

# AXES

Le mensuel d'actualités de l'INRETS

Numéro 42

Décembre 2008

## S O M M A I R E

### 2 Repères

Les brèves et l'agenda

### 3 Régions

Forum économie de Lyon :  
L'INRETS rassemble les décideurs  
du monde des transports

### 4 Dossier

Quand des mannequins nous parlent  
de confort

### 6 Portraits

### 7 Valorisation

Gyroscanfield : voir le rayonnement  
électromagnétique

### 8 Partenariats

Jacques Lacambre, président de Mov'eo  
"Le pôle de compétitivité est en pleine  
expansion"



Dossier



## Quand des mannequins nous parlent de confort



## édito

Notre événement « l'Europe de la recherche pour la mobilité et le transport durable face aux défis du changement climatique » aura finalement attiré, du 8 au 12 décembre dernier, 430 participants, venus de toute l'Europe. Il s'est clôturé par la signature solennelle de la « Déclaration de Lyon », dont voici résumés les six messages clés :

- Le premier est dans l'alignement des logos des sept organisations signataires : ECTRI, FEHRL, FERSI, EURNEX, HUMANIST, ISN et NEARCTIS : la très grande majorité de la recherche européenne pour le transport, structurée dans nos associations et nos réseaux d'excellence, se retrouve, se rejoint, se regroupe dans ce texte commun. Nul doute que notre cercle continuera à s'élargir !

- Le second : nous voulons mettre en œuvre la vision 2020 de l'espace européen de la recherche, telle qu'elle a été approuvée par le Conseil des Ministres du 2 décembre dernier : l'excellence de la recherche européenne doit trouver sa source dans des « clusters » régionaux puissants, reliés entre eux par des réseaux solides et structurés. Les organisations signataires s'engagent, à travers la création d'un « comité de liaison », à en assurer la meilleure complémentarité, la meilleure coordination possible.

- Le troisième : nos sociétés ont aujourd'hui de grands défis à relever : l'énergie, le changement climatique, la globalisation, les nouvelles technologies de l'information et de la communication, le vieillissement de nos populations, la congestion, la sécurité, la sûreté. Ces défis, nous voulons mobiliser toutes nos forces, toute notre énergie, pour les relever, tous ensemble, dans un dialogue permanent avec les pouvoirs publics, les acteurs économiques et industriels, mais aussi la société dans son ensemble. Nous considérons notamment le dialogue avec les plateformes technologiques ERRAC, ERTRAC, WATERBORNE comme de la plus haute importance, notamment lorsqu'il s'agit d'identifier les actions les plus prometteuses en regard de la compétitivité de l'économie et de l'industrie européenne.

- Le quatrième : l'affirmation par la vision 2020 d'une « cinquième liberté européenne », la libre circulation des chercheurs, nous invite, au-delà de la mobilité des personnes elles-mêmes, que nous devons faciliter et encourager, à accueillir et à former les nouvelles générations de chercheurs dans un espace résolument européen. Cette cinquième liberté nous invite aussi à poursuivre les

efforts de mutualisation de nos infrastructures de recherche, et notamment de toutes celles qui facilitent l'accumulation et la diffusion des connaissances, à l'instar du lancement officiel par ECTRI de l'European Transport Research Review, première revue scientifique entièrement en accès libre, multidisciplinaire, créée par la recherche européenne pour la recherche européenne, et que nous voulons voir, rapidement, s'installer au meilleur niveau des revues scientifiques mondiales.

- Le cinquième : nous prenons acte de la volonté des Etats membres, exprimée dans la vision 2020, de renforcer la programmation conjointe (« joint programming ») de la recherche dans la préparation d'agendas stratégiques, dans l'écriture des programmes nationaux et européens, dans les appels à projets des dispositifs ERANET. Nos réseaux de recherche transnationaux apporteront leurs contributions, préparées dans nos groupes de travail communs, à chacun des Etats membres, à la Commission européenne. Nous venons de le faire, en ce qui concerne la mise à jour du 7<sup>ème</sup> programme cadre ; c'est le résultat du travail intense auquel nos associations, nos groupes de travail et nos réseaux d'excellence se sont livrés ces derniers jours.

- Le sixième et dernier : l'Europe est ouverte sur le reste du monde, doit le rester, et la coopération scientifique internationale doit se développer, dans un esprit de coopération, mais sans naïveté, notamment lorsque les droits de propriété intellectuelle sont en cause. À cet égard, le rapport élaboré conjointement par ECTRI et le TRB « International Coopération in Transportation Research », qui sera publié pendant la prochaine session du TRB, sera d'une extrême utilité pour toutes celles et ceux qui souhaitent développer des coopérations scientifiques entre les européens et les américains, et, au-delà, s'en inspirer plus largement pour promouvoir nos coopérations scientifiques avec le reste du monde.

À l'issue de la cérémonie de signature, et avant la clôture de l'événement par Madame Michèle Pappalardo, Commissaire au développement durable, la future présidence tchèque de l'Union européenne nous a invités à la prochaine étape, qui aura lieu à Brno du 11 au 15 mai prochain : « la semaine européenne de la recherche transport » s'installe donc dans le processus de création de l'espace européen de la recherche.

Guy BOURGEOIS

## Fête de la science 2008 : une présence européenne et régionale



### La Ville Européenne des Sciences à Paris

Organisée à l'occasion de la Présidence Française de l'Union Européenne par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, la Ville Européenne des Sciences a accueilli plus de 50 000 visiteurs. Cette grande manifestation avait élu domicile sous la nef du Grand Palais, à Paris, du 14 au 16 novembre derniers. Avec un stand reconstituant un espace urbain et ses signalétiques transports, l'INRETS a su attirer le grand public vers les thématiques de recherche « sécurité routière ». Le visiteur était invité, au gré des posters et équipements présentés, à rentrer au cœur des laboratoires. Une moto, équipée des dernières avancées « Safetynet », a permis aux visiteurs de découvrir les technologies destinées à la protection et au confort des motocyclistes. Les visiteurs ont aussi pu appréhender les solutions réduisant les risques d'accidents grâce à un simulateur de conduite et un mannequin de choc appareillé.

Côté Europe, les projets Aprosops (systèmes de sécurité pour les véhicules), Humanist (technologies de l'information), Safetynet (création d'un observatoire européen de la sécurité routière) et



Saferider étaient à l'honneur. Dans l'allée, une borne présentait les principaux engagements « Grenelle de l'Environnement » de l'INRETS. M. Jean-Louis Borloo, Ministre d'État, Ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, a apprécié l'investissement des chercheurs lors de sa visite sur le stand où il s'est entretenu avec M. Guy Bourgeois, Directeur général.

### Fête de la science à Lyon et Salon de Provence

L'INRETS a choisi de mettre en lumière, à l'aide de vidéos et de posters, les travaux du LESCOT pour l'édition Lyonnaise de la Fête de la science :

- Le projet « Mobiville » permet aux usagers des transports en commun d'obtenir des informations personnalisées sur leur téléphone portable.
  - Le projet européen « Child » est destiné à améliorer la sécurité, trop souvent défaillante, des enfants passagers d'automobiles. Un quizz « sécurité routière et environnement » a permis à tous de s'initier à une utilisation responsable des transports.
- À Salon de Provence, l'INRETS a proposé deux ateliers interactifs :
- Le premier atelier présentait le logiciel « Respect », un simulateur permettant l'analyse du déplacement de l'enfant piéton, issu d'un partenariat entre l'INRETS, l'entreprise Corsy-Tess et les Universités de Valenciennes et Rennes 2. Des situations de traversée, avec masque « à la visibilité », ont été expérimentées.
  - Le second atelier reconstituait une scène d'accident « grandeur réelle ». Les visiteurs ont été invités à réaliser une « enquête détaillée de l'accident ».

Le Maire de Salon de Provence, intéressé par ces démarches, envisage de les décliner localement.



#### Contacts :

nicole.teillac@inrets.fr / michele.bidal@inrets.fr

Vos suggestions et vos remarques sont les bienvenues. Contactez-nous : axes@inrets.fr



### À lire VIENT DE PARAÎTRE

RTS RECHERCHE TRANSPORT SÉCURITÉ  
LAVOISIER - ISSN 0761 - 8980 N°100 JUILLET - SEPTEMBRE 2008

Lavoisier et l'INRETS, éditeur et animateur de RTS, sont heureux de fêter le 100<sup>e</sup> numéro d'une revue devenue une référence scientifique francophone dans le domaine des transports.

Ce numéro 100 coïncide aussi avec la perspective de changements dans l'animation de la revue. Rédactrice en chef depuis presque vingt ans, Sylvie Abours quittera ses fonctions avec le numéro 101 de RTS. Le comité de rédaction de la revue va également évoluer sensiblement. Toute l'équipe actuelle doit aussi être saluée pour la force de son engagement et le travail accompli.

L'ambition, pour les prochaines années, est de maintenir le haut niveau scientifique de RTS, tout en développant son rôle de lien entre les communautés scientifiques et professionnelles.



Nos ouvrages sont diffusés par la librairie Lavoisier - 14, rue de Provigny - 94236 Cachan Cedex France - www.Lavoisier.fr



**11-15 jan.** 88<sup>e</sup> réunion annuelle  
du TRB  
Washington (USA)  
<http://www.trb.org/meeting/>

**29 jan.** The future EU Directive  
on the procurement of clean  
road vehicles - What does it mean for  
the public transport sector?  
Brussels, Belgium  
<http://www.uitp.org/events/2009/brussels/en/index.cfm>

**4-5 fév.** ATEXPO 2009 -  
Congrès international d'ATEC-ITS  
France Transports et innovation : quels  
développements pour quels futurs ?  
Palais des Congrès de Versailles  
<http://www.atec-itsfrance.net/>

**5 fév.** Défis et enjeux pour  
les transports de demain  
Lyon  
[http://www.v2iprod.com/Colloque\\_Panorama/Flyer-Lyon.pdf](http://www.v2iprod.com/Colloque_Panorama/Flyer-Lyon.pdf)

**6 fév.** Research Institute  
of Human Factors in Road Safety  
11th HFRS conference  
Rishon Lezion (Israël)  
[http://www2.colman.ac.il/road\\_safety/](http://www2.colman.ac.il/road_safety/)

**12-14 fév.** International Conference  
Prospects for research in transport  
and logistics on a regional -  
global perspective  
Istanbul (Turquie)  
<http://www.uitp.org>

**16-18 fév.** Colloque international  
Environnement et Transports dans des  
contextes différents/Environment and  
Transports in different contexts  
Ghardaïa (Algérie)  
<http://www.inrets.fr/services/manif/ghardaia/>

**23-25 fév.** MENA Seminar  
'Urban Transport and sustainable  
development'  
Abu Dhabi, United Arab Emirates  
Contact: Samira Mezghad, samira.mezghad@uitp.org

L'INRETS recommande

L'INRETS organise

L'INRETS s'implique

## Forum économie de Lyon : L'INRETS rassemble les décideurs du monde des transports

Organisé en partenariat avec l'INRETS, le 4<sup>e</sup> Forum économie a rassemblé le lundi 24 novembre 2008 des institutionnels et industriels du monde des transports à l'Opéra National de Lyon. Les invités ont débattu de « l'impact de la mondialisation sur l'espace économique et la mobilité. » Ce débat a permis d'explorer, à l'échelle d'un territoire et de manière transversale, les enjeux économiques et sociaux de la recherche transport.

En introduction au débat, Guy Bourgeois, Directeur Général de l'INRETS, a révisité la montée en puissance des échanges dans le contexte de mondialisation de l'économie. « Jusqu'à présent, et pour des raisons parfaitement légitimes, nous nous sommes davantage intéressés au transport des voyageurs qu'à celui des marchandises. Mais la globalisation, la montée en puissance des pays émergents est en train de modifier les stratégies de localisation des activités économiques, en privilégiant les grandes zones portuaires, et leurs arrière-pays. Si nous n'y prenons pas garde, nous allons faire le grand écart, entre un système de transport pensé pour les personnes vivants dans les grandes agglomérations et la localisation des activités économiques sur les façades maritimes.»

### Un cas d'école : le territoire rhônalpin

Bernard Soulage, Vice-président du Conseil régional délégué aux transports, met en perspective l'évolution mondiale des flux et la position stratégique du territoire rhônalpin. À la confluence des ports du Nord et de la méditerranée, la région bénéficie d'un emplacement privilégié en Europe. La redistribution des infrastructures portuaires, ferroviaires et routières constitue un enjeu majeur pour Rhône-Alpes. L'organisation des transports dans les grandes agglomérations est également d'actualité. « Lyon commence à inverser la tendance. Aujourd'hui, les transports en commun représentent 52 % des déplacements, » déclare Jean-Louis Touraine, premier adjoint à la Ville de Lyon et président de Lyon Parc Auto. Bernard Rivalta, président du Syndicat Mixte des Transports pour le Rhône et l'Agglomération Lyonnaise (SYTRAL) note une prise de conscience environnementale. « Les exemples des villes américaines ou des mégapoles nous incitent à l'équilibre. » Le développement de « parcs relais » à l'extrémité des lignes de métro, la création de lignes de tramway et le succès de VéloV s'inscrivent dans cette logique. Yves Guyon, président des Aéroports de Lyon et Directeur général de la Chambre de Commerce et

d'Industrie, revient sur le lancement d'une liaison transport en commun entre l'Aéroport de St-Exupéry et la Gare de Lyon Part-Dieu.

Philippe Grillot, président de Transports Logistique de France, soulève la question des livraisons de marchandise. « La réhabilitation des centres villes entraîne un phénomène d'attractivité. La question doit être traitée d'un point de vue écologique. » Un enjeu majeur sur lequel travaille le pôle de compétitivité Lyon Urban Trucks and Bus (LUTB), présidé par Eric Poyeton, Directeur marketing, produit et stratégie de Renault Trucks. « Les industriels et les chercheurs se rejoignent pour mettre au point des véhicules mieux adaptés, réduisant leurs émissions polluantes et leurs nuisances sonores.»

### Perspectives socio-économiques et environnementales

Eric Poyeton constate que 80 % de la recherche et développement de Renault Trucks est aujourd'hui tournée vers l'environnement. Un discours qui est relayé par Yves Guyon (CCI). « La hausse des coûts du transport et les problèmes environnementaux induits vont conduire à privilégier les chaînes de transport courtes et favoriseront la relocalisation de certains secteurs d'activité. » Yves Crozet, directeur du Laboratoire d'Économie des Transports (LET) à l'Université Lyon II, remarque que le point fort des villes françaises est la mixité travail et habitat. Il déplore, par contre, le manque de liens entre les interlocuteurs de la chaîne transport. « Il faudrait une autorité nationale pour réguler l'ensemble des systèmes de transport. » Guy Bourgeois observe que le développement du transport public crée une ville à forte valeur ajoutée, renvoyant des activités et des populations à faibles revenus en péri urbain, et accentue les nuisances liées aux transports. « L'attractivité des territoires détermine les valeurs foncières, qui déterminent les stratégies de localisation. La connaissance de l'évolution des valeurs foncières en fonction des politiques d'aménagement urbains et de transport, nous fait cruellement défaut. Des travaux de recherche très utiles pourraient être menés si les valeurs foncières étaient des données publiques.»



Guy Bourgeois



Bernard Soulage



Jean-Louis Touraine



Yves Guyon



Yves Crozet



Philippe Grillot



Bernard Rivalta



Eric Poyeton



## Quand des mannequins nous parlent de confort

➔ **DHErgo (Digital Humans for Ergonomic design of products) est un projet européen d'envergure. Son objectif : concevoir des mannequins numériques pour permettre un confort optimal des postes de conduite.**

La simulation ergonomique fait appel aux techniques de simulation numérique pour évaluer l'ergonomie d'une situation d'activité sous forme de maquettage numérique. Le mannequin numérique est un de ces outils. « Les mannequins numériques sont utilisés par les concepteurs pour optimiser des produits comme des postes de travail, des appareils photos, des voitures, etc. », renseigne Xuguang Wang, porteur du projet et chercheur au LBMC. « Mais, aujourd'hui, les méthodes de conception ont complètement changé, tout devient numérique. Les mannequins numériques existent déjà depuis plus de 30 ans mais ne répondent plus aux exigences actuelles et aux besoins des utilisateurs tels que l'industrie automobile. »

### L'ère du tout numérique

Le mannequin numérique, comme outil de conception, a pour objectif de permettre aux ingénieurs de prendre en compte des facteurs humains dans la conception de produits ou de postes de travail. Il doit donc être capable de représenter le futur opérateur ou l'utilisateur du produit, de simuler son activité, d'évaluer ses interactions avec son environnement et d'en déduire des informations sur les contraintes subies.

« L'intérêt majeur de la simulation ergonomique est de diminuer le temps de conception, et par là son coût », poursuit Xuguang Wang. « Pouvoir mettre en situation un mannequin numérique et effectuer des tests

*Image provenant de Renault. Ce sont des applications du mannequin RAMSIS, un logiciel commercialisé par Human Solutions, et du logiciel RPX, un outil complémentaire permettant la simulation de mouvements complexes. Ce dernier a été développé par l'INRETS et Renault avec la participation de la société Altran.*

pertinents pour corriger les incohérences du produit, ceci très en amont dans la phase de conception, et sans avoir recours à une maquette physique, peut permettre d'éviter des erreurs souvent très coûteuses lorsqu'elles sont détectées tardivement. »

### La ressemblance humaine avant tout recherchée

Si les avancées technologiques, notamment dans le domaine informatique, permettent une représentation graphique réaliste du corps humain, le manque de données biomécaniques de base telles que les limites articulaires et les capacités musculaires, les insuffisances des connaissances sur le contrôle du mouvement, et le défaut de méthodes de simulation de mouvements sont des éléments qui constituent des obstacles pour la simulation réaliste de postures et de mouvements. De même, il manque des méthodes et des critères généraux de l'évaluation de l'inconfort associé à un mouvement complexe.

« En fait, les modèles numériques de l'homme pour la simulation ergonomique doivent évoluer vers des modèles capables d'évaluer des paramètres dynamiques et musculaires afin de mieux comprendre les mécanismes du contrôle de mouvement et de gêne. » La plupart des travaux antérieurs ne prennent en compte que des angles et des efforts articulaires résultants. Les gênes plus faibles, correspondant à des situations de travail ou de vie plus courantes, ne peuvent être abordées qu'avec une modélisation des activités musculaires et des contraintes de tissus mous. Ce modèle doit reposer sur des données anatomiques fiables et validées. Telle est l'ambition du projet européen DHErgo cofinancé par la DG Transport dans le cadre du 7<sup>e</sup> PCRD de la Commission Européenne. Ce projet de recherche a débuté le 1<sup>er</sup> septembre 2008 et sa durée est de 36 mois.

### Un partenariat européen

Le consortium est composé de 5 partenaires académiques : INRETS, Université Claude Bernard Lyon 1, Université Libre de Bruxelles, Université de Munich « Technische Universität München », Centre d'Etudes et de Recherche Technique de Saint Sébastien « Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa » - 2 éditeurs de logiciels - Human Solutions, ESI Group - et trois constructeurs automobiles - RENAULT, BMW et PSA -. La coordination administrative et financière du consortium est assurée par Europe Recherche Transport ERT.

## Zoom sur le LBMC

• Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs, tel est le nom de cette unité mixte de l'INRETS et de l'Université Claude Bernard Lyon 1. L'objectif général de la recherche au LBMC est d'acquies et de capitaliser des connaissances biomécaniques sur la structure et le comportement du corps humain dans le but de développer des outils exploitables dans divers domaines d'applications. « Nous travaillons au développement de la modélisation biomécanique de l'être humain et de son environnement mécanique », informe Philippe Vezin, son directeur. « Nos recherches servent, entre autres, à l'amélioration et l'évaluation de la protection des usagers des transports, à l'amélioration de l'accessibilité et du confort des véhicules notamment pour les personnes handicapées ou âgées, à la compréhension des comportements au choc des structures, ou encore à certaines applications dans le domaine de la santé grâce à nos études en orthopédie et rééducation fonctionnelle. » Un trentaine de chercheurs collaborent à de nombreux projets européens tel que DHErgo, HUMOS2, etc.

## Le programme de travail est le suivant :

- collecter des données anatomiques et fonctionnelles (existantes et nouvelles) nécessaires à la création de modèles musculo-squelettiques individualisables ;
- évaluer l'inconfort généré au travers de la simulation dynamique basée sur des modèles musculo-squelettiques de l'être humain de dernière génération ;
- simuler les comportements des conducteurs dont les effets de l'âge. En effet, le nombre de personnes âgées dans la population européenne est croissant. Les conducteurs âgés vont occuper une place prépondérante dans notre société d'où une demande de plus en plus importante pour des produits qui leur soient dédiés. Très peu de données sont disponibles sur cette catégorie de population. Une base de données sera élaborée en testant des volontaires âgés ;
- simuler l'interaction de l'être humain avec son environnement. La notion d'inconfort est induite par les interactions avec l'environnement et les contraintes biomécaniques internes affectant le système musculo-squelettique. C'est pourquoi une partie du projet sera consacrée à la simulation dynamique et musculaire de façon à évaluer l'inconfort ;
- proposer des fonctionnalités variées même pour des applications minimales en termes de temps et de connaissance. La tendance générale dans l'étape de conception est de réduire les coûts de développement et de réduire le délai de mise sur le marché du produit ;
- et enfin, démontrer son usage en routine.

## Modéliser des populations cibles

Pour les ingénieurs en conception et les ergonomes, idéalement le mannequin numérique doit permettre de disposer de larges bases de données anthropométriques selon différents groupes démographiques ; de disposer d'un large choix de vêtements, de gants et de casques de protection ; de prédire la capacité musculaire et l'endurance d'une population pour effectuer une tâche donnée ; de simuler postures et mouvements de façon réaliste en présence d'un environnement contraint/non contraint avec le minimum de descripteurs de la tâche à simuler ; de prédire le champ de vision ; d'effectuer des analyses temporelles sur une tâche ; et enfin, d'effectuer des analyses sur l'encombrement et l'atteinte dans un large éventail de situations.

Aujourd'hui, on fait surtout appel au mannequin numérique dans les cinq domaines suivants : conception, fabrication, maintenance, formation et communication. Selon l'application, les fonctionnalités exigées peuvent varier. Par exemple, pour la conception de l'intérieur d'une automobile, il est primordial de pouvoir modéliser et représenter la population cible des conducteurs et analyser le

confort postural, l'atteinte, l'habitabilité, l'accessibilité et la visibilité. La prédiction de la capacité musculaire est de bien moindre importance. En revanche, quand il s'agit de l'analyse des activités de fabrication et de maintenance qui concernent surtout la manutention, la manipulation des outils, la simulation doit privilégier davantage la prédiction de la capacité d'efforts, du temps gestuel, de l'accessibilité et de la manoeuvrabilité d'outils. Le mannequin numérique peut aussi faciliter l'apprentissage, soit pour utiliser un produit, soit pour effectuer un travail manuel complexe. Sur le plan démonstratif, un problème de conception est souvent mieux mis en évidence par une séquence animée avec mannequin que par un document écrit.

## L'application automobile

Une voiture n'est pas conçue pour une seule personne, mais destinée à des milliers, voire des millions de clients à travers le monde entier. Il existe une grande variabilité entre les individus, non seulement en dimensions anthropométriques, mais aussi en comportement postural et gestuel, ainsi qu'en exigence de confort. Il est tout à fait souhaitable que le mannequin numérique puisse aider les ingénieurs à adopter les solutions de conception les plus appropriées en prenant en compte ces variabilités dans la simulation. Des progrès considérables ont été réalisés au cours des dix dernières années, notamment dans le domaine de la modélisation anthropométrique et de la modélisation de mouvements, grâce à des projets de recherche de grande envergure. Entre autres, on peut citer le projet CAESAR qui a scanné 2 500 Américains et 2 500 Européens permettant ainsi de disposer d'une grande quantité de



données anthropométriques en trois dimensions. Plusieurs consortiums de recherche se sont également formés pour résoudre le problème du manque de données biomécaniques et pour faire avancer la technologie de simulation par mannequin numérique en Europe, aux Etats-Unis et au Japon.

« Le mannequin numérique devient à ce jour un outil d'aide à la conception incontournable. Dans la conception d'un système complexe comme une automobile ou un avion, presque tous les composants peuvent être représentés numériquement avant leur réalisation physique. L'homme, en tant qu'utilisateur final ou opérateur pour sa fabrication et sa maintenance, reste le maillon faible dans la simulation virtuelle et numérique », conclut Xuguang Wang.

*Simulation de différentes enveloppes d'atteinte par RPX. Le niveau d'inconfort est indiqué par la variation de couleur.*

✉ **Contacts :**  
wang@inrets.fr  
philippe.vezin@inrets.fr





Contact :  
[petronille.reme-harnay@inrets.fr](mailto:petronille.reme-harnay@inrets.fr)

## Pétronille Reme-Harnay

À l'issue d'une maîtrise en économie du développement et d'un DEA d'épistémologie économique, Pétronille Reme-Harnay obtient un doctorat de sciences économiques à l'Université Paris I, en 2005.

Sa thèse, félicitée par le jury, a reçu les prix « Gaëtan Pirou » et « Économie et Gestion »

l'année suivante. Sa solide expertise dans le domaine de la recherche en économie lui permet d'obtenir rapidement divers postes d'enseignement aux Universités de Paris I, de Reims et à l'École Supérieure de Gestion de Paris.

En 2007, Pétronille Reme-Harnay effectue son post doctorat au centre de recherche et développement de France Télécom. Une expérience durant laquelle elle livre une analyse socio-économique des habitudes de consommation sur Internet.

Après sa brillante réussite au concours de chargée de Recherche, l'INRETS a accueilli en septembre dernier Pétronille Reme-Harnay au sein de l'unité SPLOTT (Systèmes Productifs, Logistiques et Organisation des Transports et Travail) en tant que Chargée de Recherche. Elle aura pour mission de proposer une analyse pluridisciplinaire des phénomènes d'offre et demande dans les transports de marchandises. Une étude ouverte sur l'international qui lui permettra d'évaluer la place de la France dans un contexte européen en pleine mutation.



Contact :  
[catherine.berthelon@inrets.fr](mailto:catherine.berthelon@inrets.fr)

## Catherine Berthelon

En 1985, après une thèse de psychologie, Catherine Berthelon intègre le département « Mécanismes d'Accidents » de l'INRETS. L'obtention d'une Habilitation à Diriger des Recherches en 2005, lui permet de mener des études consacrées aux aspects psychologiques de la conduite. Un poste qui lui permettra de renforcer encore ses compétences et de réussir le concours de Directrice de Recherche.

Au fil de ses différents projets (DACOTA, DRUID, AUTOSOP), Catherine Berthelon s'attache à mettre en évidence les déficits attentionnels en situation de conduite automobile. Elle a ainsi mis en place des procédures d'évaluation de l'aptitude à la conduite de patients souffrant de troubles du réveil ou sous l'influence de médicaments ou d'alcool. Des travaux de plus en plus ouverts aux collaborations régionales ou internationales. Pour preuve, un projet sur l'anticipation des collisions aux carrefours, mené avec l'Université de la Méditerranée, ou le projet DRUID, monté dans le cadre du 6<sup>ème</sup> PCRD.

## Jean-Paul Hubert



Contact :  
[jean-paul.hubert@inrets.fr](mailto:jean-paul.hubert@inrets.fr)

Sorti ingénieur de l'IDN (aujourd'hui École Centrale de Lille), spécialité « aménagement du territoire », Jean-Paul Hubert a obtenu un doctorat de Géographie à l'Université Paris 1 en 1992, grâce à sa thèse réalisée au sein de l'INRETS.

En 1994, il effectue un stage post-doctoral au centre de recherche en aménagement et développement de l'Université Laval de

Québec. Membre associé au groupe de recherche « Mobilités spatiales et fluidités sociales », et au laboratoire CRIA (Université Paris 1), Jean-Paul Hubert oriente ses travaux aussi bien vers la démographie, la sociologie, la géographie que l'épistémologie. Il est le concepteur de nombreuses enquêtes sur la mobilité des populations françaises, belges ou brésiliennes et de bases de données géo-référencées.

Auteur de nombreuses publications en France comme à l'étranger, Jean-Paul Hubert est par ailleurs membre du comité de lecture des revues Cahiers de géographie du Québec, RTS et Cahiers scientifiques du transport. Grâce à cette solide expérience dans le domaine des enquêtes quantitatives et qualitatives, il a réussi le concours de Directeur de Recherche. Spécialisé en Méthodologie des enquêtes et gestion des bases de données au sein du DEST, sa mission consistera à élaborer des instruments d'observation en continu des comportements de mobilité, d'aménagement, mais également de développement durable, dans un contexte d'harmonisation européenne.



Contact :  
[emmanuel.vinot@inrets.fr](mailto:emmanuel.vinot@inrets.fr)

## Emmanuel Vinot

Diplômé d'un double cursus franco-canadien, Emmanuel Vinot est sorti Ingénieur en Electrotechnique de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, il est titulaire d'un DEA de Génie Electrique (LEG - Mention très bien) et a obtenu un Master de Sciences Electriques à l'Université Laval de Québec (Laboratoire d'Electrotechnique, d'Electronique de Puissance et de

Commande Industrielle - Mention très bien). En 2000, il clos brillamment son cursus par l'obtention d'un doctorat à l'INPG. Sa thèse portant sur les supraconducteurs HTC lui vaudra les félicitations du jury.

De 2000 à 2002, Emmanuel Vinot exerce ses compétences au LEEPCI de Québec puis au Laboratoire LEG de Grenoble en collaborant à des projets de conception de moteurs à aimants permanents. Il est ensuite recruté par Moving Magnet Technologies à Besançon (filiale du groupe Sonceboz) où il assume la fonction de Chef de Projet R&D jusqu'en 2005. En septembre de la même année, Emmanuel Vinot intègre l'INRETS de Bron en CDD, au laboratoire Transport et Environnement. Sa réussite au concours de Chargé de Recherche lui permet d'intégrer définitivement le LTE où il va approfondir ses travaux visant à optimiser les performances et la consommation énergétique des véhicules électriques et hybrides.

## Gyroscanfield : voir le rayonnement électromagnétique

**Gyro pour gyroscope, scan pour scanner et field pour champ, et nous obtenons le gyroscanfield, nouvel appareil de mesure du champ électromagnétique, mis au point par Jean Rioult.**

C'est en observant un jouet pour enfant que Jean Rioult, ingénieur au LEOST a imaginé ce dispositif. Il venait de trouver une idée lumineuse, celle d'observer le champ électromagnétique émis par un appareil au travers d'une sphère virtuelle, créée grâce à la persistance rétinienne. « Je voulais observer une transposition de ce champ, raconte-t-il. J'ai donc pensé à un appareil qui, tout en tournant autour d'un objet à caractériser, révèle par un gradient de couleurs la puissance de ses émissions électromagnétiques, dans toutes les directions de l'espace. »

Le principe de base est simple. Il repose sur des capteurs, tous identiques, disposés sur un anneau. Chaque capteur convertit en temps réel, l'énergie mesurée par son antenne, en échelle chromatique de couleurs, du bleu vers le rouge. Ensuite, on met en rotation rapide l'anneau, à une vitesse de l'ordre de 25 tours par seconde, autour de l'objet sous test. Ceci permet de visionner une sphère virtuelle grâce à la persistance rétinienne humaine. Ce nouvel appareil de mesure permet de mesurer très rapidement le champ électromagnétique émis par un objet sous test, que cet objet émette en continu ou qu'il n'émette que de brèves fractions du temps, telles les salves d'émission générées par un téléphone portable.

### Voir pour mieux comprendre

Jusqu'à présent, il existait plusieurs systèmes permettant de mesurer à distance le rayonnement d'un objet sous test. Dans certains dispositifs, un capteur tourne pas à pas autour de l'objet, ou de façon duale, l'objet se trouve disposé sur un plateau tournant et les capteurs sont fixes. La surface ou le volume à mesurer est discrétisé en un ensemble de points explorés l'un après l'autre. Les capteurs sont sensibles à l'environnement électromagnétique dans lequel ils sont placés et génèrent en sortie une information électrique représentative des caractéristiques du champ électromagnétique incident. Chaque point de mesure et ses données associées sont ensuite traitées et visualisées, souvent en temps différé, sur un ordinateur afin d'obtenir une représentation en 2D ou 3D. « Ces dispositifs ont l'inconvénient d'être consommateur de temps,

commente Jean Rioult. Chaque manipulation nécessite plusieurs heures afin de mesurer le signal finement dans toutes les directions de l'espace. Beaucoup de moyens et d'équipements sont nécessaires. Avec le gyroscanfield on obtient une visualisation directe globale.»

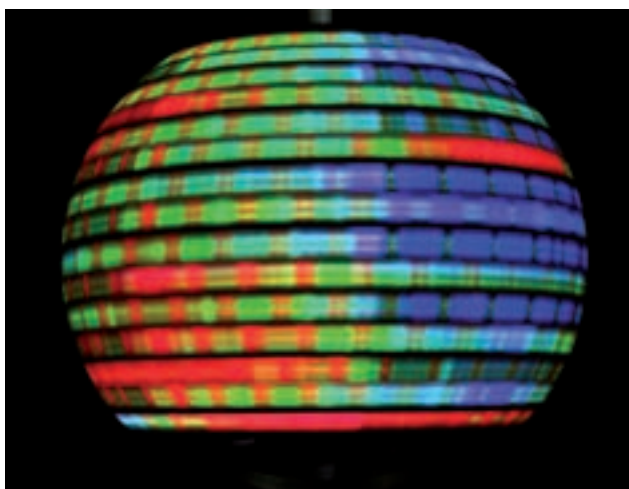
Grâce à cet appareil, le champ électromagnétique émis par des appareils électroniques courants comme un téléphone portable ou un terminal Wi-Fi, est désormais visible et mesurable, en temps réel, et en 3D. La dynamique et la sensibilité de mesure peuvent être réglées séparément de même que la bande de fréquences utiles ou la polarisation des signaux mesurés.

### Un système ingénieux breveté

Le principe utilisé consiste à mettre en évidence, détecter, puis afficher optiquement une couleur associée à un paramètre radio-électrique mesuré. Un capteur élémentaire compact réalise cette fonction. Un anneau sur lequel sont fixés mécaniquement plusieurs de ces capteurs faiblement espacés, faiblement couplés permet la visualisation de l'évolution du paramètre mesuré sur le pourtour de l'anneau.

L'anneau est composé de nombreux capteurs indépendants qui fournissent une information lumineuse en relation connue avec les paramètres radioélectriques (fréquence, amplitude, polarisation...) du champ électromagnétique émis par l'objet sous test. Chaque capteur possède un temps de réponse, soit une capacité à représenter toutes variations des paramètres du champ électromagnétique incident, très faible vis-à-vis de la vitesse de rotation de l'anneau. De ce fait, on peut considérer que l'énergie lumineuse émise par le capteur est bien la représentation effective du paramètre radioélectrique émis par l'objet sous test, dans la direction de visualisation, quelle que soit la position instantanée de ce capteur.

Un panneau de contrôle accessible directement sur l'équipement ou par télécommande permet d'agir simultanément sur l'ensemble des capteurs, ceci afin de régler



globalement les filtres (bande passante), la sensibilité (gamme de champ électromagnétique à mesurer, seuil,...) et les caractéristiques de l'affichage (longueur d'onde optique, saturation, contraste...). Un afficheur indique la correspondance entre les valeurs mesurées et l'information optique observée. Le capteur d'angle de rotation de l'anneau permet, de plus, de commander l'extinction ou l'allumage de l'affichage optique de manière quasi-instantanée, concentrant ainsi l'observation à tout secteur particulier d'observation. L'objet sous test peut être disposé au centre du dispositif mais également être déployé selon un diamètre de l'anneau de mesure tel un câble afin de caractériser, à titre d'exemple, l'efficacité de blindage d'un connecteur.

Les applications sont nombreuses. « Le gyroscanfield représente un intérêt certain pour les constructeurs automobiles et l'industrie électronique en général. On peut effectivement vérifier le rayonnement par exemple d'une carte électronique, et voir ainsi immédiatement si elle est conforme. » Jean Rioult et son équipe envisagent désormais une industrialisation du produit. ←

Plus d'infos sur : <http://cem.inrets.fr/>  
Rubrique Gyroscanfield

Contact :  
[rioult@inrets.fr](mailto:rioult@inrets.fr)



Jacques Lacambre

## Jacques Lacambre, président de Mov'eo "Le pôle de compétitivité est en pleine expansion"

**Ingénieur de formation, Jacques Lacambre a effectué la majeure partie de sa carrière chez Renault à Rueil et à Boulogne. Il a été successivement directeur de la qualité, directeur des études carrosserie et directeur des avant-projets. Au printemps 2006, le pôle de compétitivité Mov'eo est en cours de création et recherche un président issu d'un des deux grands constructeurs automobiles français : PSA Peugeot Citroën et Renault. Après avoir posé sa candidature, Jacques Lacambre est élu président de Mov'eo en juin 2006.**

### Qu'est-ce que Mov'eo ?

Mov'eo est le fruit de la fusion de deux pôles préexistants : Vestapolis et Normandy Motor Valley. Déployé sur les régions Basse-Normandie, Haute-Normandie et Île-de-France, le pôle de compétitivité à dimension mondiale a pour slogan « des automobiles et transports collectifs sûrs pour l'homme et son environnement ». Mov'eo en quelques chiffres, c'est sur son territoire plus de 70 % de la R&D automobile française, 115 projets labellisés depuis la création du pôle (budget global 330 M€), 60 projets avec un engagement de financements publics (budget global 215 M€). Mov'eo a réparti ses activités en quatre domaines : énergie et environnement - sécurité routière - mobilité et services - mécanique. Nous comptons, aujourd'hui, 200 adhérents.

### Quelles sont ses forces ?

Mov'eo est un pôle à vocation mondiale parce que ses entreprises ont un déploiement mondial dans l'automobile et les transports collectifs. Nous sommes le pôle de référence dans le domaine de l'automobile mais nous ne souhaitons pas ni ne pouvons nous occuper de tous les champs techniques de l'automobile et de la mobilité. C'est pourquoi nous nous sommes concentrés sur 4 domaines afin d'y avoir une présence significative.

### Comment Mov'eo se positionne-t-il sur le plan de la recherche ?

Le secteur automobile est un secteur structuré, dans lequel les constructeurs assurent en production le montage final, et en R&D l'architecture et l'intégration du véhicule complet. De même, les équipementiers de rang 1 livrent des ensembles au constructeur, et en R&D assurent le développement et l'intégration de systèmes, les équipementiers de rang 2 font de même pour les sous-systèmes, les rang p pour les composants. Les projets R&D de Mov'eo peuvent être positionnés dans cette structure à étages.

Il n'y a pas pour le moment de projets d'architecture d'ensemble car trop concurrentiels et confidentiels pour des projets coopératifs aidés. Nos projets couvrent plutôt des percées technologiques pour composants, sous-systèmes et systèmes, et d'autre part des outils pour plus de maîtrise scientifique des développements.



Le projet d'aménagement du plateau de Versailles-Satory auquel participent notamment Mov'eo et l'INRETS.

Dans notre mission de développement des territoires, l'action principale est de concentrer les chercheurs et moyens en centres de compétences. Notre espoir est que dans ces centres nouveaux qui sortiront de terre d'ici trois ans, il y ait plusieurs milliers de chercheurs issus du public et du privé.


Pour que ces investissements soient le plus rentables possibles, la qualité de la coopération entre acteurs est la clef. Elle se bâtit dans la génération des projets R&D, les actions vers les PME, la vie dans les centres de compétences.

### De quelle manière l'INRETS est-il impliqué ?

Tout d'abord par son directeur général, Guy Bourgeois, qui s'implique dans le développement et le fonctionnement du pôle, où il est en charge de l'action territoriale. En effet, c'est lui qui impulse les instances dans lesquelles nous définissons et précisons collectivement les projets d'implantation locale des laboratoires, centres d'essais et des entreprises.

Par exemple, un de ces projets, Mov'eo Lab, est géré par

Jean-Marc Blossville, directeur délégué du centre de Versailles-Satory. Dans le développement territorial, nous prévoyons le renforcement des réseaux et clusters existants (Le Madrillet près de Rouen, l'IFP à Rueil-Malmaison, etc.), et nous planifions la création à Versailles-Satory des centres de ressources Mov'eo Lab, Mov'eotronic, et CEREMH. A l'initiative de l'INRETS. Versailles-Satory est l'un des sites majeurs retenu pour le développement des activités de Mov'eo, pour y traiter des enjeux prioritaires de l'automobile et des transports : réduction de consommation et d'émission de CO2, sécurité routière, communications entre les véhicules et les infrastructures, développement de nouveaux services liés à la mobilité urbaine et routière, mobilité des personnes en situation de handicap. Ce site bénéficie d'importantes disponibilités foncières, de la proximité des centres techniques des constructeurs et équipementiers, de l'existence de pistes routières. Ce site sera important dans le futur pour l'INRETS et pour Mov'eo. ←

 **Contact :**  
[Jacques.lacambre@pole-moveo.org](mailto:Jacques.lacambre@pole-moveo.org)