

Projet « TOLHUM » - Tolérance Humaine aux Traumatismes

Unité : LAMIH UMR 8530

Equipe : Crash, Confort et Sécurité (C2S)

Porteurs du projet :

MD Hervé Guillemot, PU Pascal Drazetic, PU-PH Christian Fontaine, PU Eric Markiewicz

MOTS CLES

Tolérance humaine, traumatismes, comportement des matériaux, modélisation, protection des personnes, mobilité

INTRODUCTION

Basé essentiellement sur l'étude de la tolérance humaine aux traumatismes (transports, sports), ce projet propose de renforcer et d'élargir une expertise existant depuis 10 ans au LAMIH UMR 8530 CNRS / Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis (UVHC), en lui ouvrant une activité spécifique d'expérimentations sur Sujets Humains Post Mortem (SHPM), et en l'étendant à des secteurs autres que celui de la sécurité routière.

Le LAMIH rencontre une opportunité unique de couplage d'activités d'enseignement, de recherche et d'innovation technologique, avec une forte ambition internationale sur le rayonnement des travaux. Le besoin de données pour la modélisation et les travaux déjà en cours de caractérisation des propriétés mécaniques des matériaux biologiques, sont fortement sollicités dans le contexte croissant du Virtual Testing, et soutenus par les projets européens, les groupes scientifiques internationaux (EEVC, ISO) et les industriels du transport.

HISTORIQUE

Les 20 dernières années ont vu, dans le domaine de la biomécanique des chocs appliquée aux transports, l'émergence de nombreux modèles aux objectifs divers :

- la connaissance précoce des bénéfices et des risques potentiels de nouveaux systèmes de sécurité et ce, dès les premières phases de conception,
- la diminution du nombre d'essais pour des raisons éthiques ou de coût, selon les intervenants,
- la volonté depuis quelques années de jeter les fondements d'une réglementation basée sur le tout numérique,
- ou encore les motivations de l'auto-certification des constructeurs américains.

Diverses raisons ont limité les ambitions de ces modèles : temps de calcul excessivement longs sur des systèmes industriels où la recherche n'est pas la priorité, taille minimale imposée des éléments finis pour des raisons de compatibilité avec des modèles d'environnement (par exemple modèle d'occupant dans un véhicule), codes de calcul explicites pour une utilisation plus rapide en dynamique, modèles dédiés pour la plupart au domaine du crash automobile, validation par ajustement de paramètres sur la base d'essais globaux, ces derniers eux-mêmes étant difficiles à multiplier du fait de leur complexité, leur coût, leur rareté du fait de l'utilisation de sujets humains post mortem (SHPM).

L'utilisation de sujets humains décédés a débuté aux USA dans les années 1950, devant la nécessité de comprendre les mécanismes lésionnels et mortels des victimes de la

route. En effet, l'augmentation du trafic routier après la 2nde guerre mondiale s'est traduite par un accroissement rapide du nombre de tués et de blessés. La première université à avoir mis en place ces essais est la Wayne State University à Detroit, Michigan. Plus tard, sous l'impulsion de la NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) d'autres laboratoires universitaires ont été créés ou orientés vers cette thématique : Center for Applied Biomechanics à l'Université de Virginie, et plus récemment le Injury Biomechanics Research Laboratory de la Ohio State University ; un cas plus particulier est celui de Heidelberg University en Allemagne, auprès de laquelle NHTSA avait contracté plusieurs programmes de recherche ; la Technical University de Gratz en Autriche a également développé cette activité ces dernières années notamment à travers divers projets européens.

En France, ce domaine s'est développé à la fin des années 1960 toujours dans le champ de la sécurité routière. Dans le secteur public, l'INRETS (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité – anciennement ONSER), a ouvert la voie à la fois à Lyon vers 1970 au LBMH, et vers 1978 au LBA à Marseille. Parallèlement, les 2 constructeurs français PSA et Renault créaient en 1969 le Laboratoire commun d'Accidentologie et de Biomécanique, après 10 ans environ de recherches exclusivement du côté Renault.

Néanmoins, les essais SHPM ne sont pas limités à la recherche en sécurité routière ; les travaux initiaux du Dr John P. Stapp avaient trait à la tolérance de l'être humain soumis à des décélérations extrêmes comme l'appontage ou le décollage d'avions de chasse, d'autres travaux ont été menés sur la tolérance de l'être humain en cas de crash aéronautique. Des travaux récents ont également été publiés sur la protection d'occupants d'hélicoptères civils ou militaires en cas de crash. L'extension de ces connaissances vers les accidents du travail, de sports ou de loisirs, lors de chutes par exemple, ou encore pour améliorer les connaissances en médecine légale, est clairement exprimée par le monde médical. Il faut préciser aussi que l'ensemble du développement du matériel médical, comme les prothèses articulaires, s'est fait sur une démarche de ce type.

ÉTAT DE L'ART ET POSITIONNEMENT

Il n'existe pas en France une grande structure exclusivement universitaire calquée sur le modèle américain menant ce type de recherche.

La France est pourtant, avec les Etats-Unis, un des rares pays au monde à pouvoir conduire ces travaux de recherche avec la plus grande transparence, grâce notamment à une législation très favorable au don du corps à la science, et beaucoup plus encadrée qu'aux Etats-Unis.

C'est entre autres grâce à cette possibilité que les universités américaines drainent des contrats industriels en dehors des Etats-Unis, entre autres des instituts de recherche gouvernementaux et semi gouvernementaux étrangers (Japan Automotive Research Institute – JARI ; Japan Automotive Manufacturer Association – JAMA, ou encore organismes gouvernementaux Coréens). Enfin, du fait même de l'évolution de l'industrie automobile, ce sont de plus en plus fréquemment les équipementiers automobiles qui sont force de proposition dans les projets de recherche, mettant en perspectives de nouveaux concepts de protection des occupants ou usagers des transports. La présence de TRW et de Takata dans le GHBM (Global Human Body Model Consortium), ainsi que les recherches menées en interne chez Autoliv, témoignent de cette évolution.

Nombreux projets ont initialement été menés en mono-partenariat. Ce fut le cas de «THUMBS» du constructeur Toyota [Maeno 2001], le H-Model de Ford Motor Company [Ruan 2006], ou encore le LabMan du GIE PSA RENAULT [Song and Lizee 1998]. D'autres équipes ont fait le choix de développer des compétences particulières sur un

segment : modèles de tête de la Wayne State University (Michigan) [Zhang 2001], de l'Université Louis Pasteur [Willinger 1999], ou de l'Université de Valenciennes [Delille 2005], le thorax à l'Université de Virginie [Murikami and Kent 2006], les membres pelviens au Laboratoire de Biomécanique Appliquée à Marseille [Arnoux 2005], entre autres.

Plus récemment, quelques projets mondiaux (« harmonisés » selon le terme retenu) sont nés, du fait du besoin justement d'harmoniser les outils d'évaluation de la sécurité routière, entre Asie, Amérique du Nord et Europe : WorldSID (SID pour Side Impact Dummy) pour la conception d'un mannequin harmonisé de choc latéral, avec son modèle numérique associé. En 2006, le GHBM (Global Human Body Model) Consortium est lancé sous la forme d'une LLC (Limited Liability Company) entre Chrysler, Ford, GM, Honda, Hyundai, Nissan, PSA, Renault, Takata, Toyota and TRW. Cette LLC a alors procédé à la désignation de centres d'excellence en expérimentation sur sujets humains post-mortem mais ceux-ci sont quasiment tous localisés aux USA.

A l'échelle européenne, on constate une absence quasi totale d'activités du même type dans sa partie nord: l'Allemagne ne possède plus de laboratoire de ce type, et les autres pays nordiques en ont toujours été dépourvus.

Un pôle de recherche ambitieux aurait le potentiel de devenir un centre de référence pour la moitié nord de l'Europe, favorisé également par la proximité de Bruxelles. Les organismes qui y sont implantés (ACEA – Association Européenne des Constructeurs d'Automobiles, ACEM – Association Européenne des Constructeurs de Motocycles, centres de recherche industriels) peuvent constituer des partenaires privilégiés, comme le déplacement amorcé de la recherche de Toyota Motor Europe dans la région de Bruxelles.

Pour la situation des autres laboratoires en France, le LAB est exclusivement dédié à des programmes de recherche pour Renault et PSA. L'INRETS avec ses 2 laboratoires quelque peu concurrents à Lyon et à Marseille, constituent l'essentiel des expertises publiques dans ce domaine. Ces laboratoires sont engagés dans des programmes européens, nationaux, – et industriels dans une plus faible mesure – et ne peuvent satisfaire l'ensemble des projets qui leur sont soumis.

OBJECTIFS DU PROJET

Le présent projet consiste à organiser des personnes, des locaux, des procédures, autour d'une activité entièrement dédiée à la recherche sur cadavres humains aux différentes échelles pertinentes. Ces travaux sont justifiés par la nécessité de connaître les limites de tolérance du corps soumis aux impacts, essentiellement dans le domaine du transport, ainsi que de se doter des moyens de validation de modèles de plus en plus raffinés nécessitant des jeux de données de plus en plus détaillés. Ce projet a aussi pour ambition d'étendre ce type de recherches vers d'autres thèmes ayant trait à la tolérance humaine : sports, loisirs en conditions extrêmes, accidents du travail, médecine légale, chirurgie prothésiste.

L'objectif est de pouvoir mener ce type d'expérimentations dans les meilleures conditions de conservation, d'hygiène, de sécurité sanitaire, et d'éthique qui devrait caractériser cette approche. Elle se distingue par son côté multidisciplinaire, impliquant des personnes du monde médical et du monde des sciences pour l'ingénieur.

Il s'agit aussi de développer des méthodologies spécifiques à l'instrumentation des sujets, des protocoles d'études, des améliorations quant à la représentativité des sujets, pour servir de façon transversale des projets plus spécifiquement ciblés sur la tolérance et la caractérisation mécanique d'un segment corporel particulier.

Dans le domaine de la biomécanique, les laboratoires qui ont initié ces travaux ont rapidement bénéficié d'une visibilité et d'une excellente renommée; leur succès scientifique, à travers les publications et leur présence en conférences, a eu de larges

retombées sur la visibilité des établissements de tutelle eux-mêmes, et les a rendues attractives vis-à-vis de partenaires étrangers (Instituts Japonais, fabricants automobiles, équipementiers, etc...). Ces activités se montrent aussi particulièrement attractives par-delà les populations étudiantes locales, en terme de drainage de nouveaux étudiants (masters et thèses en particulier).

D'ores et déjà, cette activité peut s'appuyer sur des projets engagés avec d'autres partenaires, scientifiques ou industriels, nationaux ou internationaux, en particulier le projet THOMO du 7ème PCRD accepté au début 2009. Le rapprochement avec les chirurgiens, les anatomistes, et les radiologues du CHRU de Lille 2, sont autant d'exemples d'émulations et de retombées liés à cette activité multidisciplinaire. Le développement de partenariats industriels (dans un domaine de recherche lié à la protection des personnes) est aussi un élément important de ce développement. Enfin, cette activité est aussi un atout pour favoriser la collaboration avec des universités étrangères, en particulier celui déjà initié avec le Center for Applied Biomechanics à l'Université de Virginie.

Cette activité n'est pas nécessairement limitée à la biomécanique des chocs, même si le contexte croissant du Virtual Testing sera demandeur de nombreuses expérimentations dans les années futures. Les recherches en orthopédie, avec en perspective le développement et la mise au point de nouvelles prothèses en collaboration avec des équipes chirurgicales est un objectif réaliste. Ceci illustre la vision non limitative de cette activité, même si l'orientation biomécanique des chocs ne doit pas non plus se limiter au domaine routier ou ferroviaire, mais peut aussi être étendu à l'aéronautique ou à la balistique.

STRUCTURATION DU PROJET

Le projet présenté ici s'appuie sur 2 grands axes complémentaires de recherche ; d'une part la mise en œuvre de moyens d'expérimentations permettant d'être au rendez-vous des besoins croissants du Virtual Testing ; d'autre part un approfondissement de la connaissance des comportements des matériaux biologiques et leur modélisation.

Le premier point implique l'organisation de moyens nouveaux et la coordination de moyens existants permettant de répondre à des essais de validation à grande échelle ; cette activité nécessitant une infrastructure adaptée telle que des salles de stockage, de préparation, d'instrumentation, d'imagerie, et de tests, compatible avec cette activité experte avec sujets humains post mortem. Ces aspects sont souvent occultés lors de la présentation des travaux mais sont néanmoins au cœur de la pérennité et de la transparence de cette activité. Elle doit être fortement encadrée par une structure de gouvernance appropriée de type comité scientifique et éthique.

Elle comprend des moyens lourds tels que l'utilisation d'une catapulte, et sous-entend la mise en place au sein d'une équipe d'un savoir-faire en terme d'essais SHPM, tels que ceux effectués à l'Université de Virginie. Il ne paraît pas souhaitable de limiter cette configuration au crash automobile ; des procédures nouvelles seront proposées ainsi que la recherche de solutions innovantes pour l'instrumentation à l'étude de la tolérance du conducteur ou des passagers en cas de crash ferroviaire, ou pour la protection des passagers ou des équipages dans le domaine de l'aéronautique civile ou militaire. Si la protection des usagers de la route dits vulnérables (piétons, 2-roues, enfants, personnes âgées) reste encore à approfondir, d'autres domaines de recherche, comme les accidents de sport ou de loisirs, ou encore la recherche couplée avec la médecine légale ou la médecine orthopédique, sont des thèmes novateurs qu'il convient d'explorer.

En parallèle, il est nécessaire de compléter et de renforcer les moyens et équipes nécessaires pour l'étude des propriétés intrinsèques des tissus biologiques et leur modélisation aux différentes échelles (micro-macro). L'objectif est ici d'approfondir la connaissance des lois de comportement sous chargement dynamique rapide et des limites à la rupture de ces tissus, ainsi que la recherche de facteurs de dispersion explicatifs. Une application immédiate sera effectuée pour les tissus durs (structures osseuses) et les organes pleins (foie, reins, rate). L'expertise à mettre en place est basée pour partie sur l'existant actuel du LAMIH et des laboratoires partenaires. Le recrutement, en cette rentrée 2009/2010, d'un PR et d'un MCF pour renforcer les aspects « modélisation multi-échelles du comportement des matériaux » et « modélisation EF des tissus biologiques » traduit la volonté du laboratoire de développer cette activité phare non seulement sur ses aspects applicatifs mais également sur ses aspects fondamentaux. Des compétences scientifiques et techniques complémentaires restent cependant à développer par la voie du recrutement sur les aspects expérimentaux et sur les aspects de modélisation des tissus mous.

Un positionnement scientifique approprié doit être clairement défini et maintenu tout au long de l'activité. Un équilibre entre recherche fondamentale et recherche appliquée est nécessaire pour ne pas tomber dans les excès de la recherche compétitive des universités Américaines, tout en tenant compte des besoins concrets du futur. En d'autres termes, les essais « pleine échelle » de validation ne doivent pas supplanter les essais de caractérisation des matériaux nécessaires à l'édiction de nouvelles lois de comportement.

ORGANISATION DU PROJET

Il s'agit ici d'appliquer un ensemble d'actions de coordination liées à la spécificité du projet proposé. Cette proposition s'appuie en effet sur 3 axes : nouveaux locaux dont la livraison est programmée en 2012 (bâtiment CISIT du CPER 2007-2013), expertises déjà en place en ce qui concerne la caractérisation des tissus biologiques pour la modélisation, enfin la nécessité de validation de modèles humains à grande échelle pour évaluer la pertinence de mesures de sécurité, quel que soit le mode de transport, avec son corolaire contraignant sur la spécificité des essais SHPM. Ces actions devront pouvoir être transversales et s'appliquer aux nouveaux projets du groupe de recherche. Elles doivent donc comporter un suivi périodique des actions immobilières à venir, dans le choix des options d'aménagement des locaux, et des actions d'investissement, dans le choix des matériels. En parallèle, des actions d'information, de formation, d'écriture de procédures, de déclarations administratives seront mise en place.

ASPECTS PRATIQUES EXPERIMENTAUX

L'objet de cette tâche est de mettre en place localement une organisation permettant la réalisation d'essais SHPM. La plupart des moyens nécessaires sont à disposition, hormis les aménagements spécifiques à la prise en charge des cadavres ; néanmoins des actions sont encore nécessaires pour effectuer cette activité en toute sécurité et transparence. La plupart des procédures à définir peuvent être communes à tous les essais biologiques, mais sont rendues plus complexes dans leur réalisation par la prise en charge d'essais sur corps entiers.

Sur le plan de l'infrastructure, il convient de :

- Dimensionner les surfaces adaptées à cette activité
- Identifier et acquérir les aménagements intérieurs : matériel de conservation (chambres froides), les mobiliers de préparation.

- Définir les différentes zones (propres vs. « contaminées ») ainsi que les modes de circulation et de passage de l'une à l'autre.
- Assurer la gestion des déchets, la gestion des effluents, la traçabilité.
- Assurer la commande et le suivi du matériel de protection.
- Assurer le suivi de l'aménagement des locaux dans le cadre du nouveau bâtiment.

Le contexte même de ce projet implique des acteurs du monde médical. L'établissement de relations étroites est déjà en cours avec le CHRU de Lille – Université de Lille 2 :

- Le service du don des corps / Le département d'Anatomie (Pr C Fontaine).
- Les services d'imagerie médicale (Pr X Demondion).

Un groupe de travail constitué de ces personnes ainsi que des chercheurs du LAMIH se réunit sur la base d'une rencontre mensuelle depuis fin 2008.

Pour approfondir la connaissance de l'os, une collaboration avec les services d'histologie / biochimie est à initier (Contact identifié : Pr Marchandise à Lille)

Au plan national, le laboratoire d'Anatomie de l'université Paris 5 et le service du don du corps (Pr Vallencien) sont des interlocuteurs déjà identifiés. Par ailleurs, le LAMIH est membre du GDR « biomécanique des chocs » (GDR CNRS 2610).

ASPECTS DEONTOLOGIQUES ET ETHIQUES

Une activité universitaire de ce type ne peut s'envisager sans un positionnement éthique fort. Ceci comprend l'organisation de zones de travail dédiées et aux meilleurs standards mondiaux du domaine préconisés par l'OMS, le respect des règles nationales et européennes en termes d'éthique, d'hygiène et de sécurité, ainsi que la formation des étudiants et chercheurs confirmés aux techniques spécifiques de l'expérimentation SHPM. L'absence de règles harmonisées dans cette activité, alors qu'une prise de conscience sur ce sujet émerge à peine au sein de la communauté du domaine, est aussi l'occasion d'être leader sur le domaine et de proposer des modules de formation à l'échelle internationale.

Pilotage éthique

Cette unité doit devenir force de proposition au plan Européen sur les aspects réglementaires et éthiques ; il faut anticiper des décisions dans ce domaine où la réglementation nationale ou communautaire est lacunaire, en définissant les priorités de notre réseau. Ces aspects éthiques et réglementaires sont extrêmement sensibles et peuvent durablement dimensionner ou au contraire altérer l'ensemble de cette activité de recherche. Il convient ici de rechercher les synergies par la constitution de groupes de réflexion, l'identification de partenaires ayant les mêmes problématiques, l'organisation de séminaires, et la proposition de textes relatifs à ce cadre spécifique de recherche.

Gérer les crises

La sensibilité de cette activité, ainsi qu'une certaine avidité médiatique, doivent faire anticiper de potentielles interviews en particulier en temps de crise : les essais avec cadavres sont l'objet régulier de scandales souvent de dimension mondiale, parfois fondés, mais parfois sans cause particulière. Les actions comprennent la rédaction de procédures, les déclarations, les autorisations légales, le suivi de l'hygiène et la propreté des locaux. La mise en place d'une stratégie de communication, avec des interlocuteurs désignés pour traiter avec la presse, ainsi qu'un dossier de presse à jour, constituent les bases de ce point.

Procédures administratives

- Déclarations aux autorités.
- Rédaction de procédures adaptées à la salle bio / catapulte / nouveaux locaux à corrélérer avec les fiches de l'INRS.
- Formation des personnels, initiale et à renouveler sur une base annuelle.
- Suivi sanitaire à mettre en place : suivi des vaccinations ; enregistrement des incidents.
- Charte Ethique, de type NHTSA, ou CEESAR, forme d'engagement à faire signer par tous les expérimentateurs.
- Assurer la traçabilité de toutes les pièces anatomiques transitant au laboratoire.
- Identification de laboratoires ayant déjà un protocole actif et des laboratoires sans expérience biologique.

COLLABORATIONS INTERNATIONALES

La montée en puissance d'une activité de ce type suppose des collaborations consolidées avec des partenaires internationaux ; il peut s'agir de rapprochements avec des laboratoires ou des unités de recherche dont les activités sont complémentaires avec le LAMIH, ou encore d'organismes susceptibles de traiter des projets de recherche au LAMIH.

- Faisabilité d'une Unité Mixte Internationale, avec l'Université de Virginie – Center for Applied Biomechanics.
- D'autres collaborations sont déjà initiées, sans être limitatives :
 - Université de Navarre à Pamplona (Espagne) : Dr Maria Segui Gomez, Dr Carlos Arregui.
 - JARI (Japan Automotive Research Institute) : visite récente du Dr Susumu Ejima au LAMIH
 - Transport Canada (Aline Chouinard, Suzanne Tylco)
 - Université Polytechnique de Montreal (Directeur François Bellavance)
 - University of Western Ontario UWO (London, ON) : Kevin Mc Clafferty
 - Sécurité ferroviaire : University of Nottingham (Mark Robinson), USDOT (Dan Parent)
 - Sécurité aéronautique civile et militaire : Onera, DGA, Eurocopter, Airbus, Martin-Baker,
 - Accidents de sports et de loisirs : des contacts étroits ont été établis avec la Faculté des Sciences et Métiers du sport ; la faisabilité d'une thèse Cifre est en cours de discussion avec Decathlon sur la protection des segments anatomiques sensibles en cas de chute.
 - Recherche en médecine légale : lésions par arme blanche, balistique, choc ; des contacts concrets ont été établis avec le Laboratoire de Police Scientifique de Lille et l'Institut Médico Légal de Lille (Prof. Didier GOSSET, Directeur IML et Président de la Société Française de Médecine Légale).

Une première approche peut être l'échange d'étudiants en thèse et de post docs avec UVA. L'arrivée d'un étudiant de l'UVA est programmée lors de cette année 2009. Il est aussi souhaitable que dans ce contexte, le candidat puisse poursuivre des travaux à l'Université de Virginie.

VALORISATION

Une partie importante de ce projet scientifique s'appuie sur le programme de don du corps pour la science et à ce titre, toutes les données doivent être largement diffusées vers la

communauté scientifique. Un effort particulier sera fait pour disséminer le savoir faire acquis vers des journaux reconnus dans les domaines fondamentaux ou appliqués de la biomécanique des chocs (J of Biomechanics, J of Biomechanical Engineering, Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, ...), mais également les journaux reconnus de l'ingénierie mécanique et des matériaux (Int. J of Impact Engineering, Int. J. Solid and Structures, J of the Mechanics and Physics of Solids, ...). Une autre cible consiste, outre les conférences classiques dédiées aux aspects fondamentaux d'expérimentation et de modélisation des matériaux, à présenter les résultats dans les conférences dédiés à la recherche sur la sécurité dans les transports ; plus spécifiquement, on ciblera cette fois sur les aspects méthodologie, instrumentation, éthique, tous points sensibles de cette activité. Par ailleurs, dans le projet européen THOMO où le LAMIH est partenaire, un séminaire sur cette thématique est d'ores et déjà programmé à l'horizon 2010.

Il n'y a pas – il ne doit pas y avoir – de communication spécifique organisée vers le grand public, du fait du caractère sensible de l'activité. Néanmoins, occasionnellement, des manifestations sont organisées soit à l'université ou dans des lieux publics pour informer le public sur des thématiques de recherche, afin essentiellement de sensibiliser ce public sur le thème principal de la sécurité routière ("semaines de sécurité routière"). Une telle manifestation a été organisée sur le campus valenciennois durant la dernière édition de la "fête de la science" (<http://cst2008.free.fr/>), en parallèle du premier carrefour du projet CISIT du CPER (<http://www.cisit.org/>), et, a rencontré un vif succès auprès des visiteurs, notamment des groupes scolaires invités. Ces manifestations sont une excellente occasion pour montrer au public la place de la recherche, à la fois par rapport aux autres pays, mais aussi de son utilité immédiate pour la société. De temps en temps, le laboratoire est aussi sollicité par le biais d'interviews télévisées et par la presse écrite.

La région est fortement imprégnée d'un tissu industriel nettement orienté vers les technologies liées aux transports (Bombardier Transport, Alstom Transport, PSA, Renault, Toyota, ou encore l'Agence Ferroviaire Européenne). Même si leurs départements de recherche ne sont pas nécessairement localisés à proximité des unités de production, le Pôle de Compétitivité à vocation mondiale I-Trans installé à Valenciennes et les nombreux projets d'innovation initiés témoignent d'une authentique logique de proximité de la recherche et de la production ; par ailleurs, ces différents acteurs des transports ont l'avantage de pouvoir se répartir sur des secteurs non concurrentiels. Ce tissu industriel est un atout pour que le LAMIH devienne un centre d'excellence en étude de la traumatologie des transports.

Enfin, il est classique d'utiliser et de valoriser les travaux scientifiques pour faire avancer les normes et règlements. Le processus d'incorporation de données nouvelles passe par des participations à des groupes de travail de l'ISO, EEVC, IHRA, en accord avec les participants officiels, gouvernementaux ou industriels. Ceci se traduit par des avancées lentes mais significatives sur les mannequins de choc, les dispositifs de retenue, les normes d'impact, ou apparaissent au public sous la forme de tests consommateurs comme l'EuroNCAP.