



## PROJET DE COLLABORATION INTER DÉPARTEMENTS

## Quand le génie civil et la biomécanique se rencontrent...

Initié au cours des séminaires de connaissance réciproque préparant la création de l'IFSTTAR, le projet de collaboration entre les départements MAST et TS2 se concrétise par l'installation sur le site de Marseille, au Laboratoire de Biomécanique Appliquée (LBA), de Jean-Louis Tailhan (MAST/EMMS) et Pierre Rossi (MAST) et deux étudiants en thèse (Christian Nader et Dominic Daviau-Desnoyers, MAST/EMMS).

La composante scientifique structurante du projet vise à renforcer la robustesse des modèles de comportement des os humains développés au LBA par une amélioration de la description de leurs processus d'endommagement et de rupture, sur la base d'une méthodologie inspirée de celle développée par J.-L. Tailhan et P. Rossi pour la fissuration des composites cimentaires.

Forts de leurs expériences dans ce domaine, ils travaillent en effet sur l'élaboration de stratégies multi-échelles de calcul permettant de décrire à la fois le comportement global des

structures en béton et d'accéder à une caractérisation fine de son état de fissuration. Les modèles qu'ils développent sont probabilistes car le béton est avant tout un matériau hétérogène, dont le comportement est fortement aléatoire.

L'analyse des tissus biologiques, dans leurs architectures et leurs comportements, met en évidence des similarités avec les matériaux cimentaires. L'enjeu de cette coopération est ainsi de croiser les approches pour améliorer la description de tissus biologiques. Un premier axe de recherche engagé est centré sur le tissu osseux et plus particulièrement les vertèbres humaines. Le LBA (notamment dans le cadre du projet de LIA avec le Québec) développe des modèles détaillés du rachis, tant dans la représentation des structures (géométrie, propriétés mécaniques) que dans leur personnalisation (posture, effets de l'âge, ...).

Le tissu osseux étant un matériau fortement hétérogène, l'introduction de modèles probabilistes est donc une réelle opportunité de faire évoluer les choix de modélisation qui prévalent aujourd'hui.

Un stage d'ingénieur sur ce sujet, débutant en juin 2014, constituera la première pierre à la concrétisation de cette collaboration et sera en outre supporté par un partenariat avec la société ALTAIR.

Au-delà du développement de cette première orientation de recherche commune, dont les aspects bénéfiques sont de favoriser les échanges scientifiques inter départements et de permettre une mutualisation de certaines ressources scientifiques (moyens de calculs), le projet collaboratif veut également aller plus loin en renforçant la présence de l'IFSTTAR dans le tissu scientifique local : accroître les coopérations de recherche et enseignement dans la communauté scientifique marseillaise (Ecole d'ingénieurs, Université, EPST, Labex MEC), celle de la mécanique, des matériaux et du génie civil, et renforcer l'ancrage de l'IFSTTAR vers le pôle de compétitivité Risques.

➤ Contact : Jean-Louis Tailhan  
Pierre Rossi

## ➤ La piste d'essais de Nantes : un outil partenarial de recherche en évolution

La piste de référence et d'expérimentation routière située à l'IFSTTAR Nantes (<http://www.ease.ifsttar.fr/equipements/>) permet de réaliser de façon sécurisée divers essais dans des conditions représentatives des conditions de circulation routière. La piste cristallise des partenariats de recherche nationaux et internationaux (projets, études, expertises) avec des instituts de recherche, des industriels et des gestionnaires pour tester de nouveaux produits ou aménagements. Elle permet également l'accréditation d'appareils de mesure et l'étude d'innovations routières (revêtements, marquages, etc.).

Le vieillissement des revêtements et les évolutions dans les formulations utilisées actuellement sur les routes ont conduit

à lancer une campagne de réfection des planches d'essais programmée sur quatre ans (2013-2016) et financée à l'aide de projets de recherche européens et de prestations d'expertise et d'essais. Ainsi, l'enduit superficiel datant des années quatre-vingt a laissé la place à deux nouveaux revêtements présentant respectivement une forte résistance au roulement et une forte microtexture. Les planches recouvertes de peintures ont également été rénovées à l'aide de mélanges spéciaux afin d'obtenir trois niveaux d'adhérence distincts allant de glissant à adhérent. Parallèlement, la sécurité pour les utilisateurs a été renforcée avec la régularisation de l'accès à la piste à l'aide d'un feu tricolore et d'un panneau à message variable.

➤ Contact : Véronique Cérézo

[www.ease.ifsttar.fr/equipements](http://www.ease.ifsttar.fr/equipements)

