau à la circulation d'eau et un sol micacé présente une microstructure défavorable au maintien des performances mécaniques au cours de la circulation d'eau.

### CONTACT

[dimitri.deneele@ifsttar.fr](mailto:dimitri.deneele@ifsttar.fr)



Mise en évidence de la porosité (C) et de distribution de la chaux et du ciment (Calcium et Silicium) dans un limon

## PISTES DE CHANTIERS DE TERRASSEMENT ARROSAGES PLUS SOBRES

► **« Aquavores », les opérations de terrassement le sont indéniablement par temps sec, surtout l'été voire au printemps.**

L'eau est utilisée pour optimiser l'ouvrabilité et favoriser le compactage des sols de façon à garantir la durabilité des ouvrages en terre (remblais, digues), mais sert aussi le cas échéant pour hydrater les produits de traitement (liants hydrauliques) des sols fins. De plus, pour des raisons de sécurité et de réduction des nuisances, l'eau est également utilisée pour diminuer l'envol des poussières sur les pistes de chantiers.

La réduction de la consommation d'eau dédiée à l'arrosage des pistes s'inscrit dans le cadre de la convention d'engagement volontaire pour l'économie d'énergie et de consommable dans le domaine du terrassement signé en 2009. Le syndicat professionnel des terrassiers de France (SPTF), initiateur du projet, s'est ainsi engagé à réduire de moitié la consommation d'eau sur chantier à l'horizon 2020. Le laboratoire Terrassements et centrifugeuse accompagne le SPTF

dans la réalisation de ce projet. La première phase du travail porte sur l'actualisation des connaissances sur les poussières afin de comprendre les mécanismes de production et leur comportement. Différents points seront abordés: réglementation, méthodologie de mesure et de caractérisation, traitement. En second lieu, les orientations permettant de réduire la consommation d'eau seront identifiées. Parallèlement, des expérimentations exploratoires dégageront les différents paramètres influant sur l'envol des poussières.

Au final, ces travaux se traduiront par la réalisation d'un dispositif pilote. Un recrutement d'étudiant en master, qui débouchera sur une thèse Cifre est également prévu.

### CONTACT

[andry.razakamanantsoa@ifsttar.fr](mailto:andry.razakamanantsoa@ifsttar.fr)

Exemples de systèmes d'arrosage utilisés en terrassements





L'éco-comparateur Ecorce 2 téléchargeable sur le site internet de l'Ifsttar

## ÉCO-COMPARATEUR ECORCE 2 DIFFUSÉ EN LIGNE

<http://ecorce2.ifsttar.fr>

► **Les maîtres d'ouvrage intègrent de plus en plus l'évaluation environnementale dans leurs projets d'infrastructure.**

En précurseur, l'Ifsttar a mis à leur disposition, depuis plusieurs années, une première version d'un outil d'aide à la décision, Ecorce<sup>1</sup>, un éco-comparateur qui établit des indicateurs environnementaux à partir des données spécifiques provenant des étapes de construction, d'entretien et de recyclage de la route.

En 2012, Ecorce offre de nouvelles perspectives de simulations. Les retours des utilisateurs ont servi dès 2009 à élaborer le cahier des charges d'une version 2.0 totalement rénovée. Développée en collaboration avec les Cete, elle fait l'objet d'une procédure d'avis technique de l'Idrri conduite par le comité opérationnel « avis » pour mise en ligne sur le site de l'Ifsttar sous forme de gratuitel au 1<sup>er</sup> trimestre 2013. En perspective d'une diffusion la plus large possible, l'équipe projet d'Ecorce a multiplié les formations à l'outil parallèlement à la mise en place d'un groupe d'utilisateurs par le RST,

formalisant un cadre d'échange utile et pertinent pour les praticiens.

Les calculs d'Ecorce incluent à présent l'évaluation environnementale des chaussées, du terrassement, de matériaux recyclés, différents modes de transport des matériaux. Les systèmes environnementaux pour la prise en compte des procédés sont homogènes, intégrant les impacts amont de la production d'énergie. Pour implémenter des ICV (inventaires de cycle de vie) à un format compatible tant en Europe qu'au plan international, la version 2.0 a fait l'objet de l'apport d'experts extérieurs de l'université d'Orléans et du MTQ (Ministère du Transport du Québec).

Cette version du logiciel, fondée sur l'analyse de cycle de vie et son application dans le domaine routier, s'inscrit dans le cadre méthodologique de l'OEET (Observatoire énergie, environnement, transports). Cette nouvelle version offre une grande souplesse d'utilisation, à la fois en termes d'ergonomie, d'intégration de solutions technologiques innovantes, et de traitement des résultats. Son champ d'action se décline à plusieurs niveaux. Au stade de l'appel d'offres ou après travaux, l'outil permet d'analyser les solutions entreprises avec différents indicateurs. Au stade de la conception ou de la programmation, il aide à définir les solutions les plus optimales sur le plan environnemental.

**CONTACT**

[agnes.jullien@ifsttar.fr](mailto:agnes.jullien@ifsttar.fr)

1 / Eco-comparateur routes: construction et entretiens.

## RE-ROAD LE RECYCLAGE DES CHAUSSÉES SOUS TOUTES SES FACETTES

► **L'économie des ressources naturelles par un recours croissant au recyclage des matériaux usagés est un objectif largement partagé à l'échelle européenne.**

Lancé en 2009 et achevé en 2012, le projet européen Re-Road se situe dans ce champ de préoccupations. Il a rassemblé quinze laboratoires européens et fortement mobilisé l'Ifsttar. Financé par la Commission européenne, ce programme collaboratif aborde le recyclage selon une approche globale, en intégrant les aspects techniques et environnementaux conjointement. Son objectif est de maximiser le recyclage des chaussées, en limitant l'introduction de matériaux neufs dans les mélanges. Il s'est concentré sur le recyclage à chaud en centrale, qui représente actuellement la majorité des travaux de recyclage.

Plusieurs aspects du recyclage ont été abordés : l'échantillonnage et la caractérisation des agrégats d'enrobés, la production des agrégats et leur gestion en centrale, enfin l'évaluation et la modélisation des performances des enrobés

contenant des agrégats. La caractérisation environnementale du recyclage a fait l'objet d'une attention particulière, d'un point de vue sanitaire, avec notamment la prise en compte de matières potentiellement dangereuses comme le goudron, et aussi d'un point de vue analyse de cycle de vie. Parallèlement, de multiples études de laboratoire ont été réalisées, ainsi que des suivis de chantiers et des états de l'art sur le recyclage.

L'atout majeur d'un tel projet est d'avoir permis une collaboration à l'échelle européenne, mettant en évidence à la fois les limites et le grand potentiel du recyclage des enrobés. L'intégralité des travaux réalisés est disponible sur le site web de Re-road : <http://re-road.fehrl.org/>

**CONTACT**

[thomas.gabet@ifsttar.fr](mailto:thomas.gabet@ifsttar.fr)

Le projet européen Re-Road, sur le recyclage des enrobés





## MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION « AÉRÉS » DES MATÉRIAUX QUI NE MANQUENT PAS D'AIR

► **Alors qu'incorporer des bulles d'air à un matériau de construction apparaît comme un moyen simple, économique et durable, d'augmenter ses propriétés isolantes, une mauvaise compréhension des effets de l'air ajouté sur les propriétés du matériau rend très difficile la fabrication de grandes quantités de ces matériaux de construction aérés.**

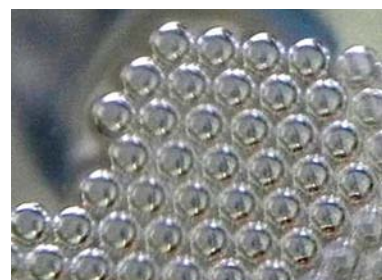
Pour progresser sur ces questions, l'équipe rhéophysique du laboratoire Navier (unité mixte de recherche ENPC, Ifsttar, CNRS) développe depuis plusieurs années des travaux de nature expérimentale et théorique sur des matériaux aérés modèles. Les matériaux étudiés sont fabriqués en incorporant à un fluide modèle (une émulsion) de caractéristiques connues, des bulles de taille contrôlée. La mesure du comportement rhéologique des matériaux en fonction de leur composition a permis d'identifier les paramètres décrivant l'impact des bulles sur les différentes propriétés rhéologiques du matériau aéré. Parallèlement des travaux de nature théorique ont conduit à proposer un

modèle prédictif des caractéristiques d'une suspension de bulles en fonction des propriétés du fluide et de celles des bulles.

Bien que de nature fondamentale, ces résultats, publiés dans des revues scientifiques et présentés dans divers congrès, constituent une étape importante pour la maîtrise des procédés d'élaboration de matériaux aérés. Divers développements sont menés actuellement dans le cadre de collaborations au sein et à l'extérieur de l'Ifsttar.

### CONTACT

xavier.chateau@enpc.fr



Une mousse de bulles de diamètre 1.6 mm (gauche) et une suspension de bulles de 1.6 mm

### THÈSES

Mohamed AL SHAMAA, *Mat*

Étude du risque de développement d'une réaction sulfatique interne et de ses conséquences dans les bétons de structure des ouvrages nucléaires (03/12/12)

Jérémy COLAS, *Mat*

Étude de la valorisation des déblais de chantier de tunnels riches en sulfates en granulats à béton (04/12/12)

Duc Tung DAO, *Mat*

(Multi)-recyclage du béton hydraulique (29/03/12)

Samir MOKEDDEM, *Mat*

Contrôle de la rhéologie d'un béton et de son évolution lors du malaxage par des mesures en ligne à l'aide de la sonde Viscoprobe (18/09/12)

Thanh Song PHAN, *Mat*

Modélisation numérique de l'interface acier-béton : application au comportement des structures en béton renforcées par des aciers plats crantés (12/11/12)

Cyril SOME, *Mat*

Comportement thermomécanique des enrobés tièdes et de l'interface bitume-granulat (15/10/12)

Laurédan LE GUEN, *Mat/IM*

Étude des aspects énergétique de la fabrication des enrobés bitumineux en centrale d'enrobage (13/07/12)

Hamid HAFID, *Mat/Navier*

Influence des paramètres morphologiques des granulats sur le comportement rhéologique des bétons frais : étude sur systèmes modèles (16/01/12)

Noureddine HOUHOU, *Mat/SOA*

Durabilité des interfaces collées béton/renforts composites : développement d'une méthodologie d'étude basée sur un dispositif de fluage innovant conçu pour être couplé à un vieillissement hygrothermique (28/09/12)

Jorge AVENDANO, *Navier*

Viscoélasticité et récupération améliorée du pétrole (17/02/12)

Quentin GAUTIER, *Navier*

Cinétiques de précipitation de minéraux carbonatés magnésiens : influence de ligands organiques et conséquences pour la séquestration minérale du CO<sub>2</sub> (05/12/12)

Natalia KOTELNIKOVA, *Navier*

Optimisation mécanique et énergétique d'enveloppes en matériaux composites pour les bâtiments (19/12/12)

Saeid NIKOOSOKHAN, *Navier*

Stockage géologique du dioxyde de carbone dans les veines de charbon : du matériau au réservoir (15/11/12)

Florent BABY, *SOA*

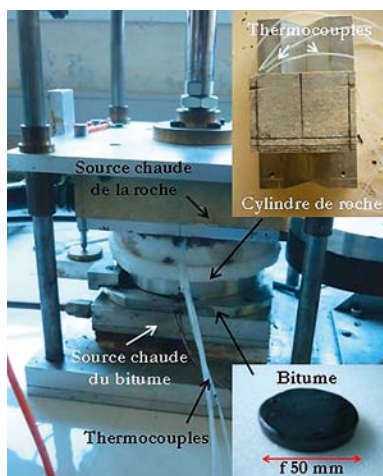
Contribution à l'identification et la prise en compte du comportement en traction des BFUP à l'échelle de la structure (05/03/12)

Fernanda GOMES RIVALLAIN, *SOA*

Influence du revêtement sur le comportement en fatigue des dalles orthotropes : étude d'une solution en BFUP (09/11/12)

HDR - Anne VENTURA, *MatG/GPEM*

Approches systémiques et éco-conception - Une réflexion sur les fondements conceptuels et les applications de l'analyse de cycle de vie (02/04/12)



Dispositif de mesure de la qualité de collage bitume-granulat

de Cyril Some, un dispositif expérimental permettant d'évaluer la qualité du collage entre le bitume et le granulat dans les conditions de fabrication d'enrobés tièdes par une méthode thermique originale.

L'appareil développé consiste à mettre en contact un bitume chaud avec un échantillon cylindrique de roche également chauffé et instrumenté avec des thermocouples. Cette mise en contact induit un transfert thermique entre les deux milieux de températures différentes. En s'appuyant sur des éléments théoriques développés au cours de la collaboration qui permettent de formuler et de résoudre le problème de conduction inverse résultant de la mise en contact, il est possible d'estimer la résistance thermique de contact (RTC) à l'interface. Cette RTC est utilisée comme indicateur de la qualité du collage bitume-granulat.

Les valeurs de RTC obtenues en fonction de différents paramètres ont été mises en relation avec succès avec les résultats issus d'essais normalisés sur enrobés.

### CONTACT

vincent.gaufrey@ifsttar.fr

## BITUME-GRANULAT À LA COLLE!

► **Compte tenu de l'émergence récente de nouvelles pratiques routières favorisant l'utilisation raisonnée de l'énergie dans l'élaboration des matériaux dits tièdes, de nombreuses questions peuvent se poser.**

Elles concernent principalement la compréhension du comportement de ces matériaux et la durabilité de l'interface bitume-granulat qui sont des facteurs clés pour prédire l'endommagement des chaussées. L'Ifsttar a développé en collaboration avec l'école Polytechnique de Nantes, dans le cadre de la thèse de doctorat





## AXE 1 MOBILITÉ ENVIRONNEMENT ÉNERGIE

*Contribuer à la durabilité des pratiques de mobilité, des systèmes de transport, des politiques d'aménagement et des systèmes territoriaux*



CONTACTS

[anne.aguilera@ifsttar.fr](mailto:anne.aguilera@ifsttar.fr) / [jacques.lambert@ifsttar.fr](mailto:jacques.lambert@ifsttar.fr)

L'axe 1 regroupe les activités de quatre unités de recherche (Dest, LTE, LTN-Satory et Splott) et d'une unité mixte (LVMT).

Résolument transdisciplinaires, ces recherches croisent à la fois les sciences humaines et sociales ainsi que les sciences pour l'ingénieur. Elles s'appuient sur des données quantitatives, produites par les unités de recherche ou issues d'enquêtes nationales et locales, et mobilisent également des données plus qualitatives, recueillies lors d'entretiens auprès des individus (usagers, riverains), des entreprises, des aménageurs privés et des pouvoirs publics locaux et nationaux.

Les recherches menées dans cet axe portent sur l'analyse et la modélisation des articulations entre systèmes de transport, systèmes productifs, pratiques de mobilité, stratégies d'aménagement et dynamiques des territoires, et sur leurs impacts en termes énergétiques et environnementaux. L'objectif commun est d'alimenter une réflexion sur les modalités d'une transition vers des modes de vie, des systèmes de transport et des systèmes territoriaux plus durables.

Trois objectifs du contrat quadriennal 2010-2013 font référence aux activités poursuivies par l'axe 1 : observer et analyser les mobilités et les territoires ; évaluer les systèmes de transport et leur organisation ; réduire la consommation d'énergie et les impacts environnementaux des véhicules. ■

## LA RECHERCHE MOCA

### COMMENT GÉRER L'IMPRÉVISIBLE ?

► **Lors d'une catastrophe, les réactions des victimes et des opérateurs sur le terrain constituent des éléments d'incertitude qui rendent difficile la maîtrise totale de la situation par les autorités chargées de la sécurité et de la gestion des crises.**

L'objectif de la recherche Moca est d'élaborer un outil d'analyse innovant, visant à la compréhension et à la prédiction des comportements des individus, des populations et des institutions en cas de catastrophe, notamment dans le cas d'une attaque terroriste. Elle est destinée à la

formation des décideurs et intervenants sur le terrain et à l'information des différents acteurs politiques et opérationnels de gestion de crise. La recherche Moca a été financée par l'ANR dans le cadre du programme CSOSG<sup>1</sup>. Elle a associé des chercheurs en psychologie sociale et en sociologie des laboratoires Dest, LVMT et LPUA (Laboratoire de Psychologie de l'Université d'Angers), et a conduit à la remise de trois livrables :

- Une analyse bibliographique internationale sur les origines du phénomène terroriste, la perception sociale et les réponses sociopolitiques a été réalisée, (août 2010).
- L'enquête et les entretiens menés auprès des intervenants institutionnels espagnols ont permis de dresser le déroulement de la catastrophe du 11 mars 2004 à Madrid, de démêler ce qui s'est passé, avant puis pendant la catastrophe et d'étudier la résilience individuelle et collective des personnes et des institutions, (août 2011).

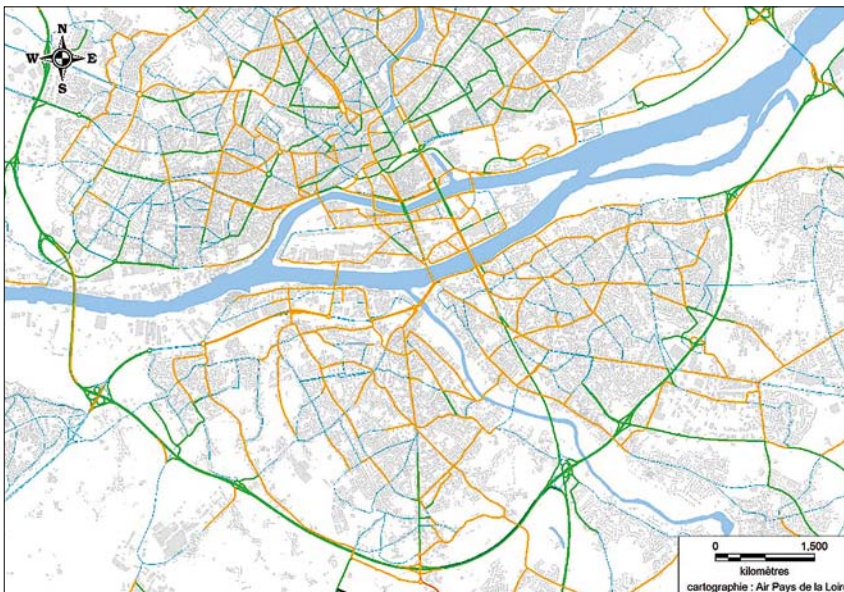
► Enfin, l'enquête réalisée auprès des opérateurs et des institutions de sécurité et de prévention israéliens ainsi que la synthèse des données d'enquête des rapports précédents a été remis en septembre 2012.

La recherche Moca a essayé de répondre à la question, peut-on prévoir l'imprévisible et s'y préparer ? Dans cette perspective, il est nécessaire que les chercheurs analysent plus en détail les situations de crise extrême, comme celle d'une gestion des victimes après une attaque terroriste. Les enjeux relatifs à la vulnérabilité des infrastructures de transports et à leur mécanisme de résilience, notamment sur le plan organisationnel et institutionnel devront être au cœur des prochains travaux de recherche sur cette problématique.

#### CONTACT

manuel.ramos@ifsttar.fr

1 / Concepts, systèmes et outils pour la sécurité globale.



**PDU de Nantes : impacts sur le trafic et les émissions de NOx de la mise en service du busway, et de limitations de vitesse sur périphérie et centre (simulations 2008, Air Pays de la Loire)**

## PLANS DE DÉPLACEMENTS URBAINS AU CRIBLE DE L'ÉVALUATION CRITIQUE

► **Les plans de déplacements urbains (PDU) permettent aux collectivités locales d'œuvrer pour une meilleure maîtrise de la mobilité. Institués par la loi Loti en 1982, ils ont, au fil des ans, élargi leur champ d'action et intégré des objectifs à la fois environnementaux, sociaux et économiques.**

Évaluer leurs impacts sur ces trois plans était une affaire complexe, objet du programme pluridisciplinaire de recherche Éval-PDU (ANR « villes durables »), initié en 2009 et finalisé courant 2012 par un séminaire de restitution les 26, 27 et 28 juin à Nantes. Il comportait un important volet sur les méthodologies d'évaluation et

leur application sur le PDU de Nantes Métropole avec l'IRSTV. Les laboratoires IM-Ease, LTE et Umrestte de l'Ifsttar ont contribué à ce projet. Concernant les impacts physiques, la méthodologie reposait sur une approche multifacteurs (air, bruit, énergie, effet de serre) via une cascade de modèles : les trafics ont été traduits en

nuisances sonores, consommations et émissions de polluants des véhicules, puis concentrations de polluants atmosphériques. Des scénarios de simulations et d'analyses de sensibilité permettaient de tester des situations à impacts significatifs et les limites de pertinence des modèles. Plusieurs approches complémentaires ont été explorées dont l'utilisation d'indicateurs environnementaux composites visant à corréliser les sources aux impacts et l'élaboration d'un indicateur d'impact sanitaire lié directement aux trafics et émissions, et d'approches simplifiées d'évaluation de mesures du PDU. Il a aussi été procédé à l'analyse de données d'enquêtes sur la qualité de vie, le bien-être et la satisfaction des habitants (modèle de prix hédoniques sur les données environnementales), et sur les changements de comportements liés à l'offre de transport. Enfin, l'*environnementalisation* de la gouvernance locale a été évaluée.

#### CONTACT

michel.andre@ifsttar.fr



## UN LIVRE LA VILLE COHÉRENTE : PENSER AUTREMENT LA PROXIMITÉ

► **Cet ouvrage, publié à la Documentation Française<sup>1</sup>, trouve son origine dans des travaux primés par le Predit en 2011.**

En réponse aux limites de la notion de « ville compacte » et à ses difficultés de mise en œuvre car exigeant une proximité de tous à tout, les auteurs s'interrogent. Peut-on imaginer un concept de ville qui aurait des vertus identiques

à celles de « la ville compacte » en termes de distances à parcourir et d'usage de la voiture sans être aussi exigeant ? Peut-on penser la proximité autrement ?

Ils avancent donc l'idée de « ville cohérente », définie par un agencement urbain tel que *chacun puisse être à moins de x minutes de son travail* (x pouvant être fixé à une valeur faible, comme 20 minutes, moyenne, comme 30 minutes ou plus élevée). Ce concept, moins exigeant que le précédent, ne suppose qu'une proximité de tous à leurs seuls lieux d'activités.

Cet ouvrage explore ce référentiel de cohérence sur la vaste région francilienne à partir d'un modèle de simulation original, les potentiels de réduction des distances parcourues en automobile qui lui sont associés, et les

obstacles à surmonter, notamment en matière de logements, pour qu'il trouve une application concrète.

Ce test sur l'Île-de-France, dont les résultats sont parfois surprenants, invite chercheurs et praticiens à renouveler leur regard sur les mécanismes à l'origine des déséquilibres urbains, leur vision de la cohérence entre urbanisme et transport, ainsi que les moyens d'y parvenir.

**CONTACT**

[marie-hélène.massot@ifsttar.fr](mailto:marie-hélène.massot@ifsttar.fr)

1 / Par Emre Korsu, Marie-Hélène Massot, Jean-Pierre Orfeuill, Collection Predit « transport, recherche, innovation », La documentation française, août 2012.



Mesure de la directivité du bruit émis par un camion

## RÉDUCTION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL : LES ATOUTS DU CAMION À MOTORISATION HYBRIDE

► **Les émissions de bruit et de polluants par les camions destinés à la distribution ou à certains services collectifs est une préoccupation majeure en zone urbaine.**

Les camions à motorisation hybride peuvent réduire sensiblement ces nuisances, surtout s'ils disposent d'un mode de fonctionnement « tout électrique ».

Dans le cadre du projet Geode, piloté par Renault Trucks, l'Ifsttar a effectué une évaluation environnementale détaillée d'un démonstrateur de camion hybride diesel-électrique parallèle, et l'a comparé à un véhicule diesel classique de même puissance.

L'étude acoustique a montré l'apport essentiel du mode « tout électrique » dans toutes les conditions de roulage aux cinématiques urbaines, avec des bénéfices encore supérieurs pour les riverains situés aux étages des habitations. La réduction des bruits d'origine mécanique induit une prédominance du bruit de roulement, provenant majoritairement de l'essieu moteur. Cet axe constitue le prochain enjeu de réduction des nuisances sonores.

Les émissions de polluants sont également en net recul sur la version hybride testée. Sur le circuit de distribution de 20 km typique de cette gamme (320 ch, 19 t de PTAC), le CO<sub>2</sub> baisse de 20 à 25 % selon la charge, de même que la consommation de carburant. Pour leur part, les oxydes d'azote (NOx) sont réduits de 40 % et les hydrocarbures (HCT) de 60 % dans la configuration de charge moyenne (14 t de poids total) pour laquelle la gestion des deux moteurs a été optimisée.

**CONTACTS**

[marie-agnes.pallas@ifsttar.fr](mailto:marie-agnes.pallas@ifsttar.fr)  
[didier.pillot@ifsttar.fr](mailto:didier.pillot@ifsttar.fr)



## LES ENJEUX LOGISTIQUES ET DE TRANSPORT DES COMMERCES : MATCH AMICAL FRANCE-ALLEMAGNE

► **Les questions complexes d'organisation du transport des marchandises réclament des travaux soutenus.**

Ce champ de recherche devient d'autant plus crucial que les déplacements commerciaux et les mouvements de marchandises représentent 40 % du trafic en zones urbaines. Mais il reste pour l'instant peu exploré.

Pour tenir compte du rôle croissant des distributeurs dans la structuration des chaînes de transport en Europe, l'Ifsttar à travers son unité Splott<sup>1</sup> et l'Institut de recherche transport du DLR<sup>2</sup> allemand, poursuivent une étude comparative des pratiques de transport des commerces et leurs déterminants. Elle s'est notamment concrétisée par l'accueil croisé de chercheurs des deux organismes. Plus de 120 commerçants, grossistes, producteurs, transporteurs des circuits de distribution de l'habillement, de la pharmacie, et de l'alimentaire ont été interrogés dans les deux pays. Cette recherche met l'accent sur la variété des

Les centres logistiques, un enjeu dans la problématique des transports



déterminants de la demande de transport des distributeurs. Les besoins de transport des distributeurs dépendent ainsi des stratégies commerciales en matière de format de vente, de gamme de produits, ou d'assortiment (déterminants microéconomiques), et de la position du distributeur dans la filière (déterminants d'ordre mésoéconomique). Il faut aussi tenir compte des déterminants macroéconomiques liés au cadre économique et réglementaire ainsi qu'aux habitudes de consommation.

### CONTACT

corinne.blanquart@ifsttar.fr

1 / Systèmes productifs, logistique, organisation des transports et travail.  
2 / Institute for Transport Research at the German Aerospace Center (DLR).

## COMPOSANTS DE GESTION DE L'ÉNERGIE AVEC LE TEMPS, VA, TOUT VA BIEN

► **Démêler le comment et le pourquoi du vieillissement des composants électroniques, de leurs dégradations et de leurs défaillances : telles sont les questions fondamentales auxquelles tente de répondre le LTN, Laboratoire des technologies nouvelles.**

Ces vieillissements et dégradations sont dus, en partie, aux stress électriques et thermiques auxquels sont soumises les puces semi-conductrices, par exemple pendant leur utilisation en traction électrique.

Une nouvelle manière de connaître ces niveaux de stress est de passer par la détermination des champs de températures et de courants sur des tranches en microsections de composants dont les épaisseurs avoisinent les 100 micromètres. Il fallait d'abord démontrer qu'un composant à grille isolée, en l'occurrence un transistor IGBT, pouvait rester « fonctionnel » après avoir été sectionné. L'expérience a fait de nous la première équipe à avoir pu faire cette démonstration inattendue sur ce type de composant.

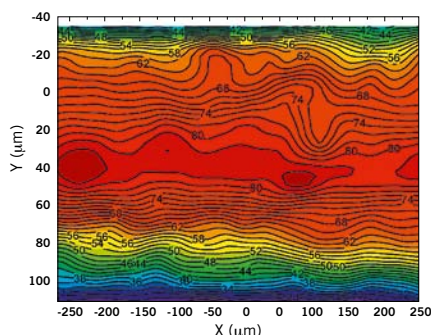
Cette démonstration ouvre un vaste champ d'expérimentations et de caractérisations pour cartographier des champs de températures et de densités de courants sur ces tranches en fonctionnement. Ces travaux, réalisés dans le cadre du projet ANR Fidea, ont permis des

caractérisations thermiques à l'aide de techniques micro-raman et se poursuivront avec de la thermo-réflexance. Il reste cependant à corriger, dans ces cartographies, les effets de la coupe.

L'enjeu est la vérification expérimentale du comportement de ces composants.

### CONTACT

zoubir.khatir@ifsttar.fr



Cartographie thermique micro-raman sur micro-section de puce semi-conductrice de puissance

### THÈSES

**Zéhir KOLLI, Dest**

Dynamique de renouvellement du parc automobile. Projection et impact environnemental (13/04/12)

**Sophie ROUX, Dest**

Transition de la motorisation en France au XX<sup>ème</sup> siècle (03/12/12)

**Raïssa ONANENA GUELAN, Grettia/LTN Satory**

Diagnostic de piles à combustible PEMF : sélection de descripteurs et suivi de point de fonctionnement (20/12/12)

**Arnaud DEVIE, LTE**

Caractérisation des usages de batteries Lithium-ion pour véhicules électriques ou hybrides - application à l'étude du vieillissement et de la fiabilité (13/11/12)

**Mohamed HOUACINE, LTE**

Optimisation de trajectoires pour la réduction du bruit et de la consommation de carburant des avions commerciaux durant les phases d'approche et de décollage (06/03/12)

**Andrea LOYER, LTE**

Étude numérique et expérimentale du crissement des systèmes de freinage ferroviaires (31/05/12)

**Fulgence NAHAYO, LTE**

Développement d'un modèle d'optimisation acoustique de deux avions en fonction de scénarii d'approche permettant de réduire les bruits et la consommation de carburant (04/06/12)

**Stéphane BUTTERBACH, LTN Satory**

Stockage d'énergie électrique par association de super-condensateurs et de batteries au plomb pour véhicule lourd (20/09/12)

**Emmanuel FRAPPÉ, LTN Satory**

Architecture de convertisseur statique tolérante aux pannes pour générateur pile à combustible modulaire de puissance-traction 80-100kW (17/12/12)

**Sabrine MOUMEN, LTN Satory**

Étude de la robustesse de transistors JFET à base de SiC vis-à-vis de stress électriques (28/03/12)

**Ander AUDIKANA, LVMT**

La politisation de la grande vitesse espagnole (1986-2011) : construction d'un mythe, production d'un consensus, émergence (09/07/12)

**Nicolas WAGNER, LVMT**

Propriétés mathématiques et applications économiques : de l'équilibre dynamique du trafic routier (24/01/12)

**Mariantonia LO PRETE, Splott**

Port de commerce et environnement : une relation en évolution. Ce que nous apprennent les recours contentieux dans les ports français et italiens en mer Méditerranée (26/11/12)

**HDR - Laetitia DABLANC, Splott**

L'urbanisme logistique (06/06/12)

**HDR - Francis PAPON, Dest**

Le retour du vélo comme mode de déplacement (11/12/12)



## AXE R MAÎTRISER LA DURABILITÉ, LES RISQUES ET LES NUISANCES

*Après 3 ans de fonctionnement,  
le bilan de l'activité de recherche  
menée au sein de l'axe R est foisonnant  
et fort divers, reflet de son ampleur thématique*



CONTACTS

[claire.sallenave@ifsttar.fr](mailto:claire.sallenave@ifsttar.fr) / [herve.andrieu@ifsttar.fr](mailto:herve.andrieu@ifsttar.fr)

Il recouvre en effet une partie historiquement importante de l'activité de l'Institut et concerne, notamment, les orientations sur la durabilité des infrastructures, l'allongement de la durée de vie des ouvrages, l'étude des pathologies des matériaux, la maîtrise des risques naturels, la diminution des nuisances et impacts, etc.

En 2012, l'ensemble des recherches menées représentait environ 7,5 millions d'euros, ce qui en fait l'axe le plus important de l'Institut en terme de volume.

Pour sa dernière année d'exercice, l'axe a rassemblé 22 opérations actives, tandis qu'une 23<sup>ème</sup> était mise en préparation. Les six opérations closes en 2012 ont apporté des éléments de connaissance ou des outils importants, notamment pour le milieu urbain et périurbain : « préservation des sols en milieu urbain », « maîtrise des risques de mouvements de terrain en zone urbaine ou sensible » ou encore la mise au point d'un « système d'instrumentation pour la prévention des risques environnementaux ». Les 3 autres traitaient de « sédiments en réseau, approche déterministe et implications opérationnelles », « chute de blocs et éboulements rocheux » et de « renforcement par matériaux composites et assemblages collés ». Un projet innovant de développement d'un appareil de traction portable pour la caractérisation en cisaillement des interfaces composites collés/béton sur ouvrage a également été mené à son terme.

Dans le cadre des opérations de recherche stratégique et incitative, le projet Dedir (Dimensionnement à l'entretien durable des infrastructures routières) a été mis en place et lancé courant 2012. ■

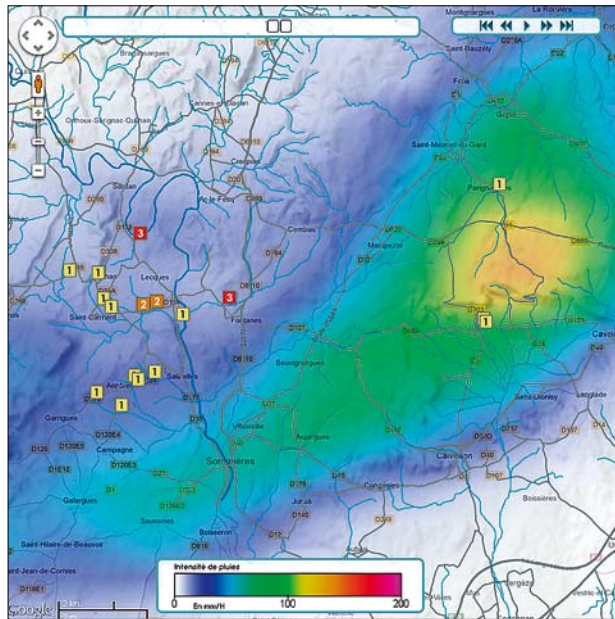


## RISQUE D'INONDATION SURVEILLER POUR MIEUX AGIR

► **Certains départements du sud-est de la France sont régulièrement la scène d'épisodes pluvieux majeurs avec pour corollaire une vulnérabilité forte des usagers de la route.**

Le projet ANR interdisciplinaire PreDiFlood<sup>1</sup>, financé dans le cadre du programme Risknat 2008 et achevé en 2012, a permis de développer un système de surveillance du risque d'inondation sur les réseaux routiers. Destiné aux responsables de la gestion des routes, cet outil s'avère tout particulièrement adapté aux régions soumises à des pluies intenses et des phénomènes de crues rapides. Le système fournit une cartographie en temps réel des risques de submersion, régulièrement rafraîchie à partir des enregistrements des radars météorologiques.

Un prototype pré-opérationnel de l'outil a été testé sur le département du Gard et des pistes d'amélioration ont pu être identifiées. Certains



Carte du risque de submersion issue du démonstrateur PreDiFlood

aspects clés du système ont fait l'objet d'avancées scientifiques significatives. Parmi elles, la mesure de la pluie à haute résolution spatiale, la modélisation pluie-débit distribuée sur les petits cours d'eau non instrumentés, ou encore l'évaluation de la sensibilité des réseaux routiers à l'inondation. Le fonctionnement et les attentes des gestionnaires routiers concernés ont été mieux définis via des échanges nourris avec le conseil général du Gard.

À l'issue du projet, un démonstrateur illustre en ligne, pour quelques événements pluvieux, les informations fournies par le prototype développé.

Il est consultable à l'adresse :

<http://heberge.lcpc.fr/prediflood>

### CONTACT

[olivier.payrastr@ifsttar.fr](mailto:olivier.payrastr@ifsttar.fr)

<sup>1</sup> / Coordonné par l'Ifsttar, il a impliqué le CNRM-GAME, l'Irstea, le LTHE, et le laboratoire PACTES.

## GOLEM : FONDATIONS PROFONDES DANS DES SOLS ARGILEUX

► **Lorsque des ouvrages sont fondés sur pieux, ces fondations profondes peuvent reprendre tout ou partie des charges latérales.**

D'importants verrous scientifiques restent à lever, notamment la mise au point d'une méthode de dimensionnement de ces pieux tenant compte de chargements latéraux cycliques. Par ailleurs, peu d'études ont été menées dans les sols argileux.

C'est dans ce contexte que Meriam Khemakhem soutient sa thèse<sup>1</sup> en 2012.

Le comportement de pieux forés dans l'argile est étudié à l'aide de modèles réduits centrifugés. Une argile consistante et une argile molle sont modélisées et des pieux souples et rigides testés. Le pieu modèle souple, équipé de 21 niveaux de jauges de déformation, fournit l'évolution des profils des moments de flexion. On en déduit les courbes de réaction du sol P en fonction du déplacement du pieu y.

Les résultats sous un chargement monotone servent de référence pour analyser et quantifier l'effet des cycles sur l'interaction sol-pieu. En particulier, l'exploitation des courbes P-y expérimentales monotones a pu fournir la réaction ultime du sol et sa relation à la cohésion non

drainée. Pour le chargement cyclique, une étude paramétrique a permis d'analyser l'effet de l'amplitude cyclique et du nombre de cycles sur le déplacement en tête du pieu ainsi que sur le moment maximum. Des lois empiriques sont proposées pour évaluer le déplacement et le moment maximum après n cycles en fonction du déplacement et du moment monotones. On tente à la fin de déterminer des courbes P-y cycliques à partir des courbes P-y monotones pour décrire la réponse locale, à toute profondeur, du système sol-pieu.

Les résultats de cette recherche expérimentale, co-financée par la Région des Pays de la Loire (programme R2GC en partenariat avec l'École Centrale de Nantes), ont été valorisés, en partie, dans le projet Solcyp (solicitations cycliques des pieux, PN et ANR).

### CONTACT

[luc.thorel@ifsttar.fr](mailto:luc.thorel@ifsttar.fr)

<sup>1</sup> / Étude expérimentale de la réponse aux charges latérales monotones et cycliques d'un pieu foré dans l'argile.



Modèle réduit de pieu sous chargement latéral (vérin à gauche, capteurs de déplacement à droite)



## ACQUISITION DES DONNÉES À DISTANCE SUR L'AUTOROUTE A10 : LA ROUTE INTELLIGENTE ?

► **En partenariat avec Cofiroute, une instrumentation avec suivi à distance a été installée sur l'A10 pour suivre le comportement d'une section expérimentale, réhabilitée par retraitement en place au ciment.**

L'objectif était de tester de nouvelles techniques permettant de suivre les performances de cette structure innovante.

Sur la partie supérieure de la couche de matériaux traités, une préfissure a été réalisée et trois types de capteurs ont été installés : un capteur d'écartement de fissure, deux géophones, placés de part et d'autre de la fissure et deux sondes de températures.

Les capteurs ont été reliés à un système d'acquisition associant une carte Pegase, mise au point à l'Ifsttar, des conditionneurs et un système de transmission à distance. La plateforme

d'instrumentation Pegase, qui comprend un processeur conçu pour le traitement de signal, a permis de réaliser un dispositif d'acquisition performant, combinant des acquisitions à basse fréquence (ouverture de fissure, températures), des acquisitions à haute fréquence (pour les géophones). L'exploitation sur site des mesures, (calcul des amplitudes des signaux, par exemple) réduit notablement la quantité de données transmises. Les résultats des mesures sont stockés temporairement sur la carte Pegase et transférés automatiquement sur un serveur de données via le réseau 3G.



Section instrumentée sur l'autoroute A10

L'accès à ce serveur, par Internet, permet de suivre à distance, pratiquement en temps réel, les mesures : trafic, températures, réponse mécanique de la structure.

CONTACT

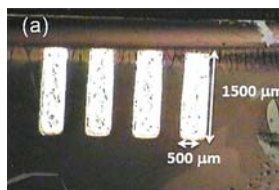
juliette.blanc@ifsttar.fr

## DU GRAPHÈNE NANOCRISTALLIN POUR UN CAPTEUR D'HUMIDITÉ BAS COÛT

► **Objet du Prix Nobel de Physique 2011, le graphène est un cristal de carbone d'épaisseur nanométrique.**

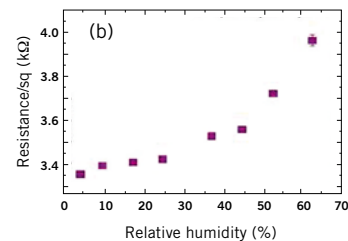
Il présente une sensibilité exacerbée à son environnement, ce qui en fait un matériau de choix quand on développe des nanocapteurs pour la ville du futur, comme c'est le cas dans l'Equipex Sense-City (cf. page PIA).

Au sein de l'équipe de recherche commune nacre avec le LPICM (laboratoire de physique des interfaces et couches minces), nous avons justement montré que le graphène pouvait être utilisé comme matériau actif de capteurs bas coût d'humidité relative.



Le dispositif : une couche de graphène sur verre recouverte par des électrodes d'argent imprimées

Variation de la résistance par carré du dispositif en fonction de l'humidité relative



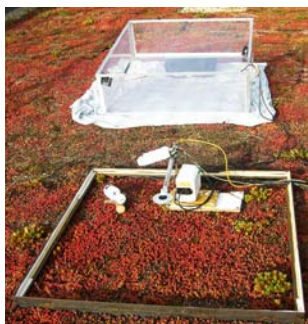
Nous avons commencé par réaliser des dispositifs électroniques avec du graphène nanocristallin. Le graphène est fabriqué (selon un procédé breveté) directement sur un substrat de verre puis contacté par des électrodes d'argent imprimées. L'ensemble des procédés pourrait être implémenté dans un flux technologique industriel à très bas coût.

La caractérisation des dispositifs est ensuite faite sous humidité variable par la méthode dite des « quatre pointes ». Cette méthode a permis de déterminer la résistance par carré du dispositif, qui augmente significativement avec l'humidité relative. Cette variation de résistance est d'une amplitude mesurable par des

composants électroniques commerciaux, ce qui ouvre la voie vers des capteurs d'humidité intégrés à base de graphène.

CONTACT

berengere.lebental@ifsttar.fr



Mesure d'évapotranspiration sur une toiture végétalisée avec une chambre à transpiration (Ifsttar, Cete Ile-de-France). Onevu - Observatoire Nantais des Environnements Urbains

## CLIMATOLOGIE URBAINE DU VERT DANS LA VILLE

► **Une végétalisation abondante des tissus urbains semblerait favoriser un meilleur confort thermique, mais peu d'observations permettent de qualifier réellement cet effet sur le cycle de l'eau et de l'énergie en ville.**

Dans le cadre du projet fédératif d'évaluation du rôle de la végétation en milieu urbain piloté par l'IRSTV et financé par l'ANR (VegDUD 2010-2013), FluxSAP, une campagne de mesures de climatologie urbaine, a été organisée en juin 2012, sur le secteur nord-est de Nantes, déjà instrumenté pour des observations permanentes d'hydrologie et de météorologie

urbaine au sein de l'Onevu. Elle a impliqué 12 partenaires français. Cette campagne a fourni des données de référence pour la validation de modèles des transferts de chaleur et de vapeur d'eau en site urbain hétérogène. L'identification de leurs sources permet de séparer les contributions des surfaces minérales de celles des surfaces végétalisées.

Le riche catalogue des mesures déroule celles de :

- flux turbulents sur des mâts télescopiques de 10 à 20 mètres installés sur des espaces dégagés,
- profils verticaux de vitesse de vent,
- température et teneur en eau dans le sol,
- évapotranspiration sur des espaces verts avec une chambre à transpiration,
- transects de scintillométrie à partir de toits-terrasses de bâtiments élevés,
- température et traceur passif sous un petit ballon captif,

- température et humidité de l'air sur des trajets urbains et températures de surface des bâtiments par des mesures infrarouges à l'aide de véhicules instrumentés.

## CONTACT

fabrice.rodriguez@ifsttar.fr

## RENFORCEMENT STRUCTUREL D'OUVRAGES : LES MATÉRIEAUX COMPOSITES S'IMPOSENT DURABLEMENT

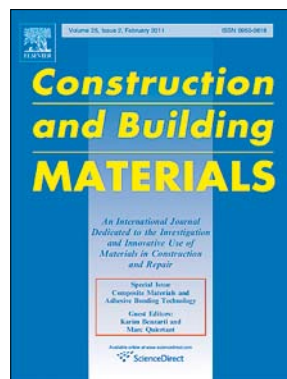
► Parmi les méthodes de renforcement des structures en béton armé, l'utilisation de composites collés s'impose de plus en plus comme une technique de référence, notamment du fait des nombreuses qualités de ces matériaux et de leur simplicité de mise en œuvre.

Ce marché poursuit donc un développement continu dans un contexte de confiance accrue. L'Ifsttar a souhaité approfondir cette thématique et étudier la durabilité de ces réparations dans une vaste opération intitulée « Renforcement par matériaux composites et assemblages collés », close fin 2012.

Des campagnes de vieillissements accélérés, notamment par couplage de sollicitations environnementales et mécaniques, ont démontré l'évolution rapide des performances des systèmes testés. Elles incitent à poursuivre les réflexions sur les coefficients de sécurité à appliquer lors du dimensionnement. Plusieurs avancées importantes sont à l'actif de ce projet à commencer par une compréhension

plus fine des mécanismes de dégradation des collages béton/composite. L'opération a aussi permis de développer un banc de fluage innovant et une méthodologie d'étude associée pour estimer l'évolution des performances des assemblages. La mise au point de méthodes d'évaluation non destructive s'est accompagnée par la proposition et la validation des modèles d'endommagement et de fluage. Par ailleurs, l'Ifsttar a participé au projet ANR (Inpermise) et réalisé plusieurs études contractuelles.

Ces recherches s'appuient sur les compétences transversales de l'Ifsttar et des Cete en collaboration avec les industriels (SIKA, Freyssinet, Etandex). De multiples supports ont relayé leurs résultats, dont des numéros spéciaux



Une large valorisation des résultats de recherche dans des numéros spéciaux de revues internationalement reconnues

de *Construction & Building Materials* (vol. 25/2) et de la *Revue des Composites et Matériaux Avancés* (vol. 22/2).

Deux thèses de l'Université Paris-Est (R. Sadone et N. Houhou) ont été soutenues.

## CONTACTS

karim.benzarti@ifsttar.fr  
marc.quiertant@ifsttar.fr

## THÈSES

**Bo LI, ERA23**

Détermination de la compacité des couches minces des enrobés bitumineux par méthodes électromagnétiques haute fréquence (21/03/12)

**Omar BENZARIA, Ger**

Contribution à l'étude du comportement des pieux sous chargements cycliques axiaux (14/12/12)

**Eva GRASSO, Ger**

Modélisation de la propagation des ondes sismiques : une méthode multipole rapide (éléments de frontière) et son couplage avec la méthode des éléments finis (13/06/12)

**Iman HAGHIGHI, Ger**

Caractérisation des phénomènes d'érosion et de dispersion : développement d'essais et applications pratiques (24/09/12)

**Meriam KHEMAKHEM, Ger**

Étude expérimentale de la réponse aux charges latérales monotones et cycliques d'un pieu foré dans l'argile (19/01/12)

**Kevin LEMAIRE, Ger**

Évolution des caractéristiques physico-chimiques, microstructurales, et hydromécaniques de limons traités avec liants lors d'une circulation d'eau (16/10/12)

**Yann LOTRAM, Ger**

Modélisation multi-échelle du transfert des polluants dans les sols urbains (30/11/12)

**Philippe NAULIN, Ger**

Modélisation hydrologique distribuée pour la prévision des coupures de routes par inondation, application au département du Gard (03/07/12)

**Chi Cong NGUYEN, Ger**

Amélioration des approches Bayésiennes MCMC pour l'analyse régionale des crues (13/07/12)

**Stéphane PERCOT, Ger**

Contribution des retombées atmosphériques au bilan global de pollution en milieu urbain - Évolution des

associations polluants-particules au cours du transfert atmosphère surfaces-sédiments (09/11/12)

**Minh Ngoc VU, Ger/Navier**

Modélisation des écoulements dans des milieux poreux fracturés par la méthode des équations aux intégrales singulières (26/09/12)

**Yolande SIKALI, Macs**

Capteurs à fibres optiques répartis par effet Brillouin : séparation de la dépendance à la température et à la déformation (09/10/12)

**Jean HERISSON, Mat**

Étude des mécanismes de bioaltération des matériaux cimentaires dans les ouvrages d'assainissement (16/10/12)

**Carlota PONS, Mat**

Durabilité des géomembranes en polyéthylène haute densité utilisées dans les installations de stockage de déchets (23/11/12)

**Mickael SAILLIO, Mat**

Interactions physico-chimiques ions-matrice dans les bétons sains ou carbonatés. Influence sur le transport ionique (10/05/12)

**Xiaomeng WANG, Mat**

Modélisation du transport multiplespèces dans les matériaux cimentaires réactifs non saturés - Approche déterministe et probabiliste (27/04/12)

**Manitou HUN, Mat/IM**

Influence de l'eau sur le décollement d'une interface par flexion d'un bicouche de chaussée urbaine (29/10/12)

**Jalila BOUJEL, Navier**

Déplacement d'un objet à travers un fluide à seuil : couche limite, contrainte seuil et mouillage (22/11/12)

**Grégory CARATINI, Navier**

Approche multi-échelle des propriétés mécaniques et de transport des matériaux cimentaires soumis à des élévations de température (21/05/12)

**Anne-Lise GUILMIN, Navier**

Contribution de la micromécanique à l'étude des bassins sédimentaires : modélisation de la compaction chimique et simulation de la compaction mécanique avec prise en compte d'effets tectoniques (10/09/12)

**Minh Tuan NGUYEN, Navier**

Caractérisation géomécanique de la dégradation des roches sous l'effet de l'injection de gaz acides (29/05/12)

**Duc Thai NGUYEN, Navier**

Benchmark d'un modèle layer wise de multicouches et implémentation du modèle dans Abaqus (04/06/12)

**Nicolas PEYRET, Navier**

Dissipation de l'énergie mécanique dans les assemblages : Effet du frottement en sollicitation dynamique (18/10/12)

**Navid SAEEDI, Navier**

Une approche très efficace pour l'analyse du délaminage des plaques stratifiées infiniment longues (18/12/12)

**Khanh-Le TRAN, Navier**

Études de la résistance et de la stabilité des panneaux cylindriques en acier. Applications aux ouvrages d'art (20/12/12)

**Manh Huyen VU, Navier**

Effet des contraintes et de la température sur l'intégrité des ciments des puits pétroliers (23/02/12)

**Qiong WANG, Navier**

Comportement hydro-mécanique des matériaux à base de bentonite pour le stockage des déchets radioactifs (10/12/12)

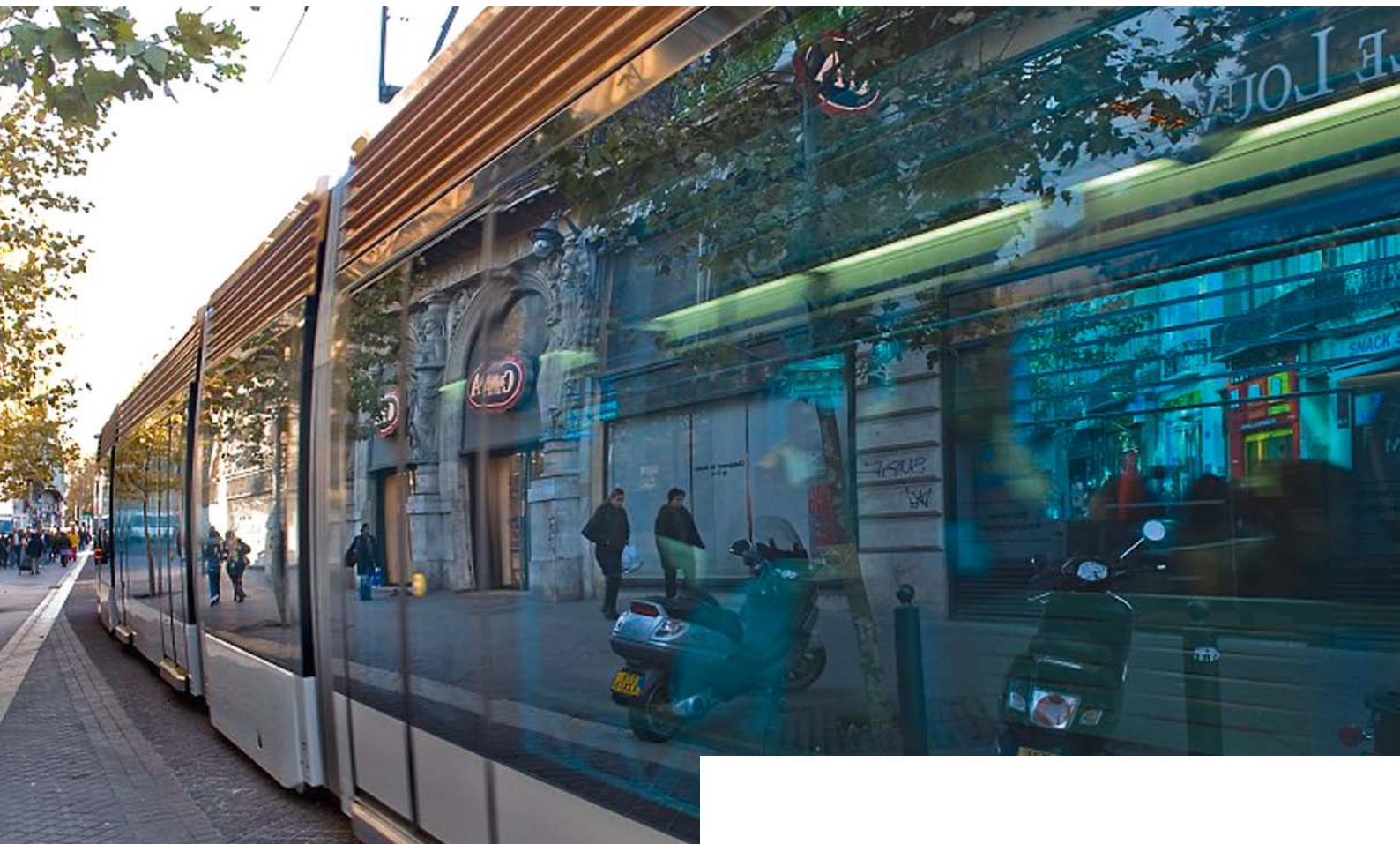
**Daniel WEISZ-PATRAULT, Navier**

Recherche et utilisation de solutions analytiques pour des problèmes inverses couplés thermo-élastiques (06/12/12)

**Quoc Quan TRUONG, Navier/Ger**

Étude des mécanismes de blocage d'un écoulement par un produit de colmatage (20/12/12)





## AXE 2 QUALITÉ, SÉCURITÉ ET OPTIMISATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT

*Les laboratoires de l'axe 2 multiplient les actions de recherche pour rendre les systèmes de transport plus écologiques, plus sûrs et toujours mieux adaptés à la mobilité des personnes et des biens*



CONTACTS

[samuel.sellam@ifsttar.fr](mailto:samuel.sellam@ifsttar.fr) / [ludovic.leclercq@ifsttar.fr](mailto:ludovic.leclercq@ifsttar.fr)

**R**ésolument transdisciplinaires, ces travaux associent sciences pour l'ingénieur et sciences humaines et sociales tant pour l'évaluation ou la conception d'objets techniques que pour l'élaboration de modèles pour l'optimisation des systèmes.

Cet axe se distingue par sa forte contribution au projet Veronese, arrivé à son terme en 2012, avec notamment la réalisation d'actions fédératives autour de thèmes comme l'éco-conduite, les nouvelles pratiques, l'évaluation de l'usage des technologies de communication et de localisation, l'optimisation énergétique dans la gestion du trafic ferroviaire et le développement de plateformes de simulation. Le rapprochement des opérations Veronese et Serres a permis de faire travailler les équipes en bonne synergie.

Il faut citer également la forte mobilisation des chercheurs de l'axe 2 dans le réseau d'excellence européen NEARCTIS (pilote par l'Ifsttar, il doit s'achever en 2013), et dont la problématique centrale est l'optimisation de la gestion du trafic routier *via* la convergence interorganismes des programmes de recherche dans le domaine des « systèmes coopératifs ».

Ils se sont aussi largement investis dans le lancement de deux instituts : l'IRT Railenium, porté par le Pres Lille Nord de France et par le pôle de compétitivité I-Trans et l'IEED Vedecom<sup>1</sup>, porté par la fondation Moveo'Tech.

L'axe 2 regroupe les activités de recherche Grettia, Estas, LPC, Lescot, Leost, Lepsis, Livic et du Licit (unité mixte). Il fait référence à trois objectifs du contrat quadriennal 2010-2013 : fournir de nouveaux outils techniques pour améliorer la sécurité et l'efficacité des systèmes de transports ; promouvoir une conception des systèmes de transport centrée sur l'utilisateur ; optimiser l'exploitation et l'usage de réseaux réellement intermodaux. ■

<sup>1</sup> / Institut d'excellence sur les énergies décarbonnées, institut du véhicule décarbonné et communicant et de sa mobilité.



## VERS UNE NOUVELLE ARCHITECTURE DE CONTRÔLE COMMANDE FERROVIAIRE EMBARQUÉ À BASE DE COTS

► **L'objectif du projet FUI FerroCOTS, piloté par Bombardier Transport, est de faire évoluer le système de contrôle-commande ferroviaire embarqué d'une architecture à base de relais électriques vers des composants-sur-étagère (COTS<sup>1</sup>) programmables, ici des cartes FPGA<sup>2</sup>.**

À la clé, favoriser l'évolutivité, faciliter la maintenance, réduire l'encombrement à bord des trains, diminuer les coûts de la conception du contrôle/commande... Le tout, en garantissant un bon niveau de sécurité et de fiabilité. Or, le développement d'une telle architecture à base de COTS se heurte à un obstacle important : l'absence de méthodes appropriées de spécification et de vérification. Les travaux du laboratoire Estas dans le cadre du projet FerroCOTS portent sur ces deux étapes clés dans le cycle de développement.

En termes de spécification, des techniques de raffinement et la formalisation des exigences ont été développées. Elles permettent, à travers un processus itératif, de générer des spécifications formelles sous forme de propriétés logiques à partir d'exigences brutes extraites du cahier des charges. Ce processus repose sur différents patterns génériques spécifiquement déployés, et permet d'assurer la traçabilité du raffinement. Sur le plan de la vérification/validation, les travaux d'Estas portent sur la génération de scénarios de test efficaces à dérouler sur la

maquette finale. Les scénarios de test sont conçus de manière à tenter de pousser le système dans des états de faute au regard des spécifications générées. La vérification par test a été utilisée, dans le cadre du projet, comme technique complémentaire à la vérification à base de modèles réalisée par model-checking. Elle permet aussi de préparer l'étape de certification.

L'ensemble de la méthodologie a été appliqué au cas d'étude « système d'accès voyageurs », choisi pour sa complexité pour le nombre d'entrées/sorties.

### CONTACT

[mohamed.ghazel@ifsttar.fr](mailto:mohamed.ghazel@ifsttar.fr)

1 / Commercial Off The Shelf.  
2 / Field-Programmable Gate Array.

## AU SERVICE DES VOYAGEURS MULTIMODAUX DU FUTUR CIEL, MON INTERNET!

► **De plus en plus de voyageurs et de moyens de transport disposent de moyens de communication leur permettant d'être localisés en permanence et d'interagir avec un système de planification multimodale en temps réel.**

Le guidage continu de ces voyageurs sur les divers modes de transport disponibles soulève divers problèmes autant en termes technologiques que de modélisation. D'avril 2011 à fin mars 2013, dans le cadre du projet Européen *Instant Mobility*, le Grettia a travaillé sur la réalisation d'un prototype d'aide aux déplacements multimodaux s'appuyant sur les technologies de l'Internet du futur<sup>1</sup>. Le système d'optimisation des déplacements proposé couvre les fonctions de planification, de *monitoring*, de prévision et de communication en temps réel.

Pour tester ce service, le laboratoire a également développé un simulateur multi-agents reproduisant les déplacements des voyageurs multimodaux et des conducteurs sur l'agglomération de Toulouse. Il s'appuie sur le réseau multimodal fourni par sa plateforme de référence sur l'intermodalité, Claire-SITI.

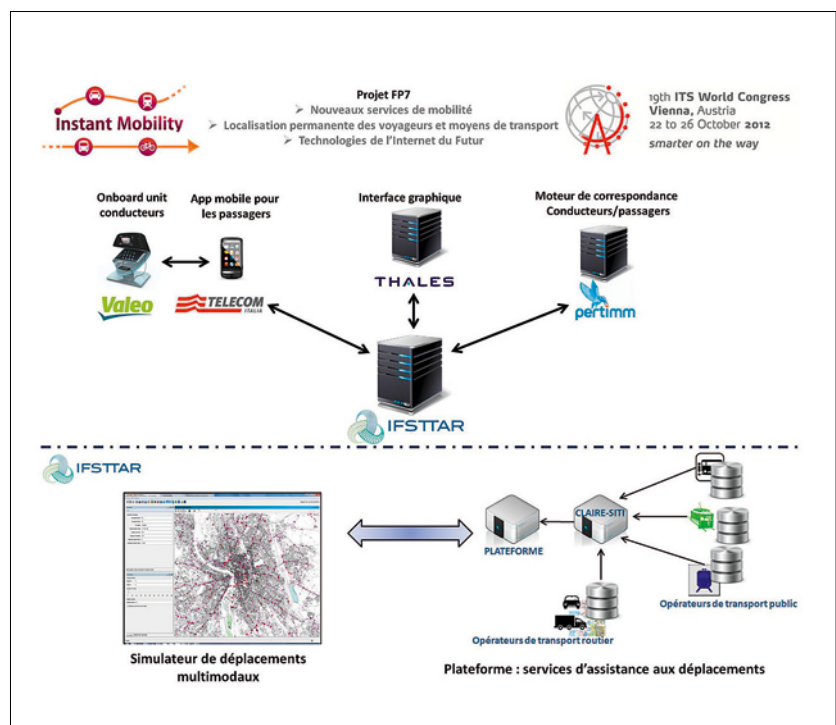
Par ces travaux, le Grettia participe aux efforts d'optimisation de l'usage et de l'exploitation des réseaux multimodaux, en représentant d'une manière individualisée et différenciée les usagers et les moyens de transport. Il leur fournit un service de planification et de guidage intégrant les informations à jour et leur impact

sur les itinéraires. Les recherches sur ce sujet s'orientent actuellement vers une consolidation du simulateur afin d'en faire une base générique de test d'applications de transport en ligne.

### CONTACT

[hamza-mahdi.zargayouna@ifsttar.fr](mailto:hamza-mahdi.zargayouna@ifsttar.fr)

1 / Comprenant les technologies de l'Internet des réseaux et des objets, du Cloud computing, des services Web et des réseaux sociaux.



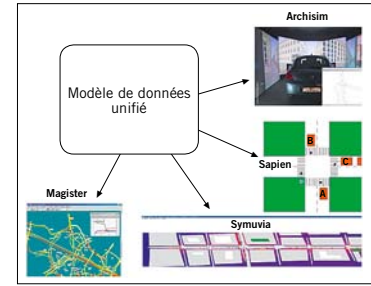
## SIMULATEURS DE TRAFIC PARLER LA MÊME LANGUE

► **Une gestion soutenable du trafic routier et du service aux usagers suppose la mise en place d'actions fédératives multiples associées aux plateformes de simulation.**

Dans cette optique, la définition d'un modèle de données commun aux différents simulateurs de trafic de l'Ifsttar faciliterait grandement les échanges. Aussi, trois laboratoires (le Grettia, le Lepsis et le Licit) se sont associés pour étudier les convergences entre simulateurs et piloter leur mise en œuvre.

La première phase de travail a concerné la mise en commun des données dans un contexte multiéchelles et multiusagers : Magister (multi-modèles), Symuvia (microscopique), Archisim (nanoscopique couplé aux simulateurs de conduite), et Sapien (piétons/véhicules). Bénéficiant d'un budget dans le cadre de l'action

Veronese<sup>1</sup>, trois tâches ont été réalisées via une prestation d'ingénierie informatique en 2012. La première concerne le recensement et la comparaison fonctionnelle des modèles de données utilisés par les simulateurs de l'Ifsttar, en relation avec les trois standards émergents EuroRoads, OpenDrive et RoadXML. La seconde a abouti à un modèle de données commun, dit socle, ainsi que des extensions spécifiques à chacun des simulateurs (schémas xml et documentation). Enfin, la troisième tâche a consisté en une exploration des possibilités techniques pour la mise en œuvre d'une boîte à outil commune aux différentes plateformes



Un modèle de données multiéchelles unique pour l'alimentation des simulateurs

de simulation existantes. Cette première phase achevée, l'action se poursuit selon trois axes : réaliser la boîte à outils permettant la saisie et l'exploitation des données, produire un jeu de données commun au nouveau format, et étudier la convergence des données de sortie des simulateurs.

CONTACT

julien.saunier@ifsttar.fr

<sup>1</sup> / Vers une exploitation des réseaux optimisée : nuisances minimisées, énergie maîtrisée, service maximisé, environnement préservé.

## CONDUIRE PLUS SÛREMENT ET JE REMETS LE SON...

► **Conduire avec les yeux, sans oublier les oreilles ! Les dangers imminents de la route haussent le ton et se font entendre à bord des véhicules.**



Le projet Prima-care affiche l'ambition de réduire les accidents sur route en renforçant la vigilance du conducteur et en soulageant son attention visuelle. Il le prévient par alarme sonore de la localisation spatiale précise de l'obstacle le plus dangereux et de son niveau de dangerosité.

Ce projet, piloté par l'Ifsttar<sup>1</sup>, labellisé par le pôle de compétitivité I-Trans et financé par l'ANR Predit à hauteur de 730 k€ pour un coût global de l'ordre de 1,52 M€ sur 3 ans, a fait l'objet d'un dépôt de brevet international. Le dispositif, développé et implémenté sur une architecture multiprocesseurs souple et évolutive, se compose d'un système multicapteur (4 radars courts et longue portée, analysant chacun 20 obstacles en un 1/4 seconde), combiné à des effecteurs sonores, un odomètre, un gyromètre,

une caméra et un récepteur GNSS, reliés par bus CAN à une plateforme de traitement et de datation de mesures « EFFIBOX ».

Prima-care s'est clos en mai 2012 à Lille par une journée de présentation scientifique et de démonstration de la maquette laboratoire, en présence de nombreux industriels et académiques. Le projet a été largement relayé par la presse régionale et nationale.

Les recherches sur le dispositif actuel vont aboutir à un dépôt de nouveaux projets de recherche focalisés sur la détection et le suivi de personnes vulnérables, avec des applications sur les engins de chantiers ou d'usines qui génèrent chaque année de nombreux accidents corporels. Les travaux sur l'ergonomie de l'alarme selon le type d'usagers seront poursuivis.

CONTACT

charles.tatkeu@ifsttar.fr

<sup>1</sup> / Le consortium a réuni l'Ifsttar, la PME A-Volute et les laboratoires IEMN-DOAE et Lamih de l'université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis.

Disposition des radars courte et longue portée sur le véhicule de démonstration

## LÉSIONS CÉRÉBRALES ET COMPÉTENCE DE CONDUITE : TC VERSUS AVC

► **Le cerveau possède la capacité de développer des nouvelles stratégies pour pallier les déficits de zones éventuellement lésées.**

Finalisé en 2012, le projet Dextre<sup>1</sup> concerne les troubles exécutifs consécutifs à un traumatisme crânien (TC) ou un accident vasculaire cérébral (AVC) et à leurs implications sur la compétence de conduite.

Il s'agissait de mettre en évidence les stratégies d'adaptation développées par des personnes qui reconduisent régulièrement, à plus de deux ans de leur lésion cérébrale, par une observation instrumentée en situation de conduite. Celle-ci a été réalisée à partir de données objectives (vitesse, localisation du regard), du codage

effectué par l'observateur dans le véhicule et d'une évaluation globale par un moniteur d'auto-école.

Les résultats indiquent que les conducteurs TC gardent des séquelles neurologiques qui impactent leurs fonctions exécutives et leur façon de gérer la conduite automobile. Certains conducteurs TC présentent dans l'ensemble une gestion de la conduite sécuritaire, mais ils ne disposent pas de la « marge de manœuvre » suffisante pour gérer une situation critique compte tenu de leurs capacités. De plus, ils

ont une faible perception de leurs déficits. Les conducteurs AVC sont moins concernés par les erreurs de conduite que les TC et présentent dans l'ensemble une meilleure perception de leur état fonctionnel. Ils ont des difficultés à appréhender la scène routière dans son ensemble et compensent en effectuant plus de mouvements de regards. Cependant, le groupe d'AVC étudié étant faible, une autre étude sur un groupe plus large devra confirmer ce résultat. Coordonné par le Lescot, le projet Dextre a associé l'Hôpital Henry Gabrielle et le laboratoire Lepsis. D'une durée de 42 mois, il a bénéficié d'une aide de l'ANR.

CONTACT

claudemar.lamellet@ifsttar.fr

<sup>1</sup> / Déficiences exécutives chez les personnes cérébrolésées.



## ACCIDENTOLOGIE FERROVIAIRE UN TALON D'ACHILLE TRÈS HUMAIN

► **En accidentologie ferroviaire, le retour d'expérience a largement montré que les facteurs humains et organisationnels sont à la source de la plupart des accidents.**

Leur prise en compte passe par le développement d'une méthodologie rigoureuse intégrant les données relatives à l'opérateur humain dans le retour d'expérience et dans l'analyse des étapes d'un accident ou d'un incident.

Dans le cadre de cette thématique de recherche, l'Ifsttar a mené une mission d'expertise en 2012 pour le compte de Réseau Ferré de France. Il s'agissait d'étudier et analyser les facteurs humains et l'ergonomie de conduite pour le projet Corridors européens équipés du système ETCS<sup>1</sup> superposé au KVB<sup>2</sup>. L'ETCS 1 doit, à terme, se déployer sur toutes les lignes actuellement équipées de KVB et s'y substituer. L'étude devait identifier les situations particulières où la transition entre équipements de conduite peut engendrer un risque du point de vue de l'activité et des compétences de conduite (conduite des trains alternativement en ETCS1

puis en signalisation au sol), les analyser, en mesurer l'occurrence ainsi que le risque et proposer des compléments de spécification ou une organisation différente de l'exploitation. Cette expertise s'est centrée sur l'analyse des situations à risque, des scénarios de tests pour les études « ergonomie » et « facteurs humains », des résultats des simulations et des comptes rendus des entretiens avec les conducteurs. Deux rapports d'expertises ont été produits et un troisième est en cours de finalisation.

### CONTACT

patricia.delhomme@ifsttar.fr  
el-miloudi.el-koursi@ifsttar.fr

1 / European Train Control System, niveau 1, principale composante de l'ERTMS (European Rail Traffic Management System).

2 / Kontrôle de Vitesse par Balise.



Affichage des vitesses du train sur l'interface ETCS

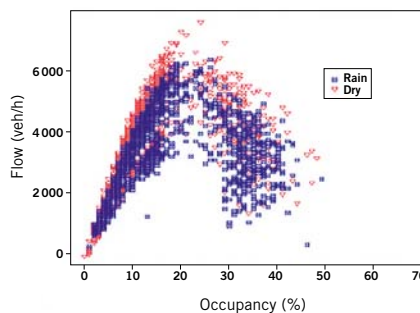
## MÉTÉO ET TRAFIC UNE LIAISON PROMETTEUSE

► **Neiges, pluies diluviennes, verglas, brouillards, vents violents...**

La prise en compte des données climatiques et de leurs incidences sur les réseaux de transport routier par les opérateurs de trafic et les gestionnaires d'infrastructures restent très perfectibles. Pourtant, une gestion « météo-sensible » contribuerait indiscutablement à l'amélioration de la sécurité routière et à la fluidité du trafic. L'imprévu, lui aussi, doit donc s'approprier !

Initiée dans ce but, l'action européenne COST TU0702 a tenu sa conférence finale à Helsinki du 21 au 22 mai 2012. La présentation de ses résultats à un large public a permis aux experts externes de commenter le travail réalisé dans le but d'améliorer le rapport final avant sa publication. Les verrous scientifiques à lever et les axes de recherche associés ont été identifiés tandis que les prémices d'une pérennisation du réseau d'experts qui s'est constitué à travers l'action COST ont été mises en place.

Par ailleurs, un rapport technique publié par les éditions Ifsttar en septembre 2012 offre une synthèse de ses résultats. Il s'agit d'un ouvrage collectif, fruit des réflexions et du travail de 28 auteurs, membres de l'action COST regroupant 18 pays européens. À ces pays s'ajoutent également l'Australie et le Japon. Il faut noter la collaboration étroite menée avec la *Federal Highway Administration* (FHWA) qui pilote un



programme similaire pour les États-Unis. Le rapport inclut des recommandations en direction des gestionnaires d'infrastructures routières pour les aider à développer de véritables stratégies de gestion « météo-sensible ».

D'un point de vue opérationnel, le Licit a développé, en collaboration avec AREA, un outil de prévision des temps de parcours sur autoroute, dénommé TPTEO qui exploite les transactions péage et intègre les effets de la météorologie sur ces prévisions.

Il faut noter enfin le démarrage en 2013 d'une nouvelle opération de recherche stratégique (Comet - Caractérisations météo-sensibles des états de la chaussée et des conditions de trafic). Elle fédère les compétences de quatre structures de recherche de l'Institut (Licit, Lepsis, Ger, Grettia), du Cete de l'Est/ERA 31 « Exploitation de la route en situation météorologique dégradée », du Cete de Lyon DLCP, de Météo France, l'université Joseph Fourier (Grenoble) et de l'Institut Pascal (Labex IMobS3).

### CONTACT

nour-eddin.elfaouzi@ifsttar.fr

Variations des états de trafic : temps sec (rouge), pluie (bleu)

### THÈSES

Ahmed MEKKI, *Estas*

Évaluation de la sûreté de fonctionnement des systèmes complexes : application à la qualification d'ERTMS (18/04/12)

Philippe RICHARD, *Estas*

Contribution à la formalisation et à la détection de la stabilité humaine au regard de la sécurité : application aux systèmes de transport guidé (12/01/12)

Tibye SAUMTALLY, *Grettia*

Modèles bidimensionnels de trafic (04/10/12)

Virginie DAGONNEAU, *IM-1/Lepsis*

Étude des liens entre immersion et présence pour la mise au point d'un simulateur de conduite de deux-roues motorisés (12/10/12)

Sébastien DEMMEL, *IM-2/Livic*

Construction de cartes étendues pour l'estimation du risque routier : approche fondée sur la fusion de cartes locales (14/12/12)

Siham HAIROUD, *Leost*

Modélisation dynamique des canaux MIMO pour le transport ferroviaire (02/07/12)

Kais HASSAN, *Leost*

Contributions aux capacités de reconnaissance de l'environnement de la radio cognitive pour des applications mobiles à grande vitesse (10/12/12)

Dafa Seynabou LOUM, *Leost*

Transmissions radio haut débit multiservices sur fibres optiques - Application à l'optimisation de la capacité multiutilisateurs en emprises de transport (23/02/12)

Benoît MATHERN, *Lescot*

Découverte interactive de connaissances à partir de traces d'activité : synthèse d'automates pour l'analyse et la modélisation de l'activité de conduite automobile (12/03/12)

David REY, *Licit*

Minimisation des risques de conflit aérien par des régulations en vitesse (13/12/12)

HDR - Fozia BOUKOUR, *Leost*

Techniques radio avancées de communication, localisation et détection pour les transports terrestres (03/12/12)



## AXE S SÉCURISER LA ROUTE ET MODERNISER LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

*Mobilité, sécurité et environnement  
sont les nouvelles contraintes  
auxquelles doit répondre l'offre de  
réseaux d'infrastructures pour un  
transport responsable des voyageurs  
et des marchandises*



CONTACTS

[bertrand.soyez@ifsttar.fr](mailto:bertrand.soyez@ifsttar.fr) / [marie-line.gallenne@ifsttar.fr](mailto:marie-line.gallenne@ifsttar.fr)

Les experts de l'Ifsttar investiguent plus particulièrement deux champs d'action : les deux-roues motorisés (2RM) et la construction des infrastructures notamment ferroviaires.

En effet, la question des deux-roues motorisés devient de plus en plus préoccupante du point de vue de la sécurité routière. Pour mieux cibler l'exposition au risque de cette catégorie et comprendre la spécificité des comportements, l'Institut travaille notamment sur la caractérisation et l'analyse des trajectoires des 2RM, qui relèvent pour l'instant d'un verrou scientifique.

Par ailleurs, l'Ifsttar s'engage de plus en plus résolument sur le ferroviaire qui bénéficie des acquis du domaine routier avec l'adaptation des pratiques de conception, de réhabilitation, de modélisation et d'auscultation.

Au service des citoyens, ces recherches visent la production d'aides à la conduite pour les usagers. Elles élaborent aussi les outils nécessaires aux gestionnaires pour construire et exploiter des infrastructures en adéquation avec les nouvelles conditions d'exploitation et leur insertion optimale dans l'environnement. ■



Séminaire de clôture  
du projet euroFOT  
(<http://www.eurofot-ip.eu/>)  
en juin 2012

## TRANSPORTS INTELLIGENTS L'UNION FAIT LA SÉCURITÉ

► En juin 2012, Bruxelles accueillait le séminaire de clôture projet euroFOT<sup>1</sup> auquel le Livic et le Lescot ont pris une part très active, dès son lancement en 2009.

Ce projet a rassemblé 28 organisations dans la mise en place de tests opérationnels en conditions réelles, destinés à évaluer statistiquement l'impact de huit systèmes avancés d'assistance au conducteur.

Au total, c'est presque 1 000 véhicules personnels instrumentés et équipés de ces systèmes d'assistance qui ont parcouru l'Europe pendant une année. L'Ifsttar et ses partenaires ont ainsi collecté des données précieuses pour évaluer l'impact de tels systèmes sur la sécurité, l'efficacité et le confort du conducteur. La France avait pour objectif d'évaluer le limiteur et le régulateur de vitesse (speed limiter et cruise control) à l'aide de 35 véhicules instrumentés.

Les résultats de ce projet de 4 ans ont été présentés les 26 et 27 juin 2012 à Bruxelles, en présence des principaux acteurs européens de la recherche sur le transport. Les livrables publics sont disponibles en téléchargement à l'adresse : <http://www.eurofot-ip.eu/en/library/deliverables/>

EuroFOT a été une occasion unique pour l'Ifsttar, le Livic et le Lescot en particulier, de contribuer à améliorer les véhicules et la sécurité sur nos routes. Les données recueillies apportent en effet une connaissance inédite sur l'usage réel

des véhicules et de leurs équipements. Cela a permis aux chercheurs de mieux comprendre les conditions d'usage des systèmes et d'évaluer le bénéfice apporté par chacun d'eux.

La recherche en sécurité routière tirant profit de la conduite en situation naturelle se poursuit à l'Ifsttar avec le projet U-DRIVE lancé en 2012.

### CONTACT

[guillaume.saintpierre@ifsttar.fr](mailto:guillaume.saintpierre@ifsttar.fr)

1 / European Field Operational Test on Active Safety Systems.



Image dans le brouillard  
et sa restauration

## RESTAURATION D'IMAGE SORTIR DU BROUILLARD

► Les véhicules disposent de plus en plus souvent d'une caméra à bord, notamment pour des tâches d'aides à la conduite.

Mais certaines conditions atmosphériques qui dégradent la visibilité, en particulier le brouillard, peuvent la rendre totalement inopérante. Pour y remédier, le Lepsis et le Livic ont mis au point des méthodes qui rétablissent des forts contrastes et restaurent, par voie de conséquence, une qualité d'image compatible avec leur utilisation par les systèmes d'aides à la conduite. Ces travaux menés dans le cadre du projet ANR-Deufrako nommé ICADAC, se sont clos en 2012.

Ces méthodes s'appuient sur une technique de rehaussement local de contraste associé à un modèle physique de diffusion de la lumière dans l'atmosphère. Elles fonctionnent à la cadence vidéo et sont directement intégrables dans un véhicule.

Des démonstrations sur véhicule ont montré leur efficacité. Leur évaluation s'est faite comparativement à l'état de l'art sur des bases d'images que nous avons constituées et qui sont mises à la disposition de la communauté.

Une évaluation probante, puisqu'elles s'avèrent systématiquement plus rapides en temps d'exécution, avec des résultats d'une meilleure qualité.

Enfin, les gains potentiels induits par la restauration en amont d'une technique de détection ont été modélisés en matière de taux de détection et de portée de détection. Un gain en temps de réaction sur un panel d'humains a aussi été évalué dans le cadre d'une aide par affichage tête haute. L'importance de ces gains permet d'espérer une bonne amélioration de la sécurité du conducteur.

Des industriels de l'automobile se sont montrés particulièrement intéressés par ces techniques qui augurent de nouvelles aides à la conduite.

### CONTACT

[didier.aubert@ifsttar.fr](mailto:didier.aubert@ifsttar.fr)



## DEUX-ROUES MOTORISÉS MOTARDS NOVICES : COMPORTEMENTS, PROBLÈMES, ET PISTES POUR LA FORMATION

► **Des actions pour réduire l'accidentologie de cette population particulièrement vulnérable s'avèrent urgentes.**

Si l'on tient compte du kilométrage parcouru, le risque de décès lors d'un accident est 20 fois plus élevé pour un conducteur de deux-roues motorisés que pour un conducteur de voiture<sup>1</sup>. Ces chiffres préoccupants le sont encore davantage pour les conducteurs novices. Le projet ANR/Predit SIM2CO+, qui fait suite

aux travaux de thèse de Samuel Aupetit sur l'étude de l'apprentissage de la conduite moto en France, porte donc sur les motocyclistes novices.

Ils sont observés lors de la totalité de leurs déplacements habituels pendant environ un mois juste après l'obtention de leur permis

de conduire. Leurs propres motos ont été instrumentées et outre le recueil de données objectives sur la dynamique du véhicule, les chercheurs s'appuient sur des journaux de bords et des entretiens d'auto-confrontation pour analyser les comportements observés et comprendre les problèmes rencontrés par les novices.

En croisant ces données avec celles issues d'une étude en accidentologie, les partenaires du consortium (Ifsttar, Université Paris-Sud, Université d'Orléans, ECA-Faros et EPNC) ont identifié des classes de situations problématiques actuellement instanciées sur simulateur de conduite. L'ambition est de faire expérimenter aux apprentis conducteurs ces situations à risques en toute sécurité et ensuite de les former à la reconnaissance et à l'anticipation de ces situations potentiellement conflictuelles. Les contenus pédagogiques et les scénarios proposés aux élèves, en cours de développement, seront utilisables via l'usage d'un site web et l'usage de simulateurs de conduite moto bas coûts.

**CONTACT**

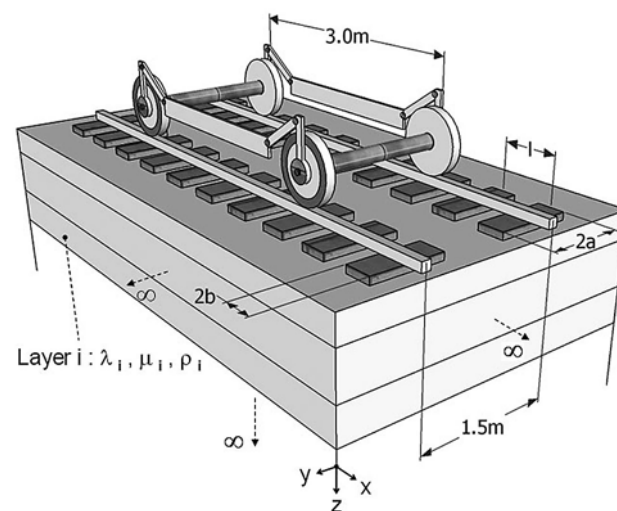
[stephane.espie@ifsttar.fr](mailto:stephane.espie@ifsttar.fr)

<sup>1</sup> / L'Observatoire national interministériel de la sécurité routière, 2010.

## DÉSORDRES GÉOMÉTRIQUES DE BALLAST VISCOROUTE®2.0 PREND LE TRAIN

► **Soumises au trafic, les routes se déforment. Depuis plusieurs années, l'Institut propose avec ViscoRoute®2.0, un logiciel de calcul de référence qui intègre le comportement élastique ou viscoélastique des couches de chaussées. L'outil s'applique désormais au ferroviaire.**

Un tel outil faisait défaut dans le domaine du rail, dans un contexte où l'augmentation de la vitesse d'exploitation des lignes à grande vitesse (LGV) de 270 à plus de 320 km/h, semble être à l'origine d'une évolution plus rapide des désordres géométriques observés dans les couches de ballast de ces voies. Afin de traiter ce problème, une thèse ayant pour but de comprendre l'origine de ces désordres et de proposer des dispositions constructives pour leur réduction, a été démarrée en 2011 à l'Ifsttar (IM, Structures). ViscoRoute®2.0 a bénéficié



Modélisation des chaussées ferroviaires avec l'extension de ViscoRoute®2.0. Illustration de la distribution de contraintes verticales sous blochets et de l'accélération verticale calculée à mi-hauteur de la couche de ballast.

d'un module d'extension au domaine du rail pour fournir la réponse dynamique d'une voie ferroviaire soumise à des convois se déplaçant à vitesse constante.

Sur la base de simulations numériques réalisées via ce logiciel, des combinaisons défavorables de contrainte et accélération verticale dans la couche de ballast ont été mises en évidence et sont pressenties comme étant à l'origine des désordres observés. Une étude paramétrique a permis d'identifier les facteurs les plus influents sur les accélérations calculées : vitesse,

module de rigidité de l'assise, rigidité du contact rail/ballast, etc. L'effet de l'introduction d'une sous-couche en grave-bitume a également été évalué.

L'incidence de ces facteurs doit être à présent testée et vérifiée sur des essais de laboratoire, ou par des mesures *in situ*.

**CONTACT**

[antoine.martin@ifsttar.fr](mailto:antoine.martin@ifsttar.fr)



## INGÉNIERIE DES FONDATIONS LES SOLLICITATIONS CYCLIQUES ENFIN SCRUTÉES

► **La documentation technique française et européenne dans le domaine de la réponse des sols soumis à des sollicitations cycliques et variables présente des lacunes alors que les textes réglementaires (EUROCODE 7 notamment) en recommandent la prise en compte dans l'ingénierie des fondations.**

Dans ce contexte, le projet national de recherche Solcyp (sollicitations cycliques sur les pieux) (2009/2013) apporte, après quatre années de travaux, des éléments de connaissance importants. L'innovante base de données d'essais édifiée permettra de développer des méthodes de calcul pour le dimensionnement d'ouvrages soumis à des charges cycliques. L'application type du projet Solcyp présente un très grand nombre de cycles (jusqu'à plusieurs millions de cycles) de faible amplitude représentatif des sollicitations des infrastructures ferroviaires.

I'fsttar a réalisé les essais de chargement de plots expérimentaux, en partenariat avec les entreprises qui participent au projet, sur deux sites de référence, Merville (argile) et Loon Plage (sable), sur lesquels des mesures de contraintes déformations ont été effectuées. À cette fin, l'Institut a développé une technique d'instrumentation spécifique, l'extensomètre amovible. Il en a résulté une base de données originale et unique.

Les sollicitations cycliques entraînent des phases de charges/décharges de l'interface sol-fondation qui peuvent conduire à une

dégradation de la portance des terrains et des accumulations de déformation du terrain naturel non compatibles avec les exigences des plateformes ferroviaires.

Cette étude a ainsi mis en évidence que le rapport entre la charge variable due au passage des trains et à la charge permanente (poids de la structure) devrait être inférieure à 50%. Ces bases de données pourront être étoffées à partir d'essais sur d'autres types de sol. Elles contribueront à la mise au point de modèles de comportement de l'interface sol-fondation et infine à la définition d'une méthode de dimensionnement des fondations d'infrastructures de transport soumises à des sollicitations cycliques.

### CONTACT

alain.lekouby@ifsttar.fr

## ADHÉRENCE ET FILMS D'EAU MINCES

► **Lorsque la chaussée est mouillée, le danger guette le conducteur, même pour des hauteurs d'eau faibles. Les situations d'aquaplaning deviennent rares mais représentent toujours un risque.**

En périodes de pluie faible ou juste après une pluie, la perception du conducteur relative aux risques encourus est souvent erronée puisqu'il n'adapte pas sa vitesse de manière adéquate. Peu de résultats existent pour définir un état de mouillage dit « critique » où l'adhérence de la chaussée chute brutalement malgré un aspect trompeusement « sûr » de la chaussée. Les faibles hauteurs d'eau impliquées (< 1 mm), la transition de l'adhérence sèche/mouillée, l'implication de la microtexture du revêtement de chaussée sont autant de facteurs limitant le développement des recherches sur l'apparition du viscoplanage, cause majeure des accidents sur route mouillée.

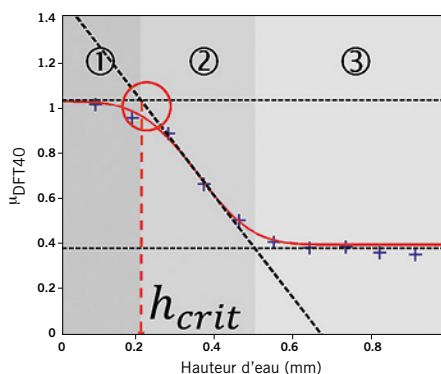
La thèse de Yannick Beautru, conduite au laboratoire IM-Ease et financée dans le cadre du projet européen Skidsafe (7<sup>ème</sup> PCRD),

a été lancée en 2009 pour répondre à ces besoins de recherche. Cette thèse a permis de mieux caractériser de façon expérimentale (en laboratoire et sur route) l'état d'adhérence d'une surface de chaussée allant de sèche jusqu'à complètement inondée et de définir une hauteur d'eau critique (ordre de grandeur entre 0,1 et 0,3 mm) qui correspond physiquement à la transition entre une adhérence stable (niveau proche de celle d'un revêtement sec) et une adhérence décroissant rapidement avec l'eau. Enfin, l'effet de la microtexture (nombre de points de contact, forme des aspérités) du revêtement de chaussée et son masquage par le film d'eau ont pu être modélisés.

### CONTACT

minh-tan.do@ifsttar.fr

Variation de l'adhérence avec la hauteur d'eau sur la chaussée et définition d'une hauteur d'eau critique



### THÈSES

**Raouf BABARI, IM/Lepsis**

Estimation de condition de visibilité météorologique par caméras routières (11/04/12)

**Houssam HALMAOUI, IM Lepsis/IM Livic**

Restauration d'images par temps de brouillard et de pluie : applications aux aides à la conduite (30/11/12)

**Hamid BADI, ERA12**

Modélisation stochastique de l'interaction poids lourds/infrastructures : application à l'analyse des risques et prévention des accidents (17/12/12)

**Yannick BEAUTRU, IM**

Influence des films d'eau très minces sur le frottement pneu/chaussée (25/10/12)

**Guillaume DUBOIS, IM/Navier**

Modèle de contact dynamique pneumatique/chaussée par approche multiaspérités : application au bruit de roulement (27/09/12)

**Rémi HAGE, Macs**

Estimation du temps de parcours d'un réseau urbain par fusion de données de boucles magnétiques et de véhicules traceurs (25/09/12)

**HDR - Alain LAMBERT, IM/Livic**

Contribution à la navigation en robotique mobile (10/12/12)

**HDR - Hocine IMINE, IM/Lepsis**

Contribution au développement de systèmes d'aide à la conduite : cas des poids lourds et des deux-roues motorisés (13/03/12)

**HDR - Malal KANE, IM/Ease**

Contribution à l'étude du rôle de l'infrastructure dans la sécurité d'usage : évolution de l'adhérence des chaussées (26/11/12)



## AXE 3 ACCIDENTOLOGIE, BIOMÉCANIQUE, SANTÉ

*L'Ifsttar multiplie les pistes de recherches afin d'accroître, encore et toujours, la sécurité sur la route et œuvre pour une mobilité respectueuse de la santé des usagers et des citoyens*

**A**u-delà de la poursuite des études détaillées d'accidents et du registre des victimes d'accidents de la route, de nombreux travaux de l'Institut visent une meilleure connaissance du risque routier. Les principaux mots-clés en sont scénario-type d'accident, dysfonctionnements du système de conduite, activité dynamique des véhicules, psychologie du comportement, responsabilités juridiques, aptitude cognitive à la conduite des personnes âgées, inégalités sociales et territoriales, hypovigilance, alcool, stupéfiants et médicaments, aménagement et intégration de la sécurité dans la gestion territoriale, mais aussi usagers vulnérables, causes de la mort ou prise en charge sanitaire des blessés.

L'approche biomécanique, incontournable nœud gordien de la sécurité sur la route, compte parmi les sujets d'excellence de l'Ifsttar qui s'attache à poursuivre ses travaux sur la modélisation du corps humain en vue de prédire les risques lésionnels, évaluer et améliorer la protection et le confort des usagers des transports, et aider à la conception des véhicules. Les activités de recherche menées dans ce domaine relèvent à la fois de la modélisation et de l'expérimentation ; elles se développent à différentes échelles, du tissu élémentaire à l'homme dans sa globalité. Enfin, en matière d'environnement, on peut évoquer l'étude concernant les effets des bruits d'avions sur la santé des riverains d'aéroports.

L'axe 3 regroupe les activités du laboratoire MA et de trois UMR (LBA, LBMC, Umrestte). Les quelques exemples détaillés dans ce rapport ne représentent qu'une petite part du large éventail des travaux de ces unités. ■



CONTACTS

[dominique.fleury@ifsttar.fr](mailto:dominique.fleury@ifsttar.fr) / [bernard.laumon@ifsttar.fr](mailto:bernard.laumon@ifsttar.fr)



## COMPORTEMENT MÉCANIQUE ET MODÉLISATION DES ORGANES ABDOMINAUX ET DE LEUR SYSTÈME D'ATTACHE

► **Au laboratoire de biomécanique appliquée, la modélisation de l'abdomen a été orientée vers une description du foie et du système d'attaches des organes abdominaux, pour lesquels leurs propriétés mécaniques ont été prises en compte ainsi que leur vascularisation.**

Ainsi, le modèle détaillé du foie intègre l'arbre vasculaire et fournit une description biofidèle des lésions lors d'un traumatisme. De même, l'importance de la vascularisation dans le système d'attache des organes, et par voie de conséquence le risque hémorragique induit lors d'un traumatisme, a été soulignée.

La caractérisation des tissus intestinaux (grêle et colon) a été étendue à des vitesses de sollicitation allant du quasi statique (1cm/min) à la dynamique (1m/s) mettant en évidence la dépendance au taux de déformation du comportement des structures.

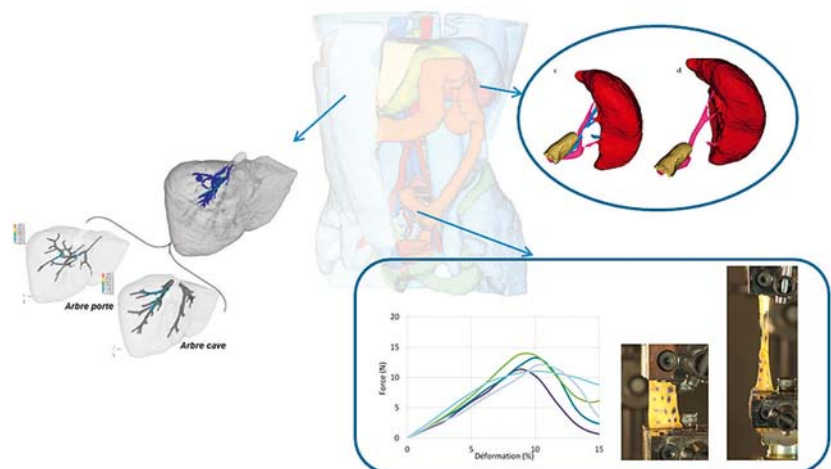
La base de données clinique du « trauma center » régional du CHU Nord de Marseille initiée en 2009 comporte actuellement plus de 300 traumatismes abdominaux. Cette base

fournit une description des différentes lésions, et contribue à la place du traitement non-opératoire dans la prise en charge médicale. Enfin, des travaux sur la caractérisation morphométrique et mécanique de la rate et de ces modes de ruptures sont engagés.

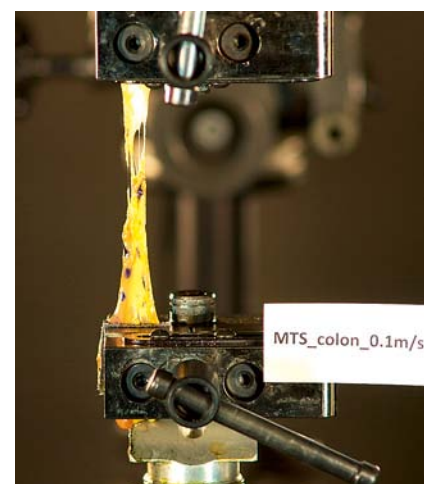
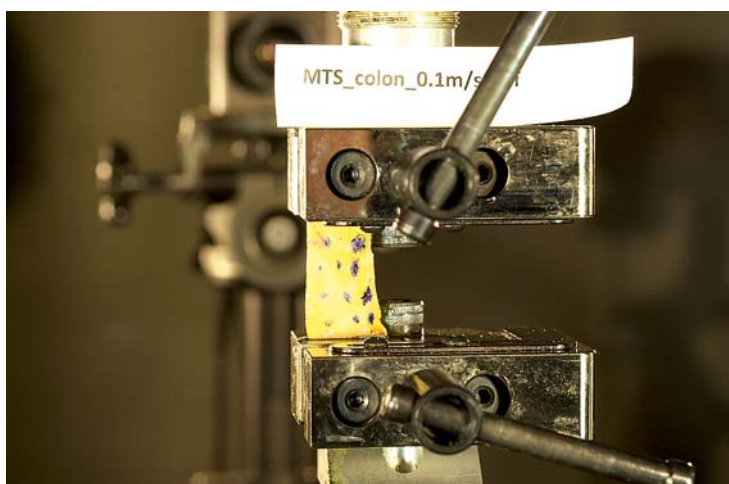
### CONTACT

catherine.masson@ifsttar.fr

Modélisation du foie, incluant l'arbre vasculaire



Éprouvette avant et après traction. Après la traction, l'éprouvette est plus longue et déchirée



## USAGERS DES TRANSPORTS : ATTENTION À LA CHUTE!

► **Tout voyageur développe une activité motrice, volontaire ou réflexe lorsqu'il emprunte un transport en commun. La simulation de cette activité motrice permet d'évaluer les possibilités et/ou les difficultés d'utilisation d'un mode de transport. Elle permet aussi d'apprécier les éventuels risques liés à cette utilisation, typiquement le risque de chute.**

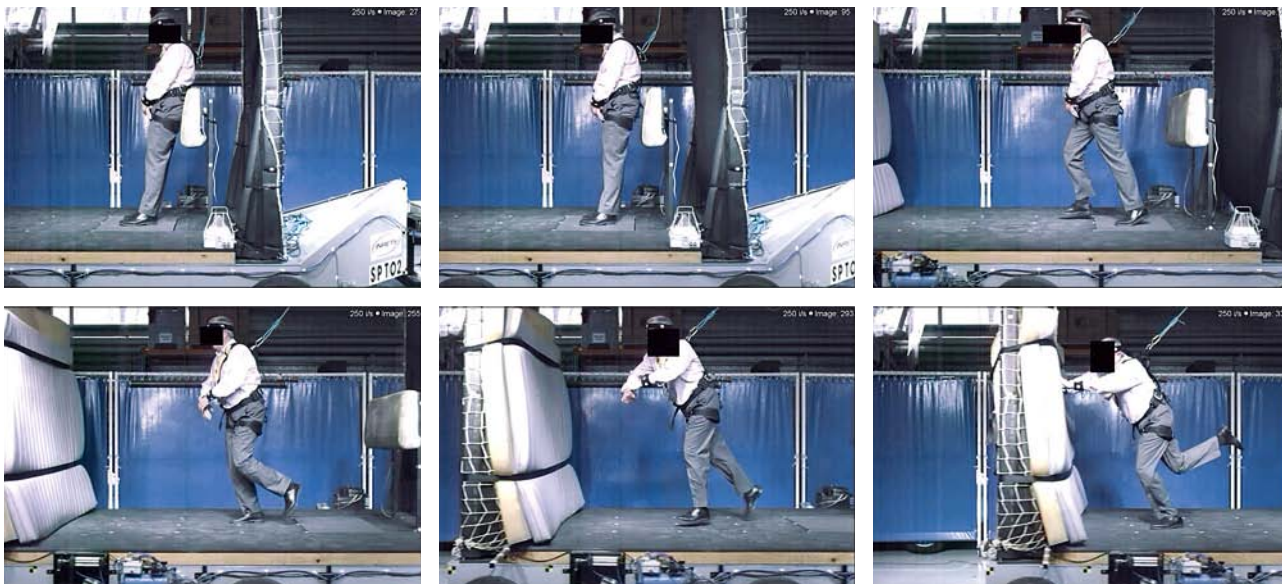
L'une des principales difficultés consiste à modéliser les mécanismes de maintien de l'équilibre. Depuis plusieurs années, le LBMC travaille sur cette question, en partenariat avec des équipes de recherches spécialisées dans la réalité virtuelle et la robotique humanoïde. Deux thèses ont été soutenues en 2012 sur ce sujet. L'une, en partenariat avec le CEA-LIST, porte sur la prise en compte des contraintes d'équilibre dans la simulation d'un mouvement d'entrée-sortie de véhicule. L'autre, réalisée

avec l'Inria de Grenoble, s'est penchée sur le maintien de l'équilibre suite à une perturbation, typiquement un freinage de véhicule de transport en commun.

Ces travaux se poursuivent, avec notamment deux nouvelles thèses financées par l'Ifsttar et la région Rhône-Alpes.

**CONTACT**  
thomas.robort@ifsttar.fr

Exemple de cinématique de chute induite par une perturbation de type freinage d'urgence de tramway (essais réalisés dans le cadre du projet SAFEINTERIORS - FP6 - 031260)



## CONDUITE AUTOMOBILE DES SENIORS

► **La conduite automobile est une activité complexe qui requiert, en plus des capacités sensorielles et fonctionnelles, des capacités cognitives qui peuvent diminuer avec l'âge.**

En France, où il n'existe pas de procédure spécifique de suivi des conducteurs âgés, les médecins ont une obligation de conseil en matière de contre-indications médicales à la conduite. Or, ils ne disposent pas d'outils cognitifs validés leur permettant d'apprécier les répercussions éventuelles des troubles cognitifs sur l'aptitude à la conduite.

La première question posée dans l'étude MG-CogCAPA, projet financé par l'ANR, était celle de la faisabilité par les médecins d'un

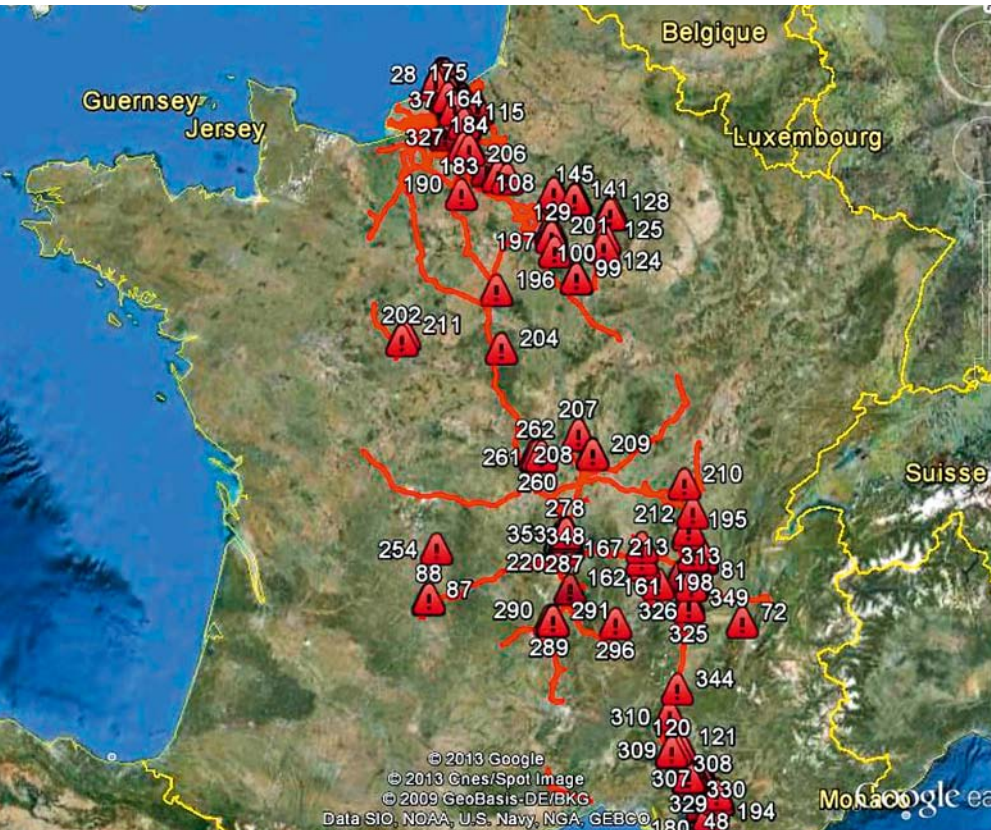
protocole permettant de détecter des déficits cognitifs pouvant perturber la conduite. Pour cela, 92 médecins généralistes tirés au sort sur des listes professionnelles ont inclus 541 conducteurs âgés de 70 ans ou plus. Ils ont proposé à leurs patients un questionnaire de mobilité routière, deux tests cognitifs, une échelle d'autonomie fonctionnelle et un test d'équilibre. La passation de ces outils a été jugée satisfaisante (75 à 99 % selon le test) et utile au plan clinique (83 à 86 %). 70 % des

médecins se sont déclarés prêts à utiliser ce protocole dans leur pratique courante.

Une version simplifiée de celui-ci devrait être mise à la disposition des médecins pour les aider à trouver un équilibre entre préservation de la qualité de vie et sécurité pour la personne et celle des autres usagers.

**CONTACT**  
sylviane.lafont@ifsttar.fr





Parcours (en rouge)  
et événements/incidents  
(panneaux)

## INSÉCURITÉ ROUTIÈRE DES INCIDENTS RICHES D'ENSEIGNEMENTS

► **Décortiquer les incidents de la route pour mieux éviter les accidents !**

Voilà le nouveau challenge qui doit permettre de sauver des vies, S-Vrai l'atteste ! La raison de cet acronyme aussi : « sauver des vies par le retour d'analyse sur incidents ».

Démarré en 2012, le projet S-Vrai<sup>1</sup> espère donc améliorer l'accidentalité routière grâce à l'analyse d'incidents recueillis par des flottes de véhicules de l'administration, utilisés pendant le service, équipés d'enregistreurs de données dénommés Emma (enregistreurs embarqués des mécanismes d'accidents). Le projet doit permettre le développement d'outils adaptés à l'analyse des incidents pour identifier des pistes de progrès dans la lutte contre l'insécurité routière.

Le projet se déploie selon 6 axes d'études :

- l'incidentalité comme indicateur de l'insécurité routière,
- l'amélioration de la connaissance des mécanismes d'accidents,
- l'efficacité des systèmes d'aide à la conduite,
- le diagnostic et impacts des aménagements et de l'infrastructure sur l'accidentalité,

► l'impact sur le comportement des conducteurs,

► la caractérisation des paramètres dynamiques de conduite.

Afin de respecter les données à caractère personnel concernant les conducteurs impliqués dans l'expérimentation, un dispositif juridique complet de protection a été mis en place et l'autorisation de la Cnil obtenue pour une durée d'un an.

Après instrumentation d'une cinquantaine de véhicules, le recueil a démarré en août 2012. Plus de 500 événements ont déjà été enregistrés dont une centaine d'incidents sur plus de 2000 parcours couvrant un large territoire.

### CONTACTS

thierry.serre@ifsttar.fr  
michele.guilbot@ifsttar.fr

1 / Soutenu par la DSCR, le projet S-Vrai se mène sous la direction scientifique de l'Ifsttar qui fédère le Certu et plusieurs Cété.

### THÈSES

**Cécile CONTE, LBA**

Comportement mécanique des tissus biologiques : rupture et endommagement des tissus mous abdominaux. Application au cas du foie (03/05/12)

**François COULONGEAT, LBA**

Modélisation numérique de l'enfant et traumatologie en accidentologie routière (05/01/12)

**Fuhao MO, LBA**

Nouveaux critères de blessure des membres inférieurs pour la sécurité des piétons en conditions réalistes d'impact (27/09/12)

**Jérémi PERES, LBA**

Modélisation numérique de la femme enceinte : Application en accidentologie routière (17/12/12)

**Jingchao SUN, LBA**

Traumatisme du rachis cervical lors d'accident de moto (25/06/12)

**Zohaib AFTAB, LBMC**

Simulation dynamique de la perte d'équilibre : application aux passagers debout de transport en commun (21/11/12)

**Clément GOUBEL, LBMC**

Étude, compréhension et modélisation des mécanismes d'absorption d'énergie durant des crash-tests contre des systèmes de retenue de véhicule bois-acier (13/12/12)

**Thanh Trung NGUYEN, LBMC**

Modélisation numérique et analyse du flambement des structures gonflables en tissu orthotrope (31/08/12)

**Romain PANNETIER, LBMC**

Prise en compte des effets dynamiques dans la prédiction d'un mouvement et d'un inconfort : application aux commandes automobiles (06/11/12)

**Florence PODWOJEWSKI, LBMC**

Caractérisation et modélisation biomécanique globale de la paroi abdominale saine, lésée et réparée : de l'ex vivo à l'in vivo (11/12/12)

**David POULARD, LBMC**

Influence de l'âge et du morphotype sur la réponse mécanique du thorax : étude expérimentale in vivo et analyse numérique à l'aide de modèles éléments finis personnalisés du corps humain (19/12/12)

**Zhaopeng QIU, LBMC**

Déplacement d'un mannequin virtuel dans un environnement encombré : simulation de mouvement en intégrant les contraintes d'équilibre (05/12/12)

**Michel YOUSSEF, LBMC**

Modélisation mécanique non linéaire de la cage thoracique sous chargement dynamique complexe (11/10/12)

**Charles BORNARD, Lescot**

Développement d'un modèle du conducteur automobile : de la modélisation cognitive à la simulation numérique (21/12/12)

**Sylvanie GODILLON, MA**

La rénovation urbaine, une opportunité de réduire les inégalités socio-spatiales d'être impliqué dans un accident dans les espaces publics (27/03/12)

**Nhac Vu HOANG THY, Umrestte**

Contribution à une meilleure compréhension du devenir des blessés de la route : évaluation des conséquences à un an dans la cohorte ESPARR (20/12/12)

**HDR - Michel BEHR, LBA**

La tolérance du corps humain à l'impact, Application à la traumatologie virtuelle (12/04/12)

**HDR - Karine BRUYERE-GARNIER, LBMC**

Caractérisation mécanique et structurale couplées des tissus biologiques pour la personnalisation des modèles EF du corps humain dans le domaine de la sécurité passive (13/07/12)

**HDR - Marie-Axelle GRANIE, MA**

Vers un modèle intégratif de la socialisation différenciée dans l'espace routier : dialectique entre recherche fondamentale et recherche appliquée en psychologie sociale du développement (18/09/12)





INDICATEURS

6

filiales

7 M€

de recettes  
partenariales

80

brevets  
actifs





CONTACT

**Brigitte Mahut**

*Directrice du département des Partenariats et des moyens*

## LA VALORISATION DES RECHERCHES, LES RELATIONS INDUSTRIELLES ET L'EXPERTISE

Répondre aux attentes de la société, de la vie économique et atteindre un leadership dans ses domaines de compétences se traduisent par deux impératifs : anticiper les besoins d'appui technique aux pouvoirs publics nationaux et locaux ainsi qu'aux autorités de contrôle, et mettre à disposition des acteurs industriels une capacité d'expertise de très haut niveau.

En effet, les savoirs ou savoir-faire développés au cours de programmes ou d'actions ciblées de recherche ainsi que l'existence de moyens matériels et d'équipements scientifiques dont certains sont uniques en France ou en Europe, ont permis aux chercheurs de produire d'importants résultats qui font l'objet d'une stratégie de valorisation volontariste, assurant un continuum, de la recherche à l'innovation.

L'Ifsttar a ainsi renforcé sa visibilité vis-à-vis du monde économique par ses filiales, certifications, brevets, etc. Ces relations avec le monde socio-économique lui permettent une réponse appropriée aux besoins de la société tout en lui permettant d'enrichir son programme de recherche. Pour prolonger et amplifier cette dynamique, l'Ifsttar s'implique fortement dans les pôles de compétitivité liés aux transports, à la ville durable et à la maîtrise des nouveaux matériaux.

Au carrefour d'enjeux scientifiques, technologiques, économiques et sociaux, l'Ifsttar entend à la fois accompagner les acteurs concernés sur la voie d'une mobilité durable et responsable en adaptant les infrastructures de manière efficace et en pensant la ville de demain, riche de promesses tant éthiques qu'économiques et prendre une part active à la compétitivité nationale. ►►►

### SOMMAIRE

60	Filiales et participations
62	Relations socio-économiques
63	Expertises
66	Essais
68	Matériels

71	Logiciels
72	Brevets
74	Certification
75	Normalisation

# FILIALES ET PARTICIPATIONS

► Une année d'émergence pour plusieurs nouvelles activités dans un contexte économique national très difficile. Premiers pas réussis pour la start-up Logiroad, lancement des activités « spin-off » d'Ergoptim et de Luxondes. Conquête de belles références pour les start-up LCPC-Experts et Civitec... L'Ifsttar anime ses relais pour valoriser son expertise, ses connaissances et les technologies incubées et développées par ses chercheurs.

Détenue à 100 % par l'Ifsttar, la filiale **ERT** – Europe Recherche Transport – intervient en soutien aux chercheurs dans le cadre des projets européens. Pour l'exercice 2012, son chiffre d'affaires diminue fortement pour atteindre 340 k€ compte tenu de la fin du 7<sup>ème</sup> PCRD et de la préparation du prochain Programme cadre européen H2020. L'activité repose sur la gestion de 19 projets. ERT poursuit sa mission de point de contact national transports auprès de la Commission européenne et participe à ce titre au réseau des points de contacts nationaux européens ETNA+.

L'activité du **LIER** a subi de plein fouet l'effet de la réduction drastique des budgets publics qui ont directement impacté la santé économique de ses clients. Ainsi, l'activité « essais » connaît cette année encore un ralentissement économique historique et reste dans l'attente de la réécriture des normes portant sur les essais d'extrémités de files et de raccordement des barrières de sécurité. L'activité simulation numérique confirme son développement avec plus de 15 % de croissance pour atteindre plus de 400 k€ dont une forte part est réalisée avec des clients étrangers. Cette augmentation de

son activité à l'international, est due aux deux antennes du LIER créées en 2011 : en Pologne et en Turquie.

L'Ifsttar détient 45 % de la nouvelle filiale **Transpolis SAS**, plateforme mutualisée d'innovation rassemblant les pistes d'essais « endurance », « fiabilité », « sécurité » et d'expérimentation de solutions innovantes pour le transport collectif de personnes et de marchandises. Les partenaires associés aux membres du pôle de compétitivité LUTB ont concentré leur activité sur : les travaux d'études permettant de valider la faisabilité technique du terrain



La maintenance des réseaux routiers, base de développement de la nouvelle start up Logiroad



L'Ifsttar détient

45 %

de la nouvelle filiale  
Transpolis SAS.

Civitec filiale à

75 %

de l'Ifsttar depuis  
fin 2008.

d'implantation des moyens d'essais, la définition affinée des travaux à engager et l'obtention des financements nécessaires à leur réalisation. Les travaux de groupes de travail ont permis de préciser dans son contenu et son modèle économique ; la pré-étude « diagnostic écologique » a permis de déterminer les conditions d'utilisation des terrains des Fromentaux ; et l'identification des procédures administratives à mettre en œuvre préalablement à la réalisation de la plateforme Transpolis sur le site des Fromentaux a été menée. La mobilisation et l'adhésion des PME au projet Transpolis s'est accélérée fin 2012.

La jeune start-up **Civitec**, filiale à 75 % de l'Ifsttar depuis fin 2008, a mûri son analyse stratégique du marché afin de restructurer son offre et clarifier son positionnement.

Le plan développement produit a été aligné sur ces objectifs et l'équipe a été réorganisée afin de combiner les compétences « développement » et « métier » en vue de mieux répondre aux attentes des clients. Le travail conjugué de l'équipe technique et de l'action commerciale a permis de signer un accord de partenariat stratégique avec le leader français des équipementiers automobiles Valeo au cours de cet exercice 2012. L'offre de logiciels de simulation et validation de la chaîne de détection de l'environnement embarquée dans les véhicules Pro-SiVIC® obtient sa validation. Les acteurs du marché confirment leur besoin pour ces techniques leur permettant de pré-valider leurs nouvelles solutions de détection embarquées en économisant de coûteux investissements et longs délais actuellement nécessaires. L'enjeu est quantifié : Pro-SiVIC® propose quelques mois de simulation en alternative des 2 millions de kilomètres d'essais réels...

**Certifer**, organisme de certification et d'expertise ferroviaire auquel l'Ifsttar participe à hauteur de 15 % poursuit sa croissance. Son chiffre d'affaires 2012 dépasse les 7,2 M€, en progression de plus de 24 % en regard de 2011 et le résultat net comptable de l'exercice s'élève à plus de 620 k€, en progression de 26 %. En 2012, Certifer a poursuivi son développement international en rachetant, en Italie, une société

spécialisée en certification ferroviaire. Cette filiale de Certifer localisée en Europe du sud complète la participation de Certifer à la création d'une société spécialisée en Algérie fin 2011. La filiale **LCPC-Experts** a été créée fin 2010 pour valoriser la recherche et l'ingénierie française en génie civil par le biais de prestations d'expertises de haut niveau, notamment à l'international. L'exercice 2012 est couronné de succès avec l'obtention de nouvelles références client prestigieuses, un carnet de commandes consolidé et un résultat positif pour sa deuxième année d'exploitation. Plus d'une vingtaine d'expertises ont été menées produisant plus de 420 k€ de CA. À noter, une nouvelle référence internationale a été gagnée au Mozambique avec une importante expertise confiée pour la réalisation de la nouvelle route nationale.

**Citilog**, leader mondial de la détection automatisée d'incidents de la route par traitement d'images retrouve le chemin de la rentabilité en 2012 après deux années de repli des résultats. Le CA 2012 dépasse les 5,3 M€ et le résultat est bénéficiaire de plus de 450 k€. Citilog a réalisé plus de 55 % de ses ventes à l'international avec une excellente distribution géographique. Ainsi, Asie-Pacifique représente 13 %, le continent américain 14 %, l'Europe 8 % et l'Afrique et le Moyen-Orient représentent 20 %.

L'Ifsttar a participé à la création et accompagne la start-up **Logiroad** depuis le mois de septembre 2012. La jeune société valorise les développements et le savoir-faire de l'Ifsttar et du réseau scientifique et technique du MEDDE dans la gestion des infrastructures et l'aide à la maintenance des réseaux routiers. Logiroad exploite le logiciel GIRR et la technologie « ODT » pour la reconnaissance de Trajectoires par traitement d'images et identification automatique de leurs Origines Destinations. L'activité a bien débuté et déjà l'entreprise Colas et plusieurs ministères africains ont accordé leur confiance à l'équipe. L'Ifsttar a également participé à la création d'une nouvelle activité « **Luxondes** » portée par la start-up Techprod. Luxondes exploite un brevet Ifsttar protégeant l'invention du gyroscafield. Cet instrument de mesures est capable de visualiser en temps réel et en 3 dimensions le

champ électromagnétique émis par tout appareil électronique : smartphone, moteurs, antennes, etc.

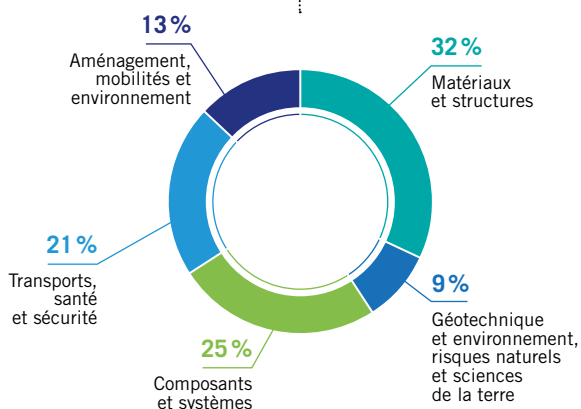
Les faits marquants de l'exercice 2012 incluent l'embauche d'un ingénieur pour finaliser le développement et l'industrialisation des appareils « gyroscafield » et « scan à plat » d'une part, la finalisation du logiciel d'exploitation et développement - le viewer 3D -, la finalisation de la nouvelle génération de capteurs et la carte de pilotage associée d'autre part. Ces investissements ajoutés à la réalisation des premiers appareils représentent un effort supérieur à 100 000 €.

Un partenariat commercial a été mis en place avec l'industriel Nexio ; participations aux salons, plaquette de communication et campagne d'emails ont permis d'exposer la technologie aux premiers prospects. La société suisse Nexans a acquis son premier appareil.

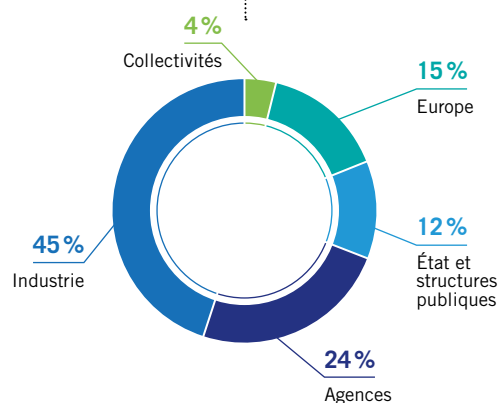
**CONTACT****dominique.fernier@ifsttar.fr**

# RELATIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

RÉPARTITION DES RECETTES CONTRACTUELLES 2012 PAR THÉMATIQUE DE RECHERCHE



ORIGINE DES CONTRATS NOTIFIÉS EN 2012



## LES RELATIONS INDUSTRIELLES

Les équipes de l'Institut se sont à nouveau mobilisées pour gagner les contrats tant en réponse aux appels d'offres nationaux et européens qu'en lien direct avec les partenaires industriels. Le taux de succès a été important. Sur 2012, l'Institut a signé 300 nouveaux contrats, environ, pour près de 11 M€ (hors financement Equipex et contrats de certifications qui représentent l'équivalent).

Les contrats acquis auprès de l'Agence nationale de la recherche (ANR), de la Direction générale de la compétitivité de l'industrie et des services (DGCIS), ainsi que les nouveaux contrats européens obtenus dans le cadre du 7<sup>ème</sup> PCRD portant sur les thématiques de l'Ifsttar ont atteint un peu plus de 6 M€ en 2012, en net retrait (-55%) par rapport à l'année 2011. Ce résultat s'explique autant par la diminution des appels à projets sur les thématiques de l'Ifsttar engagés par l'État, les collectivités que par le 7<sup>ème</sup> PCRD en attente de la mise en place du nouveau programme cadre H2020. La valeur moyenne de ces contrats pour l'Ifsttar se situe entre 120 et 160 k€ HT environ.

A contrario, les contrats établis avec les partenaires industriels ont connu une nouvelle croissance absolue (+47%) par rapport à l'année précédente et représentent près de 45% des contrats notifiés par l'Institut en 2012. 51% des contrats notifiés le sont par des bailleurs publics et l'activité contractuelle impliquant directement un partenaire du monde socio-économique (industriel ou collectivité territoriale) représente 49%.

### ► Une activité contractuelle soutenue avec le secteur industriel

Le montant des recettes tirées par l'Ifsttar en 2012 impliquant directement un partenaire industriel ou une collectivité a représenté plus de 7 millions d'euros en progression de 5% sur l'année précédente. Ces activités menées avec et au profit du monde socio-économique recouvrent la recherche partenariale, l'expertise, les essais et la certification.

De façon plus précise, les contrats de recherche directs (hors expertise, essais et certification) enregistrés auprès des industriels, des exploitants et des collectivités territoriales ont marqué le pas après une forte augmentation en 2011 pour retrouver le niveau de 2010 avec 2,9 millions d'euros.

D'importants partenariats ont été élaborés en étroite collaboration avec les industriels, les académiques et les collectivités territoriales dans le cadre du programme d'investissement d'avenir.

L'implication des équipes de l'Institut dans la mise en place et le démarrage de ces projets ambitieux a concerné : IRT Railenium, IRT Jules Verne, l'IEED Vedecom, le projet Efficacity, l'Equipex Sense-City et la plateforme Innovation Transpolis.

### ► L'implication croissante dans les pôles de compétitivité

De par sa forte implantation régionale et l'excellence de ses laboratoires, l'Ifsttar est significativement présent dans les principaux

pôles de compétitivité qui agissent pour le secteur du transport, de la ville et du génie des matériaux. Ainsi il participe à la gouvernance et à l'animation des groupes de travail des pôles Mov'eo, I-Trans, Advancity, et LUTB et il entretient des relations étroites avec System@tic, véhicule du futur, Novalog, Pegase. Gestion des risques et vulnérabilités des territoires et Solutions communicantes sécurisées.

Les relations de confiance établies entre les membres des pôles de compétitivité ont permis d'accroître la qualité et le nombre de contrats de recherche labellisés par ces pôles et financés par le FUI (fonds unifiés interministériels) alors que le pourcentage de projets retenus par les jurys est de plus en plus faible.

Les efforts pour mieux accompagner l'écosystème des PME sont poursuivis, cependant la part des contrats directs avec les PME par rapport à l'ensemble des contrats directs industriels reste stable aux environs du seuil de 10%.

### CONTACTS

dominique.fernier@ifsttar.fr  
philippe.dupuy@ifsttar.fr



# EXPERTISES

## DÉTECTION DE CHUTES SUR UNE VOIE FERRÉE: ÉVALUATION D'UN LOGICIEL CRITIQUE

► Pour ses activités d'expertise et d'assistance technique dans les transports guidés, l'unité Estas de l'Ifsttar est sollicitée régulièrement par Certifer, organisme français de certification pour le ferroviaire.

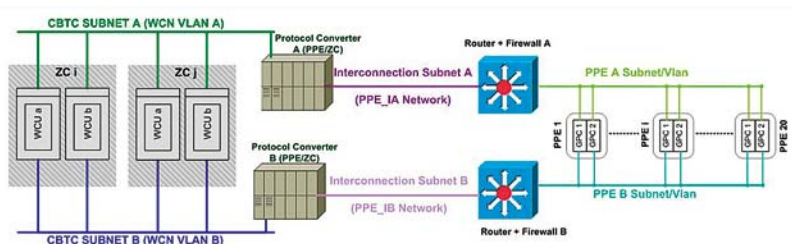


Système mis en œuvre permettant les tests de détection

L'unité mène ainsi, au nom de l'Institut, des travaux d'évaluation technique de la sécurité des systèmes de contrôle/commande au sol,

embarqués ou répartis qui sont mis en œuvre sur des lignes nouvelles ou en réfection. En 2012, l'équipe a répondu à de nombreuses

demandes d'expertises indépendantes, en particulier pour les marchés à l'export: pilotes automatiques pour les métros de Budapest lignes 2 et 4, de Panama ligne 1 et d'Alger ligne 1. À la requête de Certifer, l'Estas a ainsi évalué le développement et la validation de la partie logicielle d'un dispositif de détection de chutes d'usagers sur la voie pour une des lignes du métro de Budapest. La certification de sécurité du dispositif de détection passe en effet par cette étape.



**CONTACT**

francois.baranowski@ifsttar.fr

## EXPERTISE DU CNIT UN MONUMENT HISTORIQUE AU CENTRE DU QUARTIER D'AFFAIRES DE LA DÉFENSE

► Dans le cadre du prolongement de la ligne de RER E, la construction d'une nouvelle gare sous le Cnit à La Défense est projetée.

RFF, avec l'appui de Xéllis, a donc missionné l'Ifsttar et le Sêtra, sous l'égide de LCPC Experts, pour expertiser la structure du Cnit.

Cet ouvrage, classé monument historique et construit dans les années 50, a été inauguré par André Malraux et le Général de Gaulle en 1958. Sa conception exceptionnelle s'affranchit des normes usuelles de dimensionnement. Il comporte ainsi trois voûtes reposant sur trois appuis distants de 218 m, ce qui constitue encore actuellement le record du monde de portée pour un dôme. Les voûtes, composées de deux coques en béton de 6 cm d'épaisseur, sont faiblement armées. Pour cette raison, il a fallu relier les massifs de fondation deux à deux par des tirants précontraints permettant de maintenir un niveau minimal de compression dans la voûte.

La mission d'expertise de l'Ifsttar comportait deux volets. Le premier concerne l'inspection détaillée de la voûte par caméra dans l'objectif de déceler d'éventuels désordres qui n'auraient pu être détectés lors des inspections habituelles. En second lieu, une analyse fine du système de fondations du Cnit a été menée sous l'hypothèse d'une rupture des tirants liant les massifs de fondation deux à deux, puis celle du creusement de la gare.

L'expertise a conclu sur la faisabilité des travaux et devrait être suivie de missions d'AMO lors des prochaines phases du projet.

**CONTACTS**

sebastien.burlon@ifsttar.fr  
franziska.schmidt@ifsttar.fr



Le Cnit, monument historique, connaît des mouvements en sous-sol

## RECONSTITUTION D'ACCIDENTS LES EXPERT LBA

► Depuis plus de 5 ans, le **Laboratoire de biomécanique appliquée (LBA)** mène des expertises judiciaires à la demande des tribunaux. Ces travaux ont débuté par un partenariat privilégié avec l'IRCGN<sup>1</sup>.

En se basant sur les relevés de la scène et des véhicules ainsi que des données cliniques, le LBA, composé d'une équipe pluridisciplinaire (médecin, chercheur et ingénieur) a mis en place une méthodologie de reconstruction d'accidents réels pour les cas de chocs véhicule léger contre usager vulnérable. Elle permet de déterminer les circonstances du choc : vitesse et positions au choc, identification des zones d'impact, décélération éventuelle du véhicule. La méthodologie s'appuie sur des connaissances



Modèle numérique multicorps paramétrable pour les reconstructions d'accidents

expérimentales et la compréhension des mécanismes lésionnels couplées à des études paramétriques par simulation numérique avec des modèles numériques de corps humain. Les résultats de ces travaux ont permis de répondre à plusieurs missions d'expertise avec des chefs d'accusation d'homicide volontaire aggravé.

CONTACT

[christian.brunet@ifsttar.fr](mailto:christian.brunet@ifsttar.fr)

1 / Institut de recherche criminelle de la gendarmerie nationale.



Essai mené au laboratoire Navier pour une expertise recours

## QUALITÉ DE CHEMIN DE CÂBLES L'EXPERTISE COMME RECOURS

► Un différend oppose **TopGlass** et **Cegelec** sur la qualité des chemins de câbles livrés pour le métro de Marseille en vue de réhabiliter ou équiper stations et tunnels.

Notre travail d'expertise a consisté à aider à établir la chronologie et la responsabilité.

Pour des raisons de résistance à la corrosion notamment, ces matériels sont réalisés en matériaux composites, domaine dans lequel TopGlass dispose d'une grande expérience. En effet, cette entreprise a déjà équipé de nombreux sites, dont Eurotunnel, ou pour Cegelec de ces mêmes matériaux composites, constitués de profilés pultrudés<sup>1</sup> en fibre de verre et résine polyester.

Outre l'expertise sur documents, nous avons mené des essais, durant plusieurs mois, dans le laboratoire Navier, sur des équerres supports du chemin de câble, en statique et en fluage. Le litige est désormais entre les mains de la justice.

CONTACT

[caron@enpc.fr](mailto:caron@enpc.fr)

1 / Un profilé pultrudé est constitué de fibres alignées dans le sens du profilé et imprégnées de résine polymérisée.





Viaduc d'Echinghen  
dans le Pas de Calais

## PATHOLOGIE DU VIADUC D'ECHINGHEN L'INTERVENTION COORDONNÉE DU RÉSEAU IFSTTAR/CETE

► **Résultat d'une démarche innovante du point de vue technique et architecturale, le viaduc d'Echinghen est, avec ses 1 301 mètres de long, le plus imposant des trois ouvrages qui permettent à l'A16 de franchir les monts du Boulonnais.**

D'une portée principale de 100 m, l'ouvrage le plus long du réseau de la Sanef a été mis en service en 1997. Son tablier se compose de deux hourdis (inférieur et supérieur) en béton reliés par un treillis en acier. La précontrainte longitudinale est assurée par des câbles intérieurs et extérieurs.

Suite à la découverte d'une déchirure d'une gaine polyéthylène à haute densité (PEHD) sur un câble de précontrainte extérieure du viaduc, la Sanef, concessionnaire de l'ouvrage, a fait intervenir la société SNCF IGOA. Une corrosion de fils sous la déchirure et des traces blanches dans le coulis d'injection ont été mises en évidence. L'Ifsttar, le Cété Nord-Picardie et le Cété de Lyon ont alors été sollicités pour mener des investigations complémentaires.

Le fonctionnement en réseau de l'Ifsttar et des Cete a permis de mobiliser de façon coordonnée l'ensemble des compétences nécessaires.

Parmi elles, celles de l'Ifsttar sur la métallographie, les câbles, les coulis d'injection et le vieillissement de câbles PEHD. Le PCI<sup>1</sup> « Ouvrages précontraints » (Cete Nord-Picardie) a contribué à l'inspection des câbles, tandis que le capteur capacitif 3CP était mis en œuvre par le Laboratoire d'Autun.

Ces investigations se sont concrétisées par l'appréciation du défaut constaté et de ses causes, ainsi que de la qualité de l'injection par coulis de ciment et de la gaine. Les conclusions nécessaires au suivi de l'ouvrage ont pu être tirées.

### CONTACT

[christian.tessier@ifsttar.fr](mailto:christian.tessier@ifsttar.fr)

1 / Pôle de compétence et d'innovation.

# ESSAIS

## CENTRIFUGEUSE GÉOTECHNIQUE UN ROBOT DE NOUVEAU AU TOP

► **La modélisation physique en centrifugeuse géotechnique nécessite de plus en plus fréquemment la succession d'opérations « en vol », c'est-à-dire sans arrêter la centrifugeuse.**

Ceci est possible grâce au robot téléopérateur (le Top pour les habitués), un robot 4 axes cartésien et de rotation d'axe vertical fonctionnant sous une macrogravité de 100g. En service depuis 1996, il a bénéficié d'une cure de jouvence de son système de contrôle-commande dont la conception datait de la fin des années 1980 (la Num 800 pour les initiés).

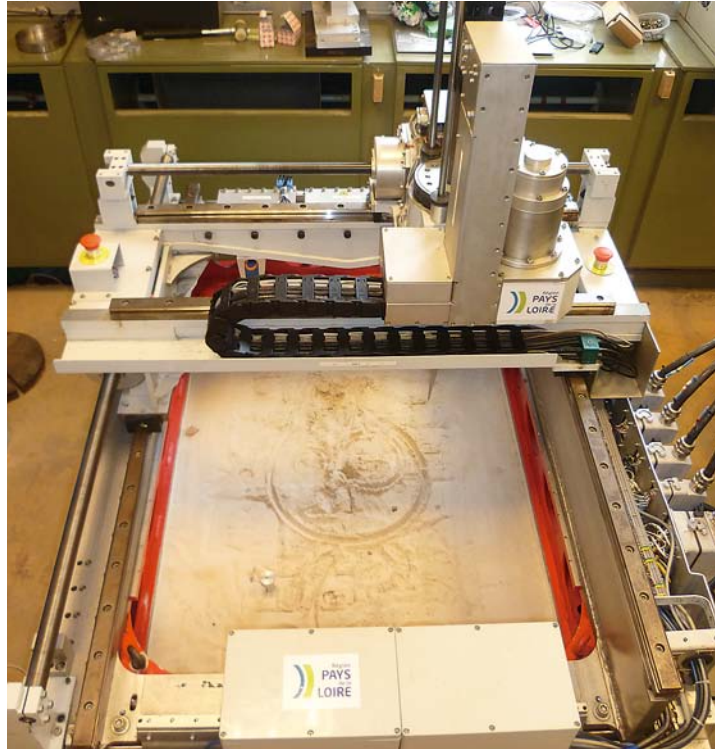
Grâce à un co-financement Ifsttar et Région des Pays de la Loire, son « système nerveux » a donc été complètement remis au goût du jour par la société nantaise SEA Productique : câblage simplifié, nouvelle interface homme machine, nouveau système de contrôle-commande, nouvelles fonctionnalités (asservissement en force suivant trois axes), nouveau poste de préparation des mouvements à 1g.

De plus, le Top s'est vu doté d'une panoplie d'outils : pénétrömètre, pinces, pelle, fondations. Après la phase de réception, les premiers essais ont porté sur le chargement de fondations

superficielles dans le cadre d'une thèse en co-tutelle avec la Universidad de Los Andes à Bogota (Colombie), financée en partie par l'action franco-colombienne ECOS-Nord.

**CONTACT**

[patrick.gaudicheau@ifsttar.fr](mailto:patrick.gaudicheau@ifsttar.fr)



Vue de dessus du robot téléopérateur de l'Ifsttar

## SIMULATEURS DE TRAFIC FABAC, LES ATOUTS DU PETIT FORMAT

► **Avec ses grands équipements, l'Institut bénéficie d'atouts solides pour mener ses essais de simulations de trafic, notamment au centre de Nantes.**

Outre son manège de fatigue, le centre dispose de 2 simulateurs de trafic plus petits, les machines Fabac<sup>1</sup>. Ces machines permettent d'appliquer des chargements routiers en vraie grandeur sur des planches d'essai de petites dimensions (longueur utile 2 m). Chacune d'elles comprend quatre trains de roulement entraînés par un ensemble chaîne-moteur électrique. Équipés de roues simples ou jumelées, ces trains roulent à tour de rôle sur la chaussée, puis remontent dans la partie supérieure de la machine. Les machines ont une longueur de

10 m, une largeur de 2,50 m et une puissance moteur de 30 kW. Les charges appliquées sont réglables entre 40 et 75 kN et leur vitesse peut varier de 0,5 à 7 km/h.

En contrepartie de leurs performances plus limitées que celles du manège, les machines Fabac offrent une grande souplesse d'utilisation : faible longueur des chaussées, capacité de chargement élevée (jusqu'à 1 million de cycles par mois), coût d'essai réduit. Ces caractéristiques en font des outils appréciés des entreprises, pour tester les revêtements routiers, ou divers

équipements soumis au trafic. Parmi les sujets d'études récents, on peut citer :

- L'orniérage des couches de surface bitumineuses.
- La pérennité du collage de revêtements béton sur enrobés.
- La durabilité de couches de surface en pavés minces collés sur un support bitumineux.
- La durabilité de couches bitumineuses renforcées par grille.
- La résistance au trafic de caniveaux routiers.
- La durabilité d'enduits superficiels à haute adhérence.

**CONTACT**

[pierre.hornych@ifsttar.fr](mailto:pierre.hornych@ifsttar.fr)

1 / Fatigue du béton armé continu.



## AIDES À LA CONDUITE QUASPER ASSURE

► **Pour le milieu automobile, valoriser la filière passe par le développement de technologies innovantes et compétitives, notamment d'aides à la conduite.**

Dans ce contexte, le consortium du projet Quasper (qualification de systèmes de perception), auquel participe l'Ifsttar, inclut tous les niveaux d'acteurs de la chaîne de développement pour tenter de lever les verrous technologiques inhérents à la qualification et la certification des performances fonctionnelles des systèmes de perception embarqués ou disposés sur une infrastructure.

Ainsi, pour mesurer la performance des systèmes de détection d'obstacles, le Lemco a conçu et élaboré une plateforme de mesure spécifique. Car ces systèmes fondés sur la perception optique (caméra, lasers...) ou électromagnétique (radars) sont très difficiles à évaluer. La performance exigée est très élevée (taux de fausses alarmes quasiment nul, taux

de détection très élevé) y compris dans des conditions de fonctionnement difficiles (conditions climatiques perturbant le fonctionnement des capteurs optiques notamment).

La performance est établie en mesurant la capacité à détecter des obstacles « étalons » suivant une trajectoire définie (vitesse et angle) en contrôlant le temps de détection par des barrières optiques qui amène l'obstacle dans le champ du détecteur. La trajectoire est obtenue en pilotant le véhicule au moyen d'un robot de conduite

La plateforme développée permet de reproduire des situations climatiques (différentes densités de pluie et du brouillard). Enfin, plusieurs types d'obstacles peuvent être utilisés notamment des mannequins différents pour mesurer la performance des systèmes de détection de piétons. Quasper offre une grande souplesse d'utilisation. Elle se distingue en premier lieu par son caractère itinérant : toute l'installation peut se déplacer pour être utilisée par un industriel ou un laboratoire avec un temps de mise en place de l'ordre d'une journée.

On peut aussi la configurer, là encore en une journée, pour mesurer la performance de systèmes de détection déjà installés sur un véhicule. Le robot de conduite permet de ne pas être intrusif sur le véhicule muni du détecteur à tester.

Quasper, plateforme pour la mesure de performance de systèmes de perception destinés à la sécurité active



CONTACT

jean-christophe.smal@ifsttar.fr

Robot de conduite utilisé sur Quasper



## HOMOLOGATION D'UNE NOUVELLE CABINE POIDS-LOURD: VOLVO TRUCKS AFFRONTE LE CHOC

► **Dans le processus d'homologation de la conception d'une nouvelle gamme de poids lourds, Volvo trucks doit procéder à des essais de chocs selon le règlement ECE R29/02.**

Pour ces essais, le véhicule est positionné sur le banc d'essai constitué d'un pendule de choc sur le site de Saint-Priest à proximité de Bron, auquel l'Unex apporte régulièrement ses compétences en mesures et expérimentations. Le déroulé des opérations est très rigoureux. Le laboratoire met en place ses 5 caméras « vidéo rapide » pour une prise de vue du choc à une cadence de 1000 images/seconde. L'analyse précise de ces images sous les différents angles

de vue permet de valider la protection des occupants de la cabine. La zone de la cabine, n'ayant pas subi d'intrusion pendant le choc, est mesurée sur les images et comparée avec l'encombrement d'un mannequin représentatif. On observe selon la même procédure le comportement dynamique et la résistance des différents éléments mécaniques de liaison de la cabine au châssis.

Ces essais reproduisent la configuration de collision en chaîne de poids lourds qui est une situation accidentelle fréquente sur route et autoroute.

Homologation d'une nouvelle cabine poids-lourd



CONTACT

patrick.joffrin@ifsttar.fr



Image extraite d'une des 2 séquences vidéo enregistrées

## MÉTRO ET SÛRETÉ LA RÉSILIENCE À L'ORDRE DU JOUR

► **Le but principal du projet collaboratif européen Securemetro<sup>1</sup> est la conception de trains et de métros capables de résister le mieux possible aux effets dévastateurs d'impacts d'une explosion pour réduire les pertes humaines en cas d'attentat à l'explosif conventionnel.**

Estas a sollicité l'unité de service Unex, pour réaliser des séquences « vidéo rapide » d'essais d'explosions. L'Unex a donc déployé sur le site spécialisé en Espagne, deux caméras haute vitesse (3000 i/s) ainsi que le matériel de pilotage et d'acquisition.

Dans une première campagne, 12 essais ont été conduits sur les nouveaux éléments constitutifs du véhicule, afin d'analyser leur comportement et leur résilience. Dans une seconde phase, il a été procédé à l'explosion du véhicule complet puis à l'évaluation du comportement de

l'ensemble des éléments. Grâce aux images de très bonne qualité enregistrées, les chercheurs ont pu analyser avec précision le déroulement des essais et le comportement des éléments de la voiture. Plus d'informations sur <http://securemetro.inrets.fr>

### CONTACT

[alain.maupas@ifsttar.fr](mailto:alain.maupas@ifsttar.fr)

<sup>1</sup> / Inherently secure blast resistant and fire safe metro vehicles.

# MATÉRIELS

Le nouveau véhicule simulateur intégré dans son environnement instrumenté



## NOUVEAU SIMULATEUR DE CONDUITE LE RECYCLAGE EN IMMERSION

► **Un nouveau simulateur à Salon-de-Provence à partir d'un véhicule qui partait à la réforme!**

Réalisé à moindre coût en coopération par trois unités du site (MA, Unex, Lepsis), il va permettre d'harmoniser les différents simulateurs de l'Institut (au niveau électronique et au niveau du visuel) et d'offrir une meilleure immersion de conduite dans un véhicule complet. L'ajout d'un quatrième écran sur la gauche, en élargissant l'angle de vision, augmente l'immersion. Idem pour la vision, rendue possible dans les rétroviseurs par le biais d'une projection sur des écrans fixés sur les portières et entre les sièges avant. Le simulateur bénéficie également

d'un système d'acquisition vidéo composé de 3 caméras (visage, pédale et scène) et d'un enregistreur numérique.

L'utilisation du simulateur à Salon-de-Provence s'appliquera à un large spectre de thèmes liés à la sûreté de conduite tels que l'exploration des stratégies visio-motrices, l'étude des effets du contexte social sur les comportements de conduite, la comparaison des capacités attentionnelles des jeunes conducteurs et des conducteurs expérimentés sous certains taux d'alcool. Il est aussi prévu une introduction des

études détaillées d'accidents dans les systèmes de simulation pour faire émerger des facteurs d'accidents sur différentes populations de sujets ou sur des populations soumises à différents taux d'alcool.

Cette activité a pour vocation à s'élargir vers les différents acteurs de la région.

### CONTACT

[isabelle.aillerie@ifsttar.fr](mailto:isabelle.aillerie@ifsttar.fr)



## MANNEQUIN DE CRASH TESTS

### THOR SOIGNE SON ABDOMEN

► **Des lésions de l'abdomen peuvent survenir lors d'accidents automobiles avec des conséquences d'une gravité éventuellement importante.**

Le phénomène de sous-marinage, quand la ceinture de sécurité passe au-dessus du bassin et comprime l'abdomen, ou une mauvaise utilisation de la ceinture de sécurité, peut engendrer des lésions de l'abdomen. Les passagers des places arrière y sont plus exposés en raison de la structure des banquettes arrière et de systèmes de retenue moins avancés qu'aux places avant. Or, les mannequins réglementaires en choc frontal ne disposent pas de système d'évaluation du risque pour ce segment corporel.

Le LBMC, en collaboration avec Toyota Motor Europe, a élaboré un nouveau prototype d'abdomen pour le mannequin de choc frontal THOR<sup>1</sup>, développé aux États-Unis sous l'impulsion de la NHTSA<sup>2</sup>. THOR a déjà fait l'objet de nombreux travaux au plan international notamment pour améliorer sa biofidélité et son instrumentation.

Prototype instrumenté d'abdomen de mannequin de crash tests (LBMC/Toyota)



Le prototype d'abdomen équipé des capteurs de pression (APTS®) du LBMC a été évalué sur plusieurs campagnes d'essais de référence : chargements directs par le volant ou la ceinture de sécurité réalisés à l'Ifsttar, crash tests menés chez Toyota Motor Corporation au Japon. Il sera testé en 2013 par le laboratoire Vehicle Research and Test Center (VRTC) de la NHTSA. Par la poursuite de leurs travaux, l'Ifsttar et

Toyota souhaitent contribuer à l'effort international d'amélioration et d'harmonisation du mannequin THOR à plus long terme.

CONTACT

philippe.vezin@ifsttar.fr

1 / Test device for Human Occupant Restraint.  
2 / National Highway Traffic Safety Administration.

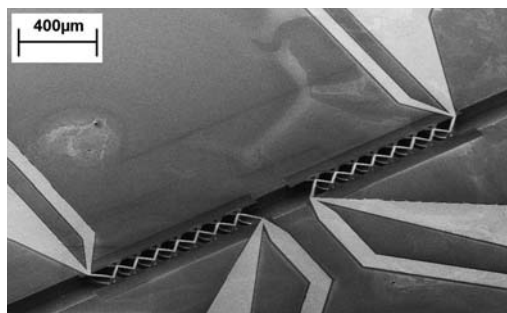
## QUALITÉ DE L'AIR

### VERS UN SUIVI EN TEMPS RÉEL

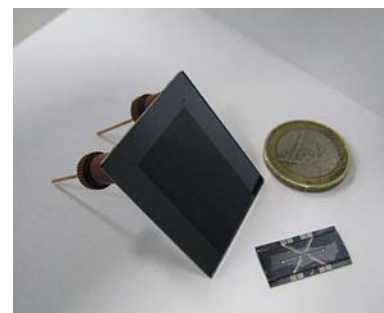
► **En métrologie de la qualité de l'air, la chromatographie en phase gazeuse compte parmi les techniques les plus utilisées.**

Fondée sur la séparation de composés gazeux, elle permet la quantification sélective d'un grand nombre de composés faiblement concentrés. Les chromatographes de laboratoire sont cependant des instruments volumineux et coûteux, ce qui limite principalement leur utilisation à l'analyse a posteriori d'échantillons gazeux et non en temps réel.

Dans le cadre d'une thèse en collaboration avec ESIEE-Paris, l'Ifsttar codéveloppe un microchromatographe fabriqué grâce à la technologie standard de production microélectronique (silicium/verre). Ce système comporte une colonne de séparation d'une longueur pouvant atteindre 5 mètres, ainsi qu'un détecteur à conductivité thermique (TCD) qui consiste en un fil chauffant suspendu au milieu d'un canal microfluidique. Chacun de ces composants tient sur une puce d'un millimètre d'épaisseur et de quelques centimètres de côté. Le système peut analyser une large gamme de composés organiques volatils polluants tels que le benzène ou le toluène.



Micro-colonne (gauche) et détecteur TCD (droite)



Élément chauffant suspendu du TCD

La compacité et le faible coût de tels capteurs permettent d'envisager leur utilisation pour des applications telles que le suivi en temps réel de la qualité de l'air extérieur (projet Immanent) ou la caractérisation d'écoulements d'air dans un bâtiment à l'aide de gaz traceurs.

CONTACT

william.cesar@ifsttar.fr

Avec l'antenne ouverte sans son blindage



## ANTENNES POUR RADAR DE SOL : VERS UNE IMAGERIE ULTRA-LARGE BANDE ET À DIVERSITÉ DE POLARISATION

► **Le radar de sol déplacé parallèlement à la surface d'un sol ou d'un matériau permet de détecter des discontinuités diélectriques en profondeur et de façon non destructive (opérations de recherche Sipi'en et Fissures).**

L'évolution des technologies de conception d'antennes et de traitement de signal fait aujourd'hui la part belle à l'utilisation de la diversité de polarisation et à celle des composantes multifréquentielles ultra large bande (ULB) qui améliorent les performances du radar en terme de pénétration et de résolution spatiale. Dans ce contexte, nous avons conçu et réalisé une paire d'antennes planaires originales, de type bowtie slot, blindées en face arrière aux dimensions assez réduites (format A4) pour travailler aux fréquences s'étendant de 270 MHz jusqu'au-delà de 4 GHz en présence d'un sol quelconque. Les antennes émettrice et réceptrice sont couplées au sol pour améliorer la pénétration de l'énergie électromagnétique. Via des simulations FDTD (méthode temporelle), nous avons mené une étude paramétrique très détaillée du fonctionnement d'une antenne, puis du système radar complet avec divers

environnements canoniques. Les mesures conduites dans le bac à sable du square des Périchaux (Paris 15<sup>ème</sup>) en présence d'objets variés (conducteurs et diélectriques) de petite section permettent d'étudier les performances du radar qui sont tout à fait en accord avec les résultats des simulations.

Des algorithmes de traitement de données et d'image innovants ont été adaptés pour extraire une information quantitative des petites discontinuités détectées et présentant un faible contraste par rapport au milieu environnant. Ces travaux qui nécessitent des compétences très variées ont mobilisé plusieurs laboratoires de l'Ifsttar (Macs, Livic) et l'Université Paris 6. Ils ont fait l'objet de plusieurs publications<sup>1</sup>.

**CONTACT**

[florence.sagnard@ifsttar.fr](mailto:florence.sagnard@ifsttar.fr)



Avec les antennes blindées sur le terrain (bac à sable du square des Périchaux Paris 15<sup>ème</sup>)

1 / • F. Sagnard, « A compact coplanar broadband rectangular slot antenna with E-shaped feeding structure for GPR applications », Progress in Electromagnetic Research, PIERS B, vol. 40, pp. 241-260, March 2012.  
• F. Sagnard, « Design of a radar system base on a compact cavity-backed ultra-wide band slot antennas for ground-penetrating radar », EAGE Near Surface Geoscience Symposium 2012, 3-5 Sept. 2012, Paris.  
• F. Sagnard, E. Tebcharny, V. Baltazart, « Analysis of hyperbolic signatures from small discontinuities using an UWB ground-coupled radar: FDTD simulations and field experiments », EGU General Assembly 2013, 7-12 Ap. 2013, Vienne (Austria).



# LOGICIELS

## LOGICIEL DE CALCUL CESAR-LCPC AU CHEVET DES OUVRAGES EN BÉTON

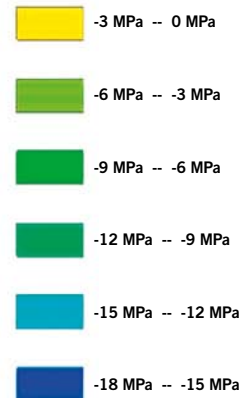
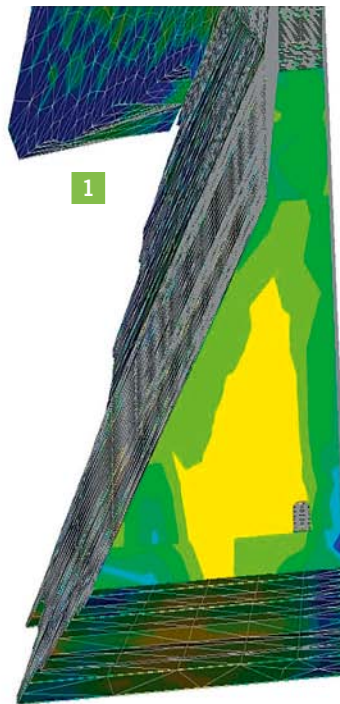
► **Les réactions de gonflement interne (RGI) sont des pathologies qui affectent certains ouvrages en béton, engendrant progressivement des déformations, des fissurations et des efforts parasites.**

Si l'on sait maintenant se prémunir de tels problèmes dans les nouvelles constructions, il est nécessaire de gérer les ouvrages anciens qui souffrent de RGI (quelques centaines au niveau de la France). Pour cela, il faut être capable d'évaluer l'état réel de l'ouvrage, de prédire l'évolution de la RGI sur plusieurs dizaines d'années et de valider par le calcul les éventuelles méthodes de réparation envisagées. Le logiciel de calcul par éléments finis Cesar-LCPC bénéficie désormais d'un nouvel outil, le module RGIB, pour modéliser les conséquences mécaniques des RGI dans le béton. S'appuyant sur un développement précédent, (Alka, qui ne traitait que les problèmes de réaction alcali-granulats), ce module a été enrichi de nombreuses fonctionnalités issues des dernières recherches sur les phénomènes de RGI et des besoins identifiés à travers plusieurs expertises : influence de l'état de contrainte sur les gonflements chimiques, anisotropie, fluage, retrait hydrique, éléments de contact...

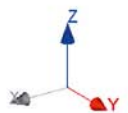
Le module RGIB est utilisé pour expertiser une grande variété d'ouvrages atteints de réaction alcali-granulats ou de réaction sulfatique interne : ponts, barrages, ouvrages hydro-électriques, etc.

**CONTACT**

jean-francois.seignol@ifsttar.fr



Modélisation avec RGIB d'un barrage-poids atteint de réaction alcali-granulat :  
 1) contraintes de compression engendrées par le gonflement généré.  
 2) modélisation d'un traitement du barrage par sciage de libération de contrainte (en rose)



# BREVETS

## LA POLITIQUE DES BREVETS DE L'IFSTTAR UNE DYNAMIQUE RAISONNÉE

► **Les dépôts de brevets reflètent les performances, le savoir-faire et l'excellence des chercheurs de l'Ifsttar et participent à sa valorisation sur les scènes nationales et internationales.**

L'Institut s'est fixé comme objectif de poursuivre le développement raisonné de son activité de dépôts de brevets et de protection de logiciels à hauteur d'une dizaine d'opérations en moyenne par an. Simultanément, l'établissement s'organise pour optimiser le coût d'entretien et maximiser l'exploitation de son portefeuille de brevets. Ce développement implique de susciter une culture de brevets et de logiciels exploitables chez les chercheurs et de les motiver sur la durée, notamment par la prise en compte des brevets et des réalisations de valorisation dans leurs évaluations ainsi que par un intérêt

adapté. Cette dynamique se fonde sur un processus de protection efficace des connaissances acquises et de leur exploitation dans les contrats de recherche. Enfin, la mise en évidence des actions de valorisation prioritaires passe par la structuration du portefeuille de brevets et l'organisation d'une veille autour d'une dizaine de thèmes en lien avec des structures de valorisation mutualisées (CVT, Satt, initiatives PIA et pôles de compétitivité).

**CONTACT**

[hugues.vialletel@ifsttar.fr](mailto:hugues.vialletel@ifsttar.fr)

6

nouveaux brevets en 2012.

80

brevets actifs.

## VÉHICULE HYBRIDE UN ALGORITHME DE GESTION D'ÉNERGIE ROBUSTE ET ADAPTATIF

► **Face aux contraintes croissantes liées au développement durable, comme la réduction des émissions nocives de gaz induits par les transports, le développement de véhicules plus performants en terme de consommation d'énergie fait partie des priorités de recherche nationales et mondiales.**



L'Ifsttar œuvre pour le développement de véhicules plus propres

Dans ce contexte, la voiture à motorisation hybride prend des allures d'Eldorado, tant pour les constructeurs que pour les conducteurs. L'hybridation aligne deux avantages majeurs, à commencer par la récupération de l'énergie au cours du freinage : une partie de la puissance mécanique inertielle du véhicule est alors récupérée par le moteur électrique fonctionnant en générateur et stockée dans la batterie. Par ailleurs, le choix instantané de la source dans la

gestion de la consommation d'énergie introduit un degré de liberté qui permet d'optimiser les points de fonctionnement des différentes sources et convertisseurs du véhicule. Le brevet définit une méthode d'optimisation de l'énergie pour un véhicule hybride série à pile à combustible. Cette méthode est applicable en temps réel et intègre une contrainte sur la dynamique du système pile à combustible avec une commande locale. Le principe retenu pour

l'optimisation du contrôle du système hybride nécessite une faible puissance de calcul. Sa dimension évolutive présente une grande robustesse pour des applications embarquées sur tous les cycles d'usages d'une application automobile.

**CONTACTS**

[ramon.da-fonseca1@insa-lyon.fr](mailto:ramon.da-fonseca1@insa-lyon.fr)  
[bruno.jeaneret@ifsttar.fr](mailto:bruno.jeaneret@ifsttar.fr)



Issu de l'étude, le prototype  
bientôt commercialisé

## LES DANGERS DU SKI LE GENOU, L'AUTRE TALON D'ACHILLE

► **Les fixations de ski conventionnelles basées sur une conception mécanique sont perfectibles et ne peuvent répondre à toutes les situations d'accidents.**

Le ski, un sport dangereux? Indéniablement, tant pour les compétiteurs que pour les skieurs du dimanche, qui sollicitent tout particulièrement les ligaments de leurs genoux, notamment lors d'une chute.

Notre innovation fait appel à un système composé d'une coque en matériau composite qui épouse la forme du genou. Lors d'une chute, il limite la rotation et le cisaillement excessifs du tibia par rapport au fémur grâce à une liaison à contact ponctuel avec la chaussure.

Dans la phase de conception, nous avons étudié, par simulation numérique dans un premier temps, les mécanismes lésionnels

rencontrés dans différentes situations de chute. Le bénéfice de l'innovation a ensuite pu être évalué et optimisé *in situ*.

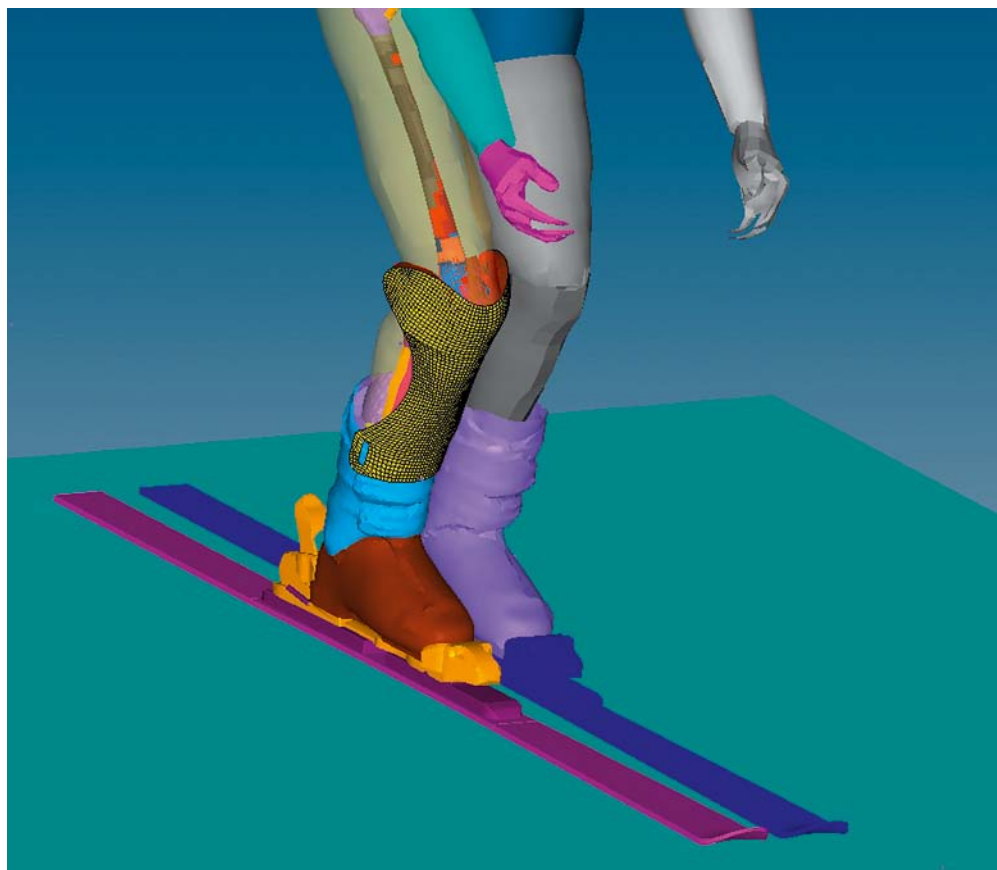
Le brevet déposé est aujourd'hui exploité par la société Knee Guard SAS qui prévoit une commercialisation du système pour la fin de cette année (<http://www.kneemax.com/>).

### CONTACT

michel.behr@ifsttar.fr



Simulation numérique  
des mécanismes lésionnels



# CERTIFICATION

## PROTECTION CONTRE LE RISQUE ROCHEUX: UN PREMIER MARQUAGE CE

► *En région montagneuse, souvent à forte valeur patrimoniale et économique, les chutes de blocs et les éboulements en masse sont des risques naturels majeurs pour la sécurité des personnes et des biens.*

L'Ifsttar, qui étudie ces risques depuis plusieurs années, est le seul organisme français notifié pour le marquage CE des kits de protection contre les chutes de blocs rocheux.

Le marquage CE de ces dispositifs se base sur un guide d'agrément technique européen, l'ETAG 27, publié le 1<sup>er</sup> février 2008 qui prévoit notamment des essais d'impact en grandeur réelle. À cet effet, l'Institut dispose, avec sa station d'essais de chutes de blocs à Montagnole (73), de l'outil le plus performant d'Europe pour les réaliser et permettre la certification des produits de protection.

De manière générale, le marquage CE s'obtient en deux étapes successives. Un organisme d'agrément procède à l'évaluation de l'aptitude à l'usage du produit, ce qui lui octroie l'obtention de l'agrément technique européen (ATE). La seconde étape consiste à un contrôle de la production du produit par un organisme notifié qui permet l'obtention de l'attestation de conformité pour le marquage CE.

Le système d'attestation de conformité étant de niveau 1 pour les kits de protection contre les chutes de blocs rocheux, l'Ifsttar doit effectuer l'inspection initiale de l'usine et du contrôle de la production en usine.

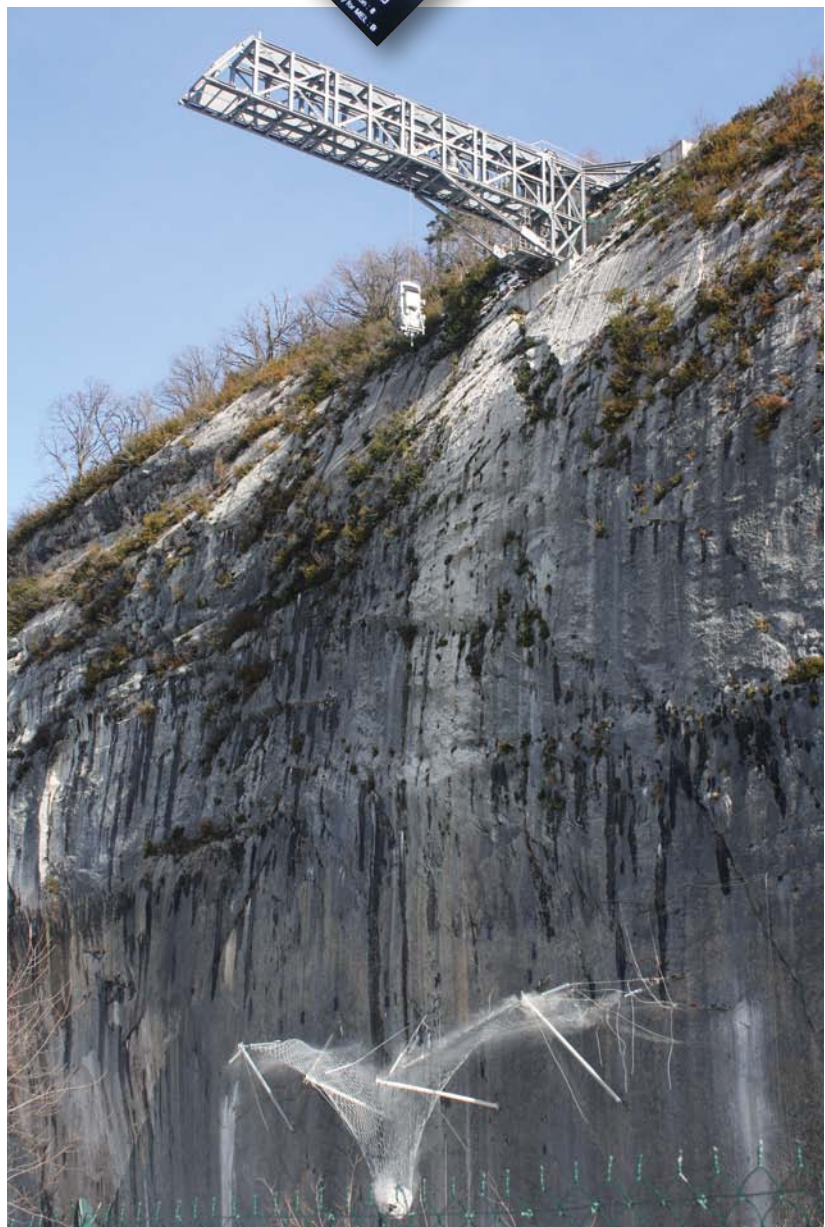
L'Ifsttar a donc établi début 2012 le référentiel permettant la réalisation des audits des producteurs de kits. Suite à un contrôle de la production par un auditeur formé du réseau scientifique et technique, un premier marquage CE d'un produit français a été attribué par l'Ifsttar en avril 2012.

### CONTACT

marion.bost@ifsttar.fr



Kit de protection  
3000kJ Elite® - GTS





# NORMALISATION

## FONDACTIONS PROFONDES FRANÇAISES LES NOUVELLES RÈGLES DE CALCUL SONT AVANCÉES

► **La mise en place progressive des Eurocodes et de l'Eurocode 7, relatif au calcul géotechnique, a conduit à la publication par l'Afnor, en 2012, de la norme NF P 94-262 qui fusionne deux anciens règlements : le DTU 13.2 et le Fascicule 62.**

Cette nouvelle norme a permis d'unifier les règles de calcul des fondations profondes en France. Paradoxalement, avant l'application de cette norme, quand un pieu supportait un pont ou un bâtiment, il n'était pas calculé de la même manière.

Les nouvelles règles proposées s'appuient sur la base d'essais de chargement de pieux en vraie



Chantier expérimental pour le calcul des fondations profondes

grandeur constituée à l'Ifsttar, et auparavant au LCPC, depuis la fin des années 60. Effectuée en collaboration avec le Cété Nord-Picardie, l'analyse détaillée des données de plusieurs centaines d'essais de chargement a conduit à la proposition de nouvelles règles de calcul à la fois plus fiables et plus performantes. Ces travaux participent donc directement à l'augmentation de la durabilité des ouvrages, dans un souci d'économie des matières premières mises en œuvre.

Par ailleurs, cette démarche de calibration des règles de calcul des fondations reste peu

fréquente dans le monde et peut conférer aux entreprises françaises, sur certains marchés internationaux, un avantage économique et technique indéniable.

Enfin, le format de stockage des informations permet d'enrichir constamment la base de données par des essais réalisés, soit par l'Ifsttar, soit par d'autres prestataires.

### CONTACTS

sebastien.burlon@ifsttar.fr  
alain.lekouby@ifsttar.fr

## PROTECTIONS INDIVIDUELLES PARE-COUPS L'UNEX À L'ORIGINE D'UNE NORME AFNOR

► **Depuis 6 années, l'Unité d'essais expérimentaux (Unex) de l'Ifsttar s'intéresse à la protection des personnes soumises à des chocs.**

Traditionnellement tournée vers la sécurité routière, l'activité s'est élargie à l'étude de la protection des personnes vis-à-vis de tous types d'agressions physiques, accidentelles ou non. Le laboratoire a ainsi réalisé de multiples expertises sur l'efficacité des protections individuelles pare-coup équipant l'armée ou les forces de l'ordre. Il s'agit de protège-jambe, protège-épaule, protège-bras et plastrons de protection du thorax et du dos. Mais l'efficacité de ces équipements, nombreux sur le marché, n'est pas qualifiée de manière harmonisée au plan européen. Il est aussi difficile pour l'acheteur public de faire un choix que pour les fabricants de prouver la qualité de leur matériel face à leur concurrence.

Face à ce constat, l'Unex s'est rapprochée d'un grand industriel français du domaine, Protecop, pour monter un groupe de travail Afnor sur cette thématique. Après 2 ans de travaux, une norme corédigée par Ifsttar-Unex et Protecop est aujourd'hui en cours d'édition : norme Afnor

XPZ74-322 « protocole de test d'amortissement des chocs perforants et non perforants pour les protections thorax, bras, avant-bras, jambes et cuisses ».

L'originalité de la norme est d'utiliser des mannequins de chocs anthropomorphes de type Hybrid III initialement développés pour les crash-tests. Des critères de blessures spécifiques ont été déterminés ou extrapolés de l'accidentologie automobile. La norme s'adresse principalement aux acheteurs publics des ministères des armées et de l'intérieur. Un contrat de collaboration a été signé entre Unex et Protecop pour accueillir des personnels de l'industriel afin d'élargir les recherches aux protections pare-balles et étendre la norme à l'Europe.

### CONTACT

patrick.joffrin@ifsttar.fr



Essai de certification des protections dans l'atelier de l'Unex





INDICATEURS

1267  
agents

103M€  
de budget

7022  
heures d'enseignement  
en établissement  
supérieur





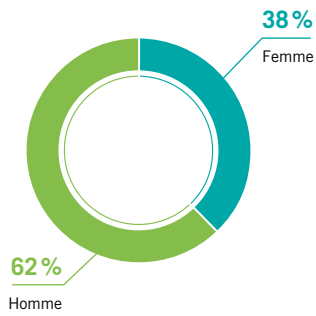
# LES ANNEXES

## SOMMAIRE

- |  |  |
|--|--|
| <b>78</b> Ressources humaines                                    | <b>85</b> Conseil scientifique                                   |
| <b>79</b> Ressources financières et dépenses hors amortissements | <b>86</b> Organigramme   |
| <b>80</b> Actions transversales et incitatives                   | <b>87</b> Implantations des sites et des structures de recherche |
| <b>83</b> Enseignement   | <b>88</b> Sigles   |
| <b>84</b> Conseil d'administration                               |  |

# RESSOURCES HUMAINES

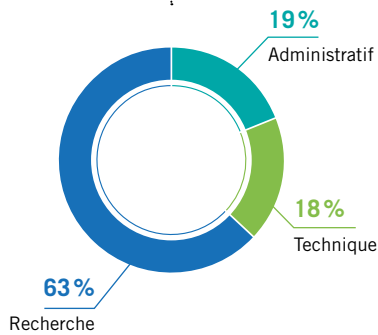
RÉPARTITION H/F IFSTTAR



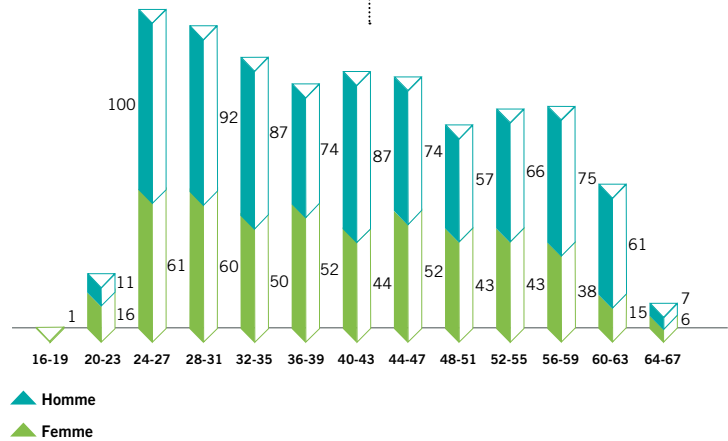
# 1 267

NOMBRE TOTAL D'AGENTS  
(TITULAIRES ET CDD)  
SOIT 1 232,8 ETP

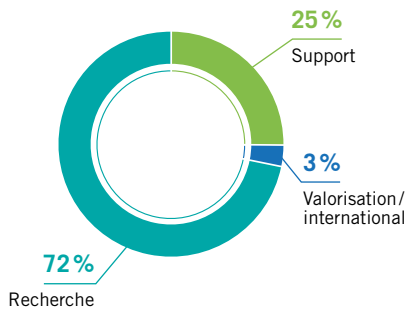
RÉPARTITION DES AGENTS  
PAR FILIÈRE



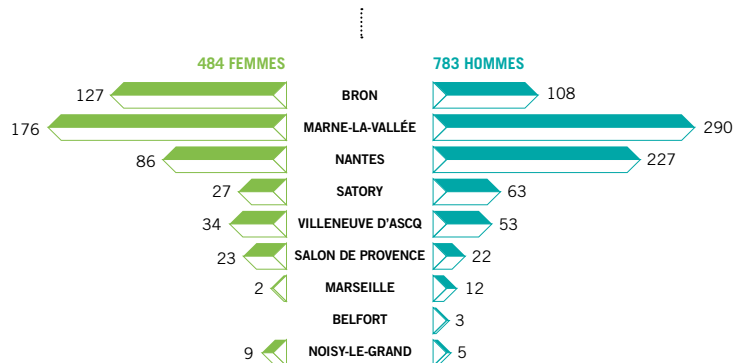
RÉPARTITION H/F PAR TRANCHE D'ÂGE



RÉPARTITION DES AGENTS  
PAR ACTIVITÉ



RÉPARTITION H/F PAR SITE





# RESSOURCES FINANCIÈRES ET DÉPENSES HORS AMORTISSEMENTS

## RECETTES

	EUROS	%
<b>Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire</b>	<b>86 522 800</b>	<b>83,5%</b>
Subvention pour charges de service public	86 522 800	
<b>Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche</b>	<b>663 142</b>	<b>0,6%</b>
Post-doctorants Recherche	663 142	
<b>Contrats et soutiens finalisés à l'activité de recherche</b>	<b>10 500 532</b>	<b>10,1%</b>
Contrats de recherche avec des tiers publics ou privés	3 200 270	
Subventions sur projet ou programme de recherche	7 300 262	
<b>Produits valorisés de l'activité de recherche et prestations de services</b>	<b>4 712 280</b>	<b>4,5%</b>
Redevances pour brevets et licences	411 807	
Prestations de services	4 426 839	
Ventes de produits	173 634	
<b>Autres subventions et produits</b>	<b>1 260 951</b>	<b>1,2%</b>
Autres subventions	702 094	
Produits financiers et autres produits de gestion courante	373 888	
Produits exceptionnels	183 876	
Opérations financières - Immobilisations	1 093	
<b>Total recettes</b>	<b>103 659 705</b>	<b>100,0%</b>
<b>TOTAL RESSOURCES</b>	<b>103 659 705</b>	

## DÉPENSES MANDATÉES

VENTILATION DES DÉPENSES MANDATÉES PAR DESTINATION	EUROS	%
<b>Activité conduite par les entités de recherche</b>	<b>75 260 816</b>	<b>69,3%</b>
Mobilité, énergie, environnement	10 324 269	
Qualité, sécurité et optimisation des systèmes de transport	16 238 027	
Transport et santé	8 195 854	
Économie d'énergie et de ressources naturelles pour les infrastructures	16 284 116	
Durabilité des infrastructures, risques et nuisances	14 757 599	
Sécurité et efficacité des infrastructures	9 460 951	
<b>Actions communes</b>	<b>7 580 420</b>	<b>7%</b>
Grands équipements	244 692	
Valorisation de la recherche	474 160	
Échanges internationaux	1 436 938	
Information scientifique et technique	3 464 580	
Partenariats scientifiques	1 350 278	
Formation permanente	609 772	
<b>Fonctions support</b>	<b>25 697 510</b>	<b>23,7%</b>
Action sociale	744 864	
Moyens informatiques communs	4 748 129	
Immobilier - entretien	1 012 159	
Immobilier - gros travaux, acquisitions, constructions	1 524 534	
Moyens généraux des services du siège	7 840 048	
Moyens généraux des entités de recherche	9 241 708	
Opérations financières	184 470	
Autres dépenses générales	401 598	
<b>Total dépenses</b>	<b>108 538 746</b>	<b>100,0%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>108 538 746</b>	

VENTILATION DES DÉPENSES MANDATÉES PAR NATURE	EUROS	%
Dépenses de personnel sur subvention pour charges de service public	77 243 584	71,2%
Autres dépenses de personnel (dépenses sur contrats de recherche)	5 711 303	5,3%
Fonctionnement et investissement non programmé	24 832 698	22,9%
Opérations d'investissement programmé	751 161	0,7%
<b>TOTAL DÉPENSES</b>	<b>108 538 746</b>	<b>100,0%</b>

# ACTIONS TRANSVERSALES ET INCITATIVES

## OPÉRATIONS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUES ET INCITATIVES (ORSI)

### AXE W

- 11W063** Optimir : matériaux routiers économes en énergie et en ressources naturelles non renouvelables.
- 11W071** Fondams : fondations et amélioration des sols.
- 11W091** Agregra : granulats à moindre empreinte écologique pour la construction d'infrastructures de transport.
- 11W092** Épees : évaluation et prévision des effets sur l'environnement des infrastructures de transport.
- 11W093** Matériaux cimentaires et procédés de fabrication pour un développement durable.
- 11W101** Mateopt : matériaux et énergie pour l'optimisation des structures de génie civil.
- 11W103** Impact de la géothermie de basse température sur les sols, les nappes et les structures.
- 11W111** Stockage géologique du CO<sub>2</sub>.
- 11W113** Echo CO<sub>2</sub>.
- 11W123** Appidd : approche intégrée expérimental/numérique et multineveau pour le développement durable.
- 11W121** POP : post-oil pavement.
- 11WP22** Impacts : imaginer des matériaux pour un acte de construire technologiquement soutenable.
- 11W122** Matériaux biosourcés pour une construction durable.
- 11WP21** MD2E : matériaux routiers durables et économes en énergie.

### AXE 1

- 11100A** Projets mobilité : projets via-urba, dezert accessmob, enqmob, ...
- 111118** Transport de marchandises.

### AXE R

- 11R064** Approche performantielle et probabiliste de la durée de vie des ouvrages en béton armé.
- 11R075** Caractérisation des couches minces de chaussées, de béton d'enrobage et matériaux de parement des infrastructures par méthodes non-destructives.
- 11R082** Gestion des risques structuraux.
- 11R091** SER : sédiments en réseau : approche déterministe et implications opérationnelles.
- 11R092** PSUR : préservation des sols en milieux urbains et routiers.
- 11R093** Risques naturels - maîtrise des risques de mouvements de terrain en zone urbaine ou sensible.
- 11R094** Infrastructures et ouvrages durables.
- 11R095** Chutes de blocs et éboulements rocheux.
- 11R096** Renforcements par matériaux composites et assemblages collés.

- 11R101** Vieillessement et maintenance des réseaux et structures d'assainissement soumis à des processus bio-physico-chimiques.
- 11R102** Gestion durable des eaux pluviales.
- 11R103** Dofeas : digues et ouvrages fluviaux : érosion, affouillements et séismes.
- 11R104** Risques de réactions de gonflement interne dans les bétons de structure d'ouvrages stratégiques.
- 11R105** Siprien : systèmes d'instrumentation pour la prévention des risques environnementaux.
- 11R106** Plume : prévoir le bruit en milieu urbain : du territoire à la ville.
- 11R111** CCLEAR : réduction de l'impact climatique sur les infrastructures de transport.
- 11R112** Sécheresse 2 : effet de la sécheresse sur les bâtiments et les infrastructures.
- 11R113** Séisme : prévoir et limiter les effets des séismes.
- 11R114** Hydrisk : vers une prise en compte globale du risque hydrologique : caractérisation, surveillance et gestion.
- 11RP11** Vibrations.
- 11R121** Apos : auscultation pour des ouvrages sûrs.
- 11RP21** Fissures : contribution à la détection de défauts par traitement du signal et de l'image.
- 11RP22** Deditr : du dimensionnement à l'entretien durable des infrastructures routières.
- 11R124** Precas : prévention du risque et effondrement des cavités souterraines.
- 11R122** MCV : maîtrise du cycle de vie des ouvrages.
- 11R123** Aipad : approches innovantes pour l'amélioration de la durabilité des structures.

### AXE 2

- 112091** MSGDT : mesures et simulations pour une gestion durable du trafic.
- 112111** Veler : visibilité et lisibilité de l'environnement routier : étude d'opportunité de constitution d'une Era.

### AXE S

- 11S091** Palm : prévision et alertes de situations météorologiques dégradées.
- 11S092** Composi-Gec : démonstrateur de passerelle urbaine en matériaux composites, avec capacité d'auto-diagnostic.
- 11S101** I2V : impacts des informations visuelles sur le comportement des usagers (ex 11KEP1).
- 11S102** Prever : prévention et évaluation des risques, notamment deux-roues motorisés (ex 11KEP3).
- 11S103** Eco-Surf : étude du contact pneu-chaussée pour des propriétés optimales et durables des surfaces routières (ex 11LEP1).



- 11S104** Platif : plateformes ferroviaires et systèmes de transport guidés.
- 11S105** Vif : voies d'infrastructures ferroviaires et de transports guidés.
- 11S111** Serres : solutions pour une exploitation routière respectueuse de l'environnement.
- 11SP11** Géodépoll : géosynthétiques dépolluants : alternative aux dispositifs d'assainissement d'infrastructure (ex 11SP11).
- 11S113** Alternative aux méthodes nucléaires pour la mesure de la teneur en eau et de la densité (ex 11SP12).
- 11SP21** ImEOG : impacts des eurocodes sur la fiabilité, la durabilité et l'économie des ouvrages géotechniques (génie civil et bâtiment) (ImEOG).

**AXE U**

- 11U101** Mod-Fab : modélisation de la fabrication des matériaux granulaires du génie civil.
- 11U102** Apport de la modélisation dans les constructions durables (ex 11PEP3).

**RECHERCHES INCITATIVES DE L'IFSTTAR (R2I)****NOUVELLES R2I**

- Splott** - Les flux de transport de marchandises des commerces.
- LBA** - Impact et vibrations sur la boîte crânienne.
- LBMC** - Fib3D Observations microscopiques 3D de tissus biologiques mous fibreux.
- MA** - Mobilité piétonne des seniors, approche transdisciplinaire.
- Lescot** - L'humain virtuel.
- LPC** - Maladie d'Alzheimer, troubles cognitifs légers et sécurité des traversées de rues.
- IS Terre (GER 1 GSeV)** - Surveillance sismologique urbaine du XXI<sup>ème</sup> siècle.

**R2I 2<sup>ÈME</sup> ANNÉE**

- LBMC** - BioPIE Critères bioméca épaule.
- LBA** - Caractérisation biomécanique de l'intestin humain en situation traumatologie.

**NOUVELLES R2I VÉRONÈSE**

- Grettia** - Régulation du trafic basée sur l'optimisation multicritère.
- Estas** - Ontologies pour l'évaluation de la sûreté de fonctionnement des systèmes de transports guidés.

- IM-Ease/Dest** - Évaluations au sens du développement durable de la consommation d'énergie liée à l'usage des infrastructures routières par les véhicules légers : articulation entre des approches micro et méso.
- LPC** - Éco-conduite et sécurité routière en milieu urbain.
- Licit** - Modélisation des processus et critères de choix des itinéraires et de modes de transports.
- Licit** - Confronter deux mesures de trajectoires de véhicules en complétant le recueil Mocopo.
- Leost** - Labco-Sim : laboratoire virtuel basé sur la co-simulation pour intégrer les aléas des modules de télécommunication sans fil de type GSM-R dans l'évaluation des composants ERTMS et les évolutions vers des composants ERTMS futurs (LTE-R et GNSS).

**R2I 2<sup>ÈME</sup> ANNÉE VÉRONÈSE**

- LTE** - Transeco : Transport & services écologiques.
- Lescot** - Modifier les comportements de conduite pour réduire les consommations de carburant.
- Estas** - Living lab train.

## GROUPES D'ÉCHANGES ET DE RECHERCHES DE L'IFSTTAR (GERI)

L'Ifsttar couvre de très nombreuses disciplines et la plupart des projets de recherche qui y sont menés nécessitent un échange régulier de connaissances scientifiques. Afin de pouvoir croiser diverses approches (économiques, psychologiques, technologiques, sociologiques...), les acteurs de la recherche ont donc tout intérêt à se regrouper de manière formalisée pour avoir une vision élargie sur les problématiques traitées. C'est dans cet esprit que la Direction scientifique a mis en place, fin 2011, des groupes d'échanges et de recherches Ifsttar (Geri) impliquant les scientifiques de la plupart des structures de recherches de l'Institut. Plusieurs d'entre eux associent également des intervenants extérieurs : industriels, pouvoirs publics, autres organismes de recherche... Ces Geri sont des lieux de réflexion et d'échanges pluridisciplinaires, lieux également de regards croisés et d'approches prospectives.

Pilotés par un ou plusieurs scientifiques de l'Ifsttar, les Geri portent sur un objet précis de recherche, un outil scientifique, une thématique particulièrement transversale... ou sur tout autre sujet justifiant de fédérer des acteurs multidisciplinaires. Chaque Geri met en œuvre un programme annuel d'actions autour de la thématique traitée. Il peut s'agir de séminaires, de colloques nationaux ou internationaux, la publication d'un ouvrage collectif de référence, de guides, d'articles... Ces groupes permettent de se mettre dans les meilleures conditions pour préparer des collaborations, des projets mais aussi, pour constituer des groupes référents qui pourront, le cas échéant, répondre de manière plus exhaustive sur l'ensemble d'une problématique de transport, de l'aménagement ou de réseaux. Un Geri est donc a priori une structure éphémère d'incubation qui peut, toutefois, durer plusieurs années, selon son ambition scientifique et son évolution.

ACRONYME	NOM COMPLET	PORTEURS
<b>Actor</b>	Acceptabilité sociale et fonctionnelle des changements techniques et organisationnels dans les systèmes de transports	Farida Saad (Grettia)
<b>Anim@tic</b>	Recueil et analyse de données spatio-temporelles pour l'étude des mobilités et des comportements de conduite	Corinne Brusque (Lescot), Latifa Oukhellou (Grettia), Nour-Eddin El Faouzi (Licit)
<b>BDRSR</b>	Bases de données pour la recherche en sécurité routière	Michèle Guilbot (MA)
<b>Copie</b>	Comportement du piéton dans son environnement	Jean-Michel Auberlet (Lepsis), Marie-Axelle Granié (MA)
<b>2RM</b>	Deux-roues motorisés	Pierre Van Elslande, Nicolas Clabaux (MA)
<b>Dynave</b>	Dynamique du véhicule	Pierre-Olivier Vandanjon (IM-Ease), Joël Yerpez (MA)
<b>EEST</b>	Énergie effet de serre et transports	Ariane Dupont (Dest), Laurent Hivert (Dest), Didier Pillot (LTE)
<b>GNSS</b>	Géolocalisation et navigation par satellites	Juliette Marais (Leost)
<b>Itgur</b>	Intégration des transports guidés urbains et régionaux	Claude Soulas (Grettia)
<b>MRT</b>	Modélisation des réseaux de transports	N. Farhi (Grettia)
<b>R5G</b>	Route 5 <sup>ème</sup> génération	Chantal de La Roche (DS), Nicolas Hautière (IM-Lepsis)
<b>Resat</b>	Réseau éveil sommeil attention transports	Corinne Brusque, Catherine Gabaude (Lescot)
<b>RRT</b>	Risque routier en lien avec le travail - Patrick Hamelin	Bernard Laumon, Barbara Charbotel (Umrestte)
<b>SHT</b>	Situation de handicap et transport	Claude Marin-Lamellet (Lescot)
<b>Stic&amp;Its</b>	Sciences et technologies de l'information et de la communication pour les transports intelligents - Stic&Its	Marion Berbineau (Leost), François Peyret (Macs), Didier Aubert (Lepsis), Régine Seidowsky, Gérard Scemama, Mahdi Zargayouna (Grettia)
<b>Temis</b>	Techniques et enjeux pour la modélisation et l'informatique scientifique	Arnaud Bonnard (DS), Patrice Chatellier (Macs)
<b>Territoires</b>	Territoires locaux, aménagement de l'espace et organisation des réseaux de transport et de mobilité	Alain l'Hostis (LVMT), Hélène Reigner (MA)
<b>TI</b>	Techniques d'instrumentation	Vincent Le Cam (Macs/SII)
<b>Tisic</b>	Traitement de l'information, signal, image, connaissance	Allou SAME, Laurent Bouillaut (Grettia)
<b>VE</b>	Véhicules électriques	Serge Pelissier (LTE)
<b>Vélo</b>		Dest/Umrestte



# ENSEIGNEMENT

## ÉTABLISSEMENTS PRINCIPAUX D'INTERVENTION DES AGENTS DE L'IFSTTAR

- ▶ **Arts et métiers**
- ▶ **Centre Interrégional de Formation Professionnelle**  
de Macon
- ▶ **Centre National de la Fonction Publique Territoriale**
- ▶ **Cesam**
- ▶ **CVRH** Macon
- ▶ **École Centrale** de Lyon
- ▶ **École Centrale** de Paris
- ▶ **École des Hautes Études en Santé Publique**
- ▶ **École des Ingénieurs** de la Ville de Paris
- ▶ **École des Mines** de Nancy
- ▶ **École des Mines** de Nantes
- ▶ **École des Mines** de Paris
- ▶ **École des officiers de l'armée de l'air**
- ▶ **École d'Ingénieurs** de la ville de Paris
- ▶ **École d'Ingénieurs de l'Air et de l'Espace**
- ▶ **École d'Ingénieur Supmeca**
- ▶ **École Nationale de l'Aviation Civile**
- ▶ **École Nationale des Ponts et Chaussées**
- ▶ **École Nationale des Travaux Publics de l'État**
- ▶ **École Nationale Supérieure d'Architecture** de Nantes
- ▶ **École Nationale Supérieure d'Architecture** de Paris  
la Villette
- ▶ **École Nationale Supérieure d'Architecture** Paris Malaquais
- ▶ **École Nationale Supérieure des Techniques Avancées**
- ▶ **École Nationale Supérieure d'Ingénieurs** de Bourges
- ▶ **École Nationale Supérieure d'Ingénieurs** du Mans
- ▶ **École Normale Supérieure** de Cachan
- ▶ **École polytechnique**
- ▶ **École Polytechnique Universitaire** de Lille
- ▶ **École Spéciale des Travaux Publics du bâtiment et de  
l'Industrie**
- ▶ **École Supérieure d'Électronique de l'Ouest**
- ▶ **École Supérieure des Techniques Aéronautiques et de  
Construction Automobile**
- ▶ **École Supérieure d'Ingénieurs** de Poitiers
- ▶ **École Supérieure d'Ingénieurs en Électronique et en  
Électrotechnique**
- ▶ **École Supérieure d'Ingénieurs Léonard de Vinci**
- ▶ **Faculté des sciences économiques de l'Université** de  
Rennes 1
- ▶ **Institut des Techniques d'Ingénieurs de l'Industrie**  
Pays de Loire
- ▶ **Institut d'Ingénieur des Techniques du Bâtiment et  
des Travaux Publics** de Champagne-Ardenne
- ▶ **Institut d'Urbanisme et d'Aménagement Régional**
- ▶ **Institut National des Sciences Appliquées** de Lyon
- ▶ **Institut National des Sciences Appliquées** de Rouen
- ▶ **Institut Polytechnique des Sciences Avancées**
- ▶ **Institut Supérieur d'Électronique et du Numérique** Lille
- ▶ **Institut Universitaire de Technologie** de Nice Côte d'Azur
- ▶ **Ponts Formation Conseils**
- ▶ **Télécom** Bretagne
- ▶ **Université** Aix Marseille
- ▶ **Université Blaise Pascal**
- ▶ **Université catholique de l'Ouest** d'Angers
- ▶ **Université Colas**
- ▶ **Université** Créteil Vitry
- ▶ **Université** de Bordeaux
- ▶ **Université** de Bourgogne

# 7 022

heures d'enseignements  
en établissement supérieur

dont

# 31 %

au niveau Master.

- ▶ **Université** de Bretagne sud (USB) de Lorient
- ▶ **Université** de Caen
- ▶ **Université** de Cergy
- ▶ **Université** de Compiègne
- ▶ **Université** de Franche Comté
- ▶ **Université** de la Rochelle
- ▶ **Université** de Lille
- ▶ **Université** de Limoges
- ▶ **UPE** Marne La Vallée
- ▶ **Université** de Marseille
- ▶ **Université** de Nantes
- ▶ **Université** de Poitiers
- ▶ **Université** de Provence
- ▶ **Université** de Rennes
- ▶ **Université** de Strasbourg (EOST)
- ▶ **Université** de technologie de Troyes
- ▶ **Université** de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis
- ▶ **Université** de Versailles Saint Quentin en Yvelines
- ▶ **Université** d'Evry Val d'Essonne
- ▶ **Université** d'Orléans - Polytech'Orléans
- ▶ **Université** d'Orsay
- ▶ **Université** du Littoral Côte d'Opale
- ▶ **Université** du Maine - Le Mans
- ▶ **Université** Joseph Fournier Grenoble
- ▶ **Université** Lyon 1
- ▶ **Université** Lyon 2
- ▶ **Université** Nanterre La Défense
- ▶ **Université** Nantes Angers le Mans
- ▶ **Université** Paris Descartes - IUT Paris 5
- ▶ **Université** Paris Est Créteil
- ▶ **Université** Paris Nord
- ▶ **Université** Paris Sud 11- Orsay
- ▶ **Université** Paris Vincennes
- ▶ **Université** Paris Saint Denis
- ▶ **Université** Paris-Dauphine
- ▶ **Université** Pierre et Marie Curie
- ▶ **Université** Saint Étienne
- ▶ **Université** Savoie

# CONSEIL D'ADMINISTRATION AU 31/12/2012

## ► PRÉSIDENT

**Hubert Du Mesnil** Réseau ferré de France.

## ► VICE-PRÉSIDENT

**Laurent Tapadinhas** ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie.

## REPRÉSENTANTS DE L'ÉTAT

### ► MINISTÈRE CHARGÉ DE L'ÉQUIPEMENT

- **Laurent Tapadinhas** (titulaire), ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie.
- **Pierre Valla** (suppléant), ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie.

### ► MINISTÈRE CHARGÉ DES TRANSPORTS

- **Christine Bouchet** (titulaire), ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie.
- **Pascal Chambon** (suppléant), ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie.

### ► MINISTÈRE CHARGÉ DE L'ENVIRONNEMENT

- **Daniel Boulois** (titulaire), ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie.
- **Thierry Hubert** (suppléant), ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie.

### ► MINISTÈRE CHARGÉ DE LA RECHERCHE

- **Maria Faury** (titulaire), ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche.
- **Frédéric Getton** (suppléant), ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche.

### ► MINISTÈRE CHARGÉ DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

- **Alain Bernard** (titulaire), ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche.

### ► MINISTÈRE CHARGÉ DU BUDGET

- **Anthony Farisano** (titulaire), ministère de l'Économie, des finances et du commerce extérieur.

### ► MINISTÈRE CHARGÉ DE L'INDUSTRIE

- **Michel Ferrandéry** (titulaire), ministère du Redressement productif.
- **Catherine Bellancourt** (suppléante), ministère du Redressement productif.

### ► MINISTÈRE CHARGÉ DE LA SANTÉ

- **Frédérique Cousin** (titulaire), ministère des Affaires sociales et de la santé.
- **Corinne Drougard** (suppléante), ministère des Affaires sociales et de la santé.

## ► MINISTÈRE CHARGÉ DE L'INTÉRIEUR

- **Aude Plumeau** (titulaire), ministère de l'Intérieur.
- **Fabrice Jauffred** (suppléant), ministère de l'Intérieur.

## ► MINISTÈRE CHARGÉ DE LA DÉFENSE

- **Thierry Bretheau** (titulaire), ministère de la Défense.
- **Michel Sayegh** (suppléant), ministère de la Défense.

## PERSONNALITÉS QUALIFIÉES

- **Dorothée Briamont** Comité 21.
- **Rémi Cunin** Egis.
- **Patrick Diény** Conseil général du Rhône.
- **Geneviève Ferone** Veolia Environnement.
- **Guy Le Bras** Gart.
- **Brigitte Martin** IFP Énergies nouvelles.
- **Hubert Du Mesnil** Réseau ferré de France.

## REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL

### ► CFDT

- **Joël Lelong** (titulaire).
- **Jean-Michel Mescam** (suppléant).

### ► SUD Recherche EPST-Solidaires

- **Christine Buisson** (titulaire).
- **Daniel Olivier** (suppléant).

### ► CGT

- **Paul Marsac** (titulaire).
- **Nathalie Bourbotte** (suppléante).

### ► Force ouvrière

- **Marion Bost** (titulaire).
- **Séverine Somma** (suppléante).

## INVITÉS AYANT VOIX CONSULTATIVE

- **Jacqueline Lecourtier** présidente du conseil scientifique.
- **Hélène Jacquot-Guimbal** directrice générale.
- **Henri Van Damme** directeur scientifique.
- **Bernard Bachellerie** contrôleur budgétaire et comptable ministériel.
- **Odile Rios** agent comptable.

# CONSEIL SCIENTIFIQUE AU 31/12/2012

## ► PRÉSIDENTE

Jacqueline Lecourtier

## ► VICE-PRÉSIDENT

Reinhard Gressel

## PERSONNALITÉS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

- **Philippe Bisch** *Syntec Ingénierie*.
- **Daniel Clément** directeur scientifique, *Ademe*.
- **Marc Duval-Destin** directeur de la recherche et de l'ingénierie avancée, *Groupe PSA Peugeot Citroën*.
- **Olivier Gagey** professeur, chef du service d'orthopédie-traumatologie, *CHU de Bicêtre*.
- **Pierre-Étienne Gautier** directeur scientifique, *Inexia*.
- **António Gomes Correia** professeur, *Universidade do Minho (Portugal)*.
- **Valérie Issarny** directrice de recherche, *Inria*.
- **Vincent Kaufmann** professeur, *EPFL*.
- **Corinne Larrue** professeur, *Université de Tours*.
- **Barbara Lenz** DLR - directrice de l'Institut de recherche sur les transports, *Université de Berlin*.
- **Philippe Martin** professeur, Sciences Po ; membre de l'IUF ; Managing Editor d'Economic Policy ; co-directeur du programme « Macroeconomics », Cepremap ; Research Fellow, CEPR (*Londres*).
- **Jérôme Perrin** direction « Véhicule électrique », *Renault*.
- **Jean-Éric Poirier** directeur scientifique, *Colas*.

## REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL

### ► CFDT

- **Frédérique Larrarte** (titulaire).
- **Hugues Chollet** (suppléant).
- **Gilles Vallet** (titulaire).
- **Erik Bessmann** (suppléant).

### ► SUD Recherche EPST-Solidaires :

- **Sébastien Ambellouis** (titulaire).
- **Thomas Robert** (suppléant).

### ► CGT

- **Reinhard Gressel** (titulaire).
- **Fabien Chiappini** (suppléant).
- **Olivier Burban** (titulaire).
- **Charles Tatkeu** (suppléant).

### ► Force ouvrière

- **Mickaël Thiéry** (titulaire).
- **Florent Baby** (suppléant).

## INVITÉS AYANT VOIX CONSULTATIVE

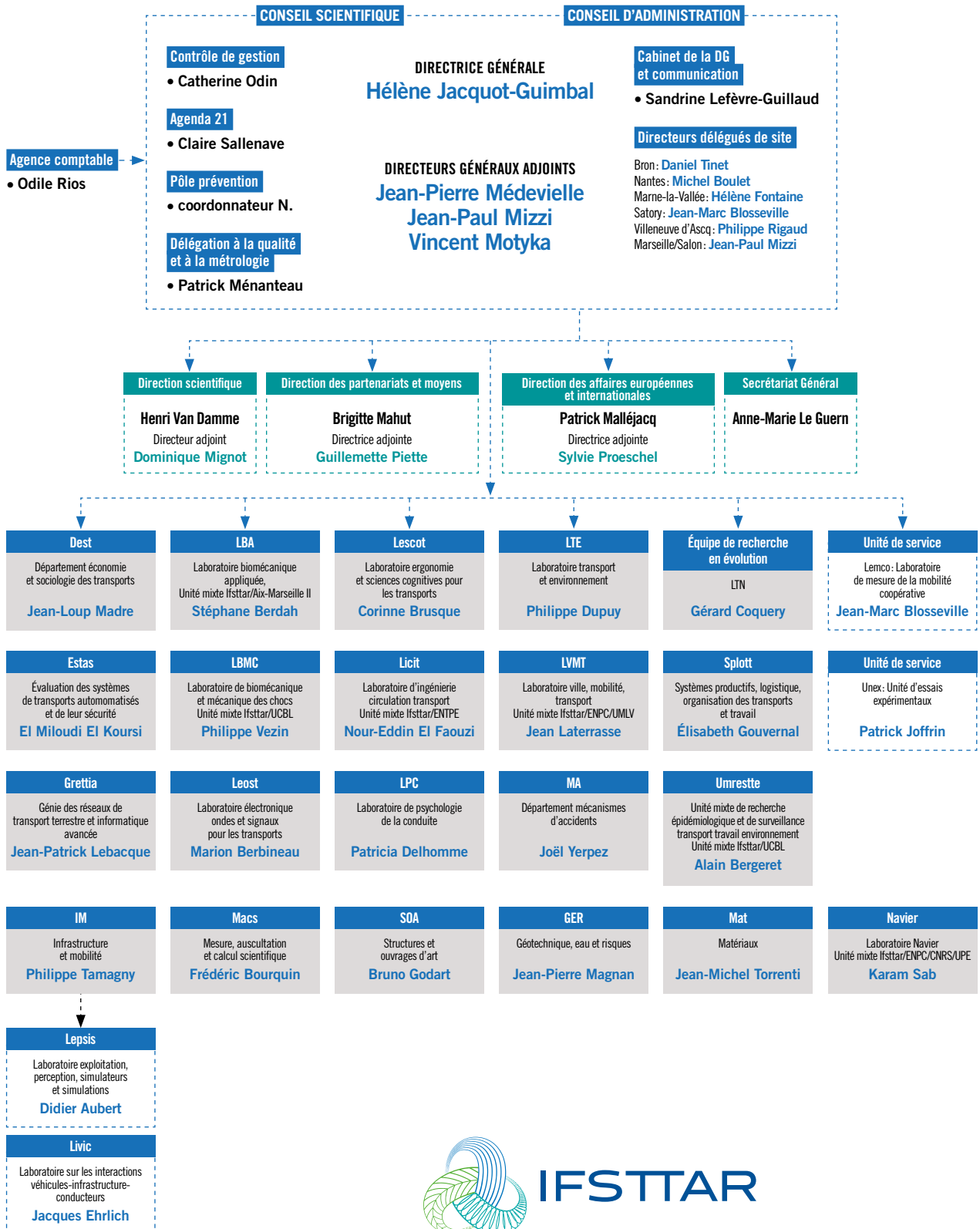
- **Hélène Jacquot-Guimbal**, directrice générale.
- **Henri Vandamme**, directeur scientifique.

## INVITÉ PERMANENT

- **Patrick Chabrand**, président de la commission d'évaluation des chercheurs de l'Ifsttar.



# ORGANIGRAMME AU 31/12/2012



# IMPLANTATIONS DES SITES ET DES STRUCTURES DE RECHERCHE

## ► BELFORT

Bâtiment F  
Rue Thierry Mieg  
Belfort Technopôle  
90010 Belfort  
Tél. : + 33 (0)3 84 58 36 00

**Structures de recherche : LTN/FClab**

## ► GRENOBLE

Maison des Géosciences  
1381, rue de la Piscine  
38400 Saint-Martin d'Hères

**Structure de recherche : ISTerre**

## ► LYON-BRON

25, avenue François Mitterrand  
Case 24  
69675 Bron Cedex  
Tél. : +33 (0)4 72 14 23 00

**Structures de recherche : LBMC/Lescot/  
Licit/LTE/Umrestte/Unex**

## ► LILLE-VILLENEUVE D'ASCQ

20, rue Élisée Reclus  
BP 70317  
59666 Villeneuve d'Ascq Cedex  
Tél. : + 33 (0)3 20 43 83 43

**Structures de recherche : Estas/Leost**

## ► MARNE-LA-VALLÉE

6-8 avenue Blaise Pascal  
cité Descartes  
Marne-la-Vallée  
77447 Champs-sur-Marne Cedex 2  
Tél. : + 33 (0)1 64 15 30 00

**Structure de recherche : Navier**

## ► MARNE-LA-VALLÉE

19, rue Alfred Nobel  
cité Descartes  
Marne-la-Vallée  
77447 Champs-sur-Marne Cedex 2  
Tél. : + 33 (0)1 64 15 21 01

**Structure de recherche : LVMT/MA**

## ► MARNE-LA-VALLÉE (SIÈGE SOCIAL)

14-20, boulevard Newton  
cité Descartes,  
Champs sur Marne  
77447 Marne-la-Vallée cedex 2  
Tél. : + 33 (0)1 81 66 80 00

**Structure de recherche : IM, Lepsis (IM)/  
Macs/SOA/GER/MAT**



## ► MARSEILLE

Faculté de médecine secteur Nord  
Boulevard Pierre Dramard  
13916 Marseille Cedex 20  
Tél. : +33 (0)4 91 65 80 00

**Structure de recherche : LBA**

## ► NANTES

Route de Bouaye - CS4  
44344 Bouguenais Cedex  
Tél. : +33 (0)2 40 84 58 00

**Structures de recherche : IM/  
Macs/SOA/GER/MAT**

## ► NOISY-LE-GRAND

Bâtiment Le Descartes 2  
2, rue de la Butte verte  
93160 Noisy-le-Grand cedex  
Tél. : +33 (0)1 45 92 55 00

**Structures de recherche :  
Dest/Grettia/Splott**

## ► SALON-DE-PROVENCE

Vieille route de Pélissanne  
Chemin de la Croix Blanche  
13300 Salon-de-Provence  
Tél. : +33 (0)4 90 56 86 30

**Structure de recherche : MA**

## ► VERSAILLES-Satory

14, route de la Minière  
Bâtiment 824  
78000 Versailles  
Tél. : +33 (0)1 40 43 29 01

**Structures de recherche :  
Livic (IM)**

## ► VERSAILLES-Satory

25, allée des Marronniers  
78000 Versailles  
Tél. : +33 (0)1 30 84 40 00

**Structures de recherche :  
Lemco/LPC/LTN**

# SIGLES

<b>ADEME</b>	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie	<b>MESR</b>	Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
<b>AERES</b>	Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur	<b>METL</b>	Ministère des transports et de logement
<b>AIPCR</b>	Association mondiale de la route	<b>OCDE</b>	Organisation de coopération et de développement économiques
<b>ALLENVI</b>	Alliance nationale de recherche pour l'environnement	<b>OMS</b>	Organisation mondiale de la santé
<b>AMO</b>	Assistance à maîtrise d'œuvre	<b>ONEVU</b>	Observatoire nantais des environnements urbains
<b>ANCRE</b>	Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie	<b>ONU</b>	Organisation des Nations unies
<b>ANR</b>	Agence nationale de la recherche	<b>PACA</b>	Provence- Alpes-Côte d'Azur
<b>ANRT</b>	Association nationale de la recherche et de la technologie	<b>PCRD</b>	Programme-cadre de recherche et de développement
<b>BRGM</b>	Bureau de recherches géologiques et minières	<b>PIA</b>	Programme d'investissements d'avenir
<b>CCRT</b>	Centre conjoint de recherche sur les transports	<b>PREDIT</b>	Programme de recherche et de développement pour l'innovation technologique dans les transports terrestres
<b>CCRRDT</b>	Comité consultatif régional de la recherche et du développement technologique	<b>PRES</b>	Pôles de recherche et d'enseignement supérieur
<b>CECP</b>	Centre d'étude et de conception des prototypes	<b>PST</b>	Pôle scientifique et technologique
<b>CEDR</b>	Conférence européenne des directeurs des routes	<b>RATP</b>	Régie autonome des transports parisiens
<b>CEMAGREF</b>	Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts	<b>RFF</b>	Réseau ferré de France
<b>CERTIFER</b>	Agence de certification ferroviaire	<b>RNE</b>	Répertoire national des établissements
<b>CERTU</b>	Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques	<b>RST</b>	Réseau scientifique et technique
<b>CER</b>	Centre d'éducation routière	<b>SATT</b>	Société d'accélération du transfert de technologies
<b>CETE</b>	Centre d'études techniques de l'équipement	<b>SCSP</b>	Subvention pour charge de service public
<b>CFTR</b>	Comité français pour les techniques routières	<b>SETRA</b>	Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements
<b>CIFRE</b>	Conventions industrielles de formation par la recherche	<b>SNCF</b>	Société nationale des chemins de fer français
<b>CIRAD</b>	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement	<b>SNDD</b>	Stratégie nationale de développement durable
<b>CNES</b>	Centre national d'études spatiales	<b>SNRI</b>	Stratégie nationale de recherche et d'innovation
<b>COP</b>	Contrat d'objectifs et de performance	<b>SOERE</b>	Système d'observation et d'expérimentation pour la recherche en environnement
<b>COFRAC</b>	Comité français d'accréditation	<b>SPI</b>	Sciences pour l'ingénieur
<b>CSTB</b>	Centre scientifique et technique du bâtiment	<b>SPIGA</b>	Sciences pour l'ingénieur, géosciences, architecture
<b>DGITM</b>	Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer	<b>STAC</b>	Service technique de l'aviation civile
<b>DRI</b>	Direction recherche et innovation	<b>STIM</b>	Sciences et technologies de l'information et mathématiques
<b>DSCR</b>	Délégation à la sécurité et à la circulation routières	<b>TRA</b>	Transport Research Arena
<b>ENPC</b>	École nationale des ponts et chaussées	<b>TRB</b>	Transportation research board
<b>ENTPE</b>	École nationale des travaux publics d'État	<b>UPE-MLV</b>	Université Paris-Est Marne-la-Vallée
<b>EPIC</b>	Établissement public à caractère industriel et commercial	<b>UR</b>	Unité de recherche
<b>EPST</b>	Établissement public à caractère scientifique et technique	<b>UMR</b>	Unité mixte de recherche
<b>EPSF</b>	Établissement public de sécurité ferroviaire	<b>USIRF</b>	Union des syndicats de l'industrie routière française
<b>EQUIPEX</b>	Équipements d'excellence	<b>2RM</b>	Deux roues motorisées
<b>ESPARR</b>	Étude de suivi d'une population d'accidentés de la route dans le Rhône		
<b>ERT</b>	Europe recherche transport		
<b>FIT</b>	Forum international des transports		
<b>FOR</b>	Forever open road		
<b>GERI</b>	Groupe d'échanges et de recherches de l'Ifsttar		
<b>GES</b>	Gaz à effet de serre		
<b>GIS</b>	Groupement d'intérêt scientifique		
<b>HDR</b>	Habilitation à diriger des recherches		
<b>IDDRIM</b>	Institut des routes, des rues et des infrastructures pour la mobilité		
<b>IDEX</b>	Initiatives d'excellence		
<b>IEED</b>	Instituts d'excellence en matière d'énergies décarbonées		
<b>IFSTTAR</b>	Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux		
<b>IGN</b>	Institut national de l'information géographique et forestière		
<b>INERIS</b>	Institut national de l'environnement industriel et des risques		
<b>INRA</b>	Institut national de la recherche agronomique		
<b>INRETS</b>	Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité		
<b>IRSN</b>	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire		
<b>IRSTEA</b>	Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture		
<b>IRSTV</b>	Institut de recherche en sciences et techniques de la ville		
<b>IRT</b>	Instituts de recherche technologiques		
<b>ITS</b>	Systèmes de transport intelligents		
<b>LABEX</b>	Laboratoires d'excellence		
<b>LCPC</b>	Laboratoire central des ponts et chaussées		
<b>LGV</b>	Ligne à grande vitesse		
<b>LIER</b>	Laboratoire d'essais Inrets équipements de la route		
<b>LNE</b>	Laboratoire national de métrologie et d'essais		
<b>LRPC</b>	Laboratoire régional des ponts et chaussées		
<b>MEDDE</b>	Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie		
<b>MEDDTL</b>	Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement		

## ABRÉVIATIONS DES STRUCTURES DE RECHERCHE DE L'IFSTTAR

<b>DEST</b>	Département économie et sociologie des transports
<b>ESTAS</b>	Évaluation des systèmes de transports automatisés et de leur sécurité
<b>GER</b>	Département Géotechnique, eau et risques
<b>GRETTIA</b>	Génie des réseaux de transport terrestres et informatique avancée
<b>IM</b>	Département Infrastructures et mobilité
<b>LBA</b>	Laboratoire de biomécanique appliquée
<b>LBMC</b>	Laboratoire de biomécanique et mécanique des chocs
<b>LEMCO</b>	Laboratoire de mesure et de la mobilité coopérative
<b>LEOST</b>	Laboratoire électronique ondes et signaux pour les transports
<b>LEPSIS</b>	Laboratoire exploitation, perception, simulateurs et simulations
<b>LESCOT</b>	Laboratoire ergonomie et sciences cognitives pour les transports
<b>LICIT</b>	Laboratoire d'ingénierie circulation transport
<b>LIVIC</b>	Laboratoire interactions véhicules-infrastructures-conducteurs
<b>LPC</b>	Laboratoire de psychologie de la conduite
<b>LTE</b>	Laboratoire transport et environnement
<b>LTN</b>	Laboratoire des technologies nouvelles
<b>LVMT</b>	Laboratoire ville, mobilité, transport
<b>MA</b>	Mécanismes d'accidents
<b>MACS</b>	Département mesure, auscultation et calcul scientifique
<b>MAT</b>	Département Matériaux
<b>SOA</b>	Département Structures et ouvrages d'art
<b>SPLOTT</b>	Systèmes productifs, logistique, organisation des transports et travail
<b>UMRESTTE</b>	Unité mixte de recherche épidémiologique et de surveillance transport travail environnement
<b>UNEX</b>	Unité d'essais expérimentaux





**CE DOCUMENT EST LE FRUIT D'UN TRAVAIL COLLECTIF.  
QUE TOUS LES CONTRIBUTEURS SOIENT CHALEUREUSEMENT REMERCIÉS.**

**Document publié par l'Ifsttar - Dépôt légal :** 2<sup>ème</sup> trimestre 2013.

**ISBN :** 978-2-7208-2614 **ISSN :** 2258-9902

**Directrice de la publication :** Hélène Jacquot-Guimbal.

**Directrice de la communication :** Claire Sallenave.

**Coordination :** Emma Gantier.

**Crédits photo :** Thierry Fragnet / Ifsttar, Huges Delahousse / Ifsttar, Sophie Jeannin / Ifsttar, Laurent Mignaux / METL-MEDDE, Arnaud Bouissou / METL-MEDDE, Bernard Suard / METL-MEDDE.

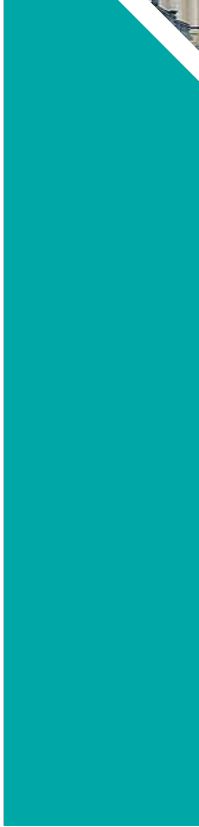
**Conception graphique et réalisation :** EFIL - [www.efil.fr](http://www.efil.fr) **Rédaction :** Anita Castiel, Jean-Philippe Braly et service Communication Ifsttar **Imprimeur :** Jouve



ISO 9001:2008  
Système de management  
de la qualité certifié sous  
le n° 22230 - 0 pour les  
sites de Paris, Nantes,  
Satory (Lievic)



**Ifsttar siège :** 14-20 boulevard Newton - Cité Descartes - Champs-sur-Marne - 77447 Marne-la-Vallée cedex 2 >>> [www.ifsttar.fr](http://www.ifsttar.fr) >>> **contact :** [communication@ifsttar.fr](mailto:communication@ifsttar.fr)



**IFSTTAR**

**INSTITUT FRANÇAIS DES SCIENCES  
ET TECHNOLOGIES DES TRANSPORTS,  
DE L'AMÉNAGEMENT ET DES RÉSEAUX**

14-20 boulevard Newton  
Cité Descartes, Champs-sur-Marne  
F-77447 Marne-la-Vallée cedex 2  
Tél. : +33 (0)1 81 66 80 00

[www.ifsttar.fr](http://www.ifsttar.fr)

Suivez l'Ifsttar sur les réseaux sociaux



9 1782720 826146