

20.06
2018

DOSSIER DE PRESSE

Inauguration du laboratoire SWIT'LAB*



© MG-VALDUNES

* «SWIT'LAB» : « Science for Wheelset Innovative Technology'Laboratory ».



Ce projet a été cofinancé par l'Union Européenne

SOMMAIRE

PROGRAMME DE L'INAUGURATION

p3

LE LABORATOIRE COMMUN SWIT'LAB

p4

Les enjeux

p5

Le laboratoire en quelques chiffres

p5

LaMcube « Laboratoire de mécanique
multiphysique et multiéchelle » FRE
2016 (Université de Lille – Centrale
Lille – CNRS)

p6 - 7

LAMIH « Laboratoire d'automatique,
de mécanique et d'informatique
industrielles et humaines » UMR 8201
(Université Polytechnique Hauts-de-
France – CNRS)

p8 - 9

SWIT'LAB : UN LEVIER POUR LE PROJET DU CPER ELSAT 2020 DÉDIÉ AU TRANSPORT

p10

TRANSPORTS TERRESTRES ET MOBILITÉ - FR CNRS 3733, SOCLE DU PROJET SCIENTIFIQUE ELSAT 2020

p11

LA SOCIÉTÉ MG-VALDUNES PARTENAIRE À LA CRÉATION DE SWIT'LAB

p12 - 13

SWIT'LAB EN PHOTOS

p14

NOTES

p15

PROGRAMME DE L'INAUGURATION

09h30 - ACCUEIL Université Polytechnique Hauts-de-France, bâtiment CISIT

10h00 - DÉPART en navette vers l'entreprise MG-VALDUNES

10h30 - PRÉSENTATION d'une sélection d'équipements au sein de l'entreprise MG-VALDUNES

11h15 - RETOUR en navette vers l'Université Polytechnique Hauts-de-France, bâtiment CISIT

11h30 - VISITE de la plateforme SWIT'LAB

12h00 - PRÉSENTATION SWIT'LAB

par la direction du SWIT'LAB (P. Dufrénoy, L. Dubar, F. Demilly) et Jérôme Duchange, Directeur général de MG-VALDUNES

12h30 - ALLOCUTIONS

- **Abdelhakim Artiba**, Président de l'Université Polytechnique Hauts-de-France
- **Emmanuel Duflos**, Directeur de Centrale Lille
- **Jean-Christophe Camart**, Président de l'Université de Lille
- **Françoise Paillous**, Déléguée régionale du CNRS Nord-Pas de Calais et Picardie
- **Stéphane Leleu**, Délégué régional à la recherche et à la technologie Hauts-de-France
- **Gilles Pargneaux**, Député européen
- **Christian Rock**, Sous-préfet de Valenciennes

13h00 - COCKTAIL



LE LABORATOIRE COMMUN SWIT'LAB

Les établissements Université de Lille, Université Polytechnique Hauts-de-France, CNRS, et Centrale Lille et la société MG-VALDUNES s'associent pour créer le laboratoire de recherche commun nommé SWIT'LAB pour « Science for Wheelset Innovative Technology ».

Le SWIT'LAB a été sélectionné à l'appel à projet « Equipes mixtes » laboratoires-entreprises organisé par la Région Hauts-de-France dans le cadre du Programme Opérationnel FEDER (Fonds européen de développement régional) 2014-2020.

Les ambitions du laboratoire commun SWIT'LAB

Le périmètre scientifique de ce projet est constitué des laboratoires LaMcube FRE 2016 (Université de Lille – Centrale Lille – CNRS) et LAMIH UMR 8201 (Université Polytechnique Hauts-de-France – CNRS).

Au sein du laboratoire SWIT'LAB, les partenaires s'engagent à travailler ensemble au service du développement d'une recherche de très haut niveau alliée à une stratégie d'implantation d'activités R&D et d'essais ferroviaires en Hauts-de-France.

L'ambition est de réunir des compétences complémentaires permettant d'améliorer les performances des organes de roulement ferroviaires, de créer des innovations procédés-produits et de réduire les coûts de possession produits en s'appuyant sur des expertises de recherche des laboratoires.

Les enjeux industriels

La réduction des coûts de maintenance des organes de roulement, roue et essieu, et plus largement de leur cycle de vie, est un enjeu majeur du secteur ferroviaire. Cet objectif nécessite une meilleure maîtrise de la chaîne de conception produit allant du procédé d'élaboration jusqu'à la prédiction de la résistance de ces organes sous sollicitation. La maîtrise de cette chaîne permettrait, outre ces enjeux de maintenance, d'optimiser les procédés et de réduire les coûts d'élaboration. Une autre ambition est d'améliorer les conceptions pour la réduction des nuisances sonores et vibratoires (crissement des roues en courbe par exemple).

On peut s'interroger légitimement sur les marges de progression dans un domaine applicatif d'histoire longue et éprouvée. Il s'avère que dans le domaine ferroviaire les enjeux de coûts des composants et surtout de maintenance sont devenus cruciaux dans une offre transport devenue très concurrentielle.

Les enjeux scientifiques

Du point de vue scientifique, le contact roue-rail et l'assemblage roue-essieu sont des problématiques très complexes de par l'extrême sévérité des sollicitations :

- pressions élevées,
- chargements multiaxiaux,
- contacts sévères et évolutifs...

Ces sollicitations induisent des mécanismes de transformations matériau dans les zones critiques rendant très difficile l'écriture des critères de dimensionnement. De plus, le continuum procédé-tenu sous sollicitations implique une description des procédés de fabrication des composants, à mettre en lien avec des caractérisations des matériaux à des niveaux de température et de vitesse de déformation très élevés. A partir de ces informations, la résistance des pièces est prédite. Les volets procédés, chargement complexe et gradient de microstructure recèlent ainsi des enjeux scientifiques ouverts.

Les enjeux

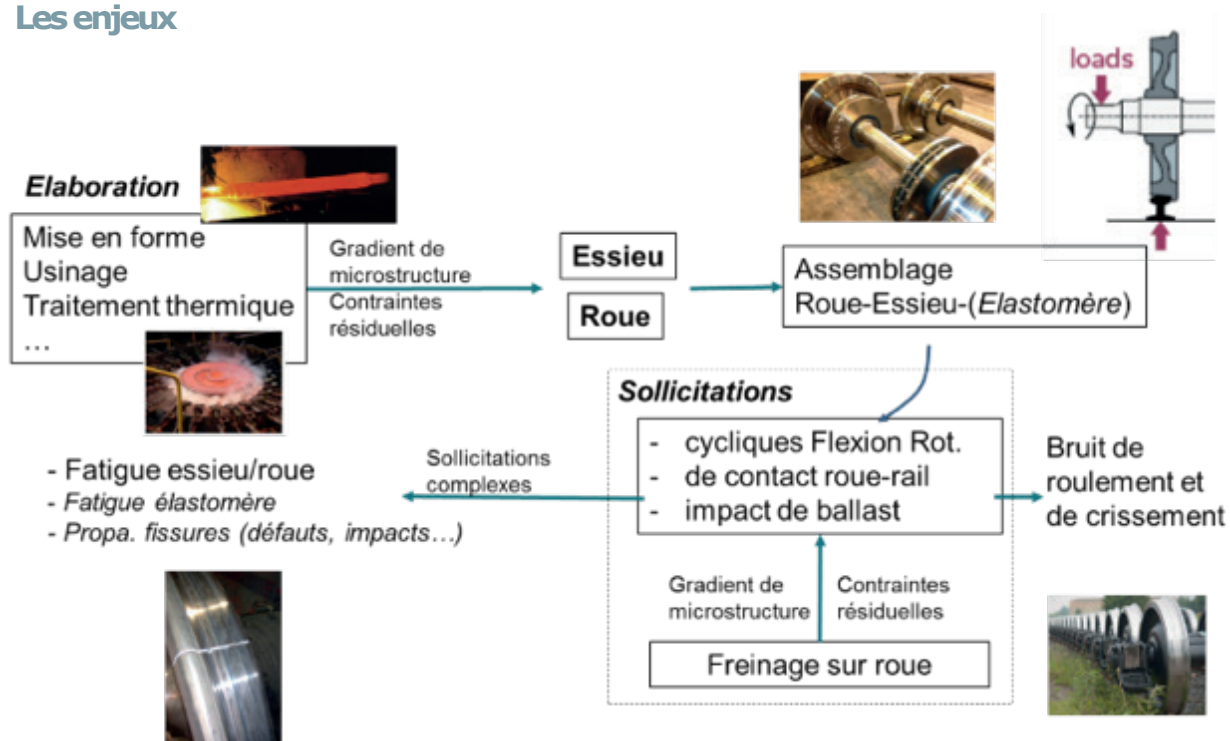
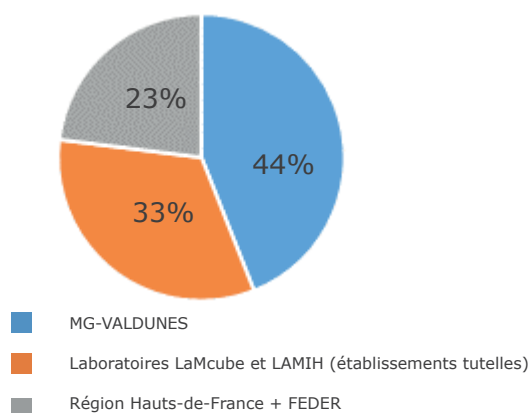


Illustration du continuum élaboration - sollicitations - problématiques majeures à traiter

Le laboratoire en quelques chiffres

Budget global : 2170 k€ sur 4 ans auquel il faut ajouter la contribution de la chaire de E. Puchi-Cabrera financée par Valenciennes-Métropole (440 k€)

Répartition par investisseur

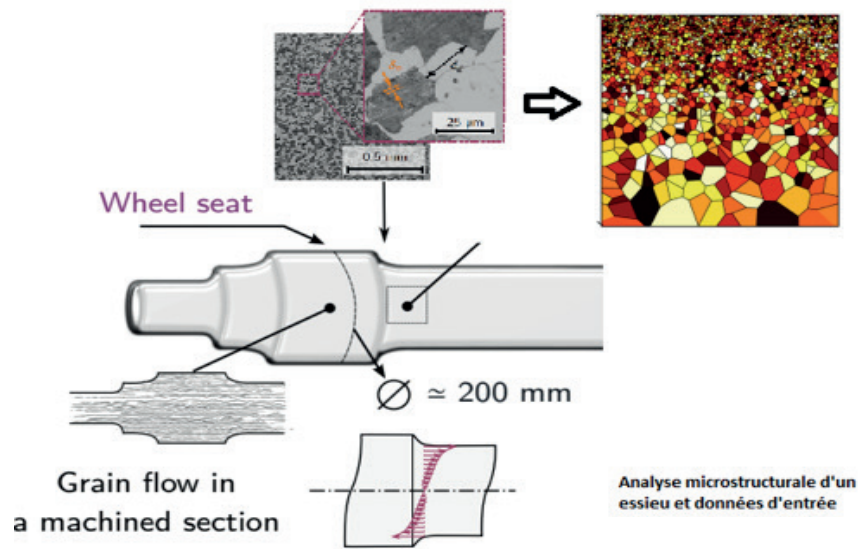


Effectif du laboratoire commun sur 4 ans :

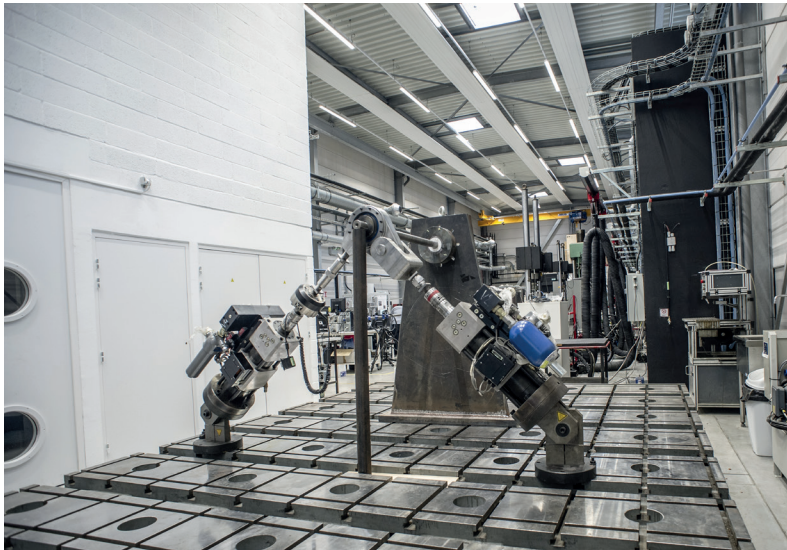
Personnel permanent impliqué :

- MG-VALDUNES : 7 personnes
- LaMcube : 9 personnes
- LAMIH : 10 personnes

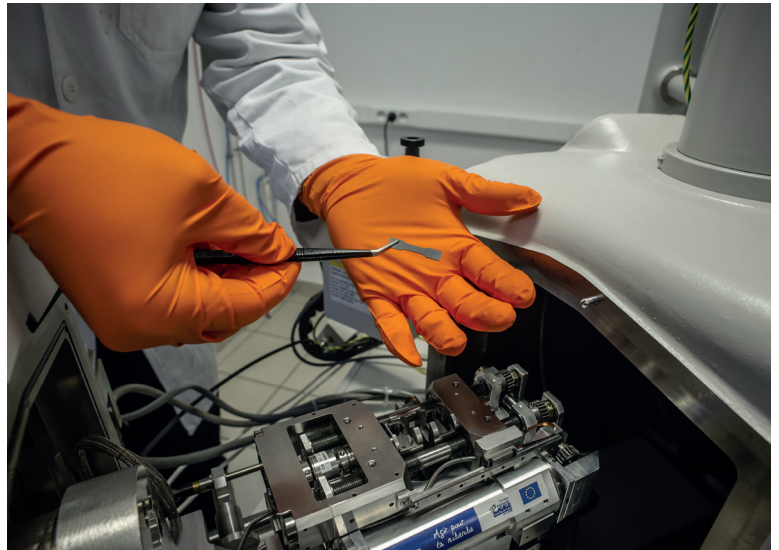
Personnel recruté : 3 doctorants + 4 ans de salaire d'ingénieur + 2 ans de salaire d'assistant-ingénieur



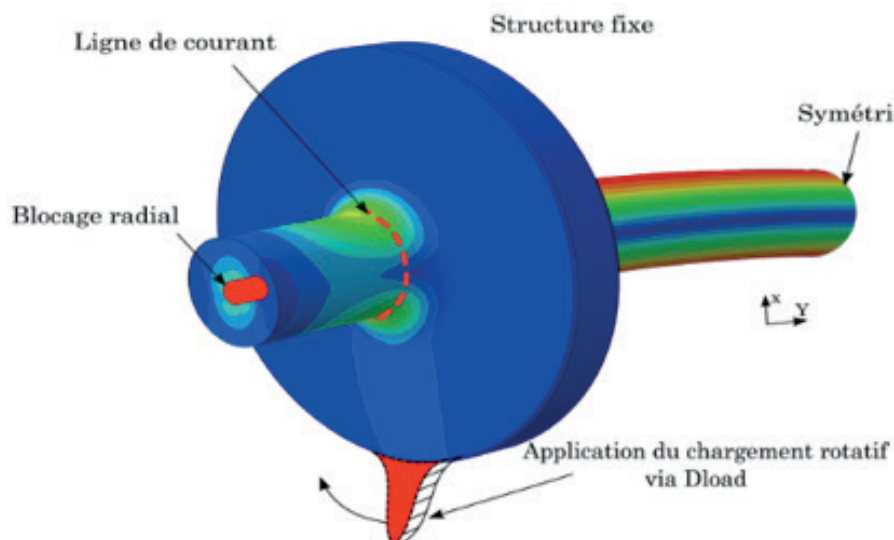
Analyse microstructurale d'un essieu et données d'entrée pour la simulation numérique
crédit : LaMcube



Essai de fatigue d'essieu monté - crédit photo : Université de Lille - service communication



Essai mécanique sous microscope électronique - crédit photo : Université de Lille service communication



Modélisation numérique de flexion rotative - crédit : LaMcube

LaMcube « Laboratoire de mécanique multiphysique et multiéchelle » FRE 2016 (Université de Lille – Centrale Lille – CNRS)

Directeur d'Unité : Professeur Jean-Baptiste COLLIAT

Tutelles : Université de Lille, Centrale Lille, CNRS

Les activités de recherche menées au LaMcube traitent des matériaux solides fortement hétérogènes dans des structures complexes soumises à des sollicitations souvent extrêmes, avec le souci d'une conception indissociable de l'usage.

Les recherches du LaMcube s'emploient à :

- développer des moyens expérimentaux innovants, représentatifs des conditions d'usage, permettant de mieux comprendre et expliquer les mécanismes physiques mis en jeu;
- combiner ces expériences avec des modélisations et des méthodes numériques originales mêlant souvent plusieurs physiques et plusieurs échelles.

Quatre équipes de recherche composent le LaMcube :

- COREFoU : Comportement et mécanismes d'endommagement et de fatigue - analyse et modélisation
- GEOM : Couplages multi-physiques et approches multiéchelles dans les géomatériaux
- MuFrein : Mécanismes induits par frottement et freinage
- BioTim : Biomécanique des tissus mous

Ces équipes partagent leur expérience et leurs savoir-faire, et agissent en synergie autour de **deux thèmes transversaux** :

- l'élaboration de matériaux modèles à microstructure contrôlée (PoEME: Performances des matériaux: élaboration, microstructures, propriétés);
- le traitement des interactions entre démarches expérimentales, d'observation et de simulation (CoNEx: Couplage numérique/expérience).

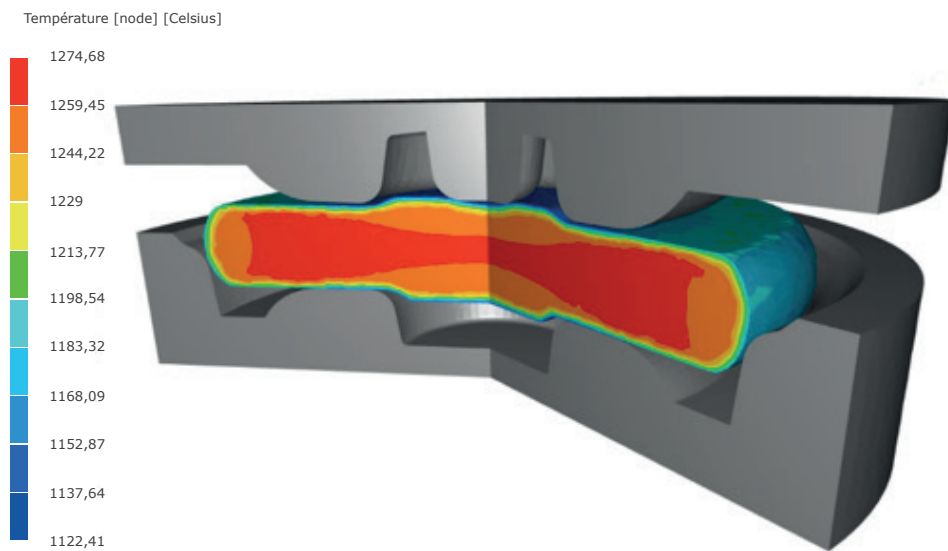
Les travaux menés par ce laboratoire sont renforcés par de nombreuses collaborations académiques, nationales, internationales et industrielles, dans les domaines de l'énergie, du transport et de la santé.

Les collaborations du LaMcube, en lien avec le SWIT'LAB :

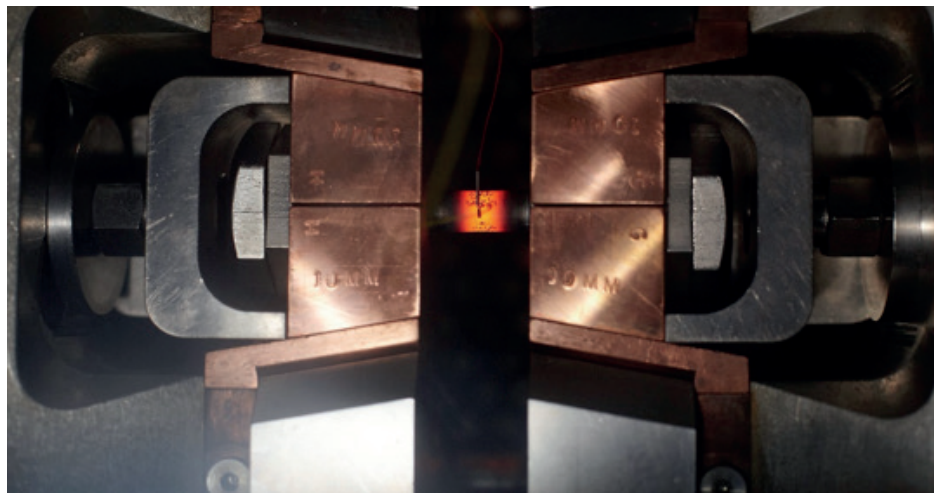
- **académiques** : UMET, Unité matériaux et transformations – unité mixte de recherche 8207 – Université de Lille, CNRS / MSMP, Mécanique, surface, matériaux et procédés - Arts et Métiers ParisTech / ENSCL, Ecole nationale supérieure de chimie de Lille / IJLRDA, Institut Jean Le Rond d'Alembert / LEM3, Laboratoire d'Etude des Microstructures et de Mécanique des Matériaux – unité mixte de recherche 7239 – Université de Lorraine, CNRS, Arts et Métiers ParisTech / LaMCoS, Laboratoire de mécanique des contacts et des structures – unité mixte de recherche 5259 – INSA de Lyon, CNRS / LTDS, Laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes – unité mixte de recherche 5513 – Université de Lyon, CNRS / BAM Berlin (Allemagne) / KU Leuven (Belgique)
- **industrielles** : RAILENIUM / SNCF / BRITISH STEEL / RATP / FLERTEX / MG-VALDUNES

Adresse : Avenue Paul Langevin à Villeneuve d'Ascq

Contact: jean-baptiste.colliat@univ-lille.fr



Simulation numérique de forgeage



Essai de caractérisation thermomécanique - crédit photo : Alexis Cheziere



Essai forgeage à chaud - crédit photo : Université de Lille - Service communication



Chaufrage par induction de pièce - crédit photo : Université de Lille - Service communication

LAMIH « Laboratoire d'automatique, de mécanique et d'informatique industrielles et humaines » UMR 8201 (Université Polytechnique Hauts-de-France – CNRS)

Directeur d'Unité : Professeur Thierry-Marie GUERRA

Tutelles : Université Polytechnique Hauts-de-France, CNRS

Le LAMIH, dont les domaines de recherche couvrent toute la chaîne transport et sécurité, mobilité et handicap, est organisé en **4 départements disciplinaires** :

- automatique,
- mécanique,
- informatique,
- science de l'homme et du vivant.

Son domaine d'expertise s'étend de la recherche théorique et méthodologique jusqu'au transfert de technologie et l'application de processus innovants, à travers la création de start-up. Ses recherches l'amènent à travailler en collaboration avec des groupes industriels majeurs sur des plateformes expérimentales, en partenariat notamment avec les entreprises de transports (telles que MG-VALDUNES, Alstom, Bombardier, Renault, PSA) mais aussi avec les petites et moyennes entreprises.

Au sein du département de Mécanique, le LAMIH développe notamment des activités de recherche sur les procédés de mise en forme des matériaux métalliques, centrées sur deux **grands enjeux scientifiques** :

• La tribologie sous conditions extrêmes de contact

Les étapes de mise en forme des composants conditionnent l'intégrité du matériau. Elles sont synonymes de contact sévère entre la pièce et les outils de mise en forme. Ces conditions de contact, si elles ne sont pas maîtrisées, conduisent à des gradients de déformation importants en surface, sources de défauts locaux (rayures, fissures, grippage) ou généralisés. Dans ce contexte, l'objectif des recherches est la compréhension des interactions outil/lubrifiant/pièce, sur la base de banc d'essais prototypes, de simulations numériques et d'analyses métallurgiques.

• Les couplages matériaux procédés

Le but des recherches est l'optimisation des procédés en prenant en compte explicitement les liens entre les procédés de fabrication et les propriétés des matériaux ainsi que leur fonctionnalité. Le principal verrou scientifique étudié est la recherche de lois de comportement des matériaux physiquement motivées. Pour mener à bien cette recherche, le laboratoire a obtenu une chaire d'excellence co-financée par la communauté d'agglomération Val Métropole (Pr. Eli Saul Puchi Cabrera).

L'application de ces travaux conduit à une grande fiabilisation de la simulation numérique des procédés de fabrication avec notamment, à la clé, l'économie de matière première et la mise en œuvre de nuances de matériaux plus légers.

Les collaborations du LAMIH, en lien avec le SWIT'LAB :

I2M, Institut de mécanique et d'ingénierie – unité mixte de recherche 5295 – Université de Bordeaux, Arts et Métiers ParisTech, Institut national de la recherche agronomique / LEM3, Laboratoire d'Etude des Microstructures et de Mécanique des Matériaux – unité mixte de recherche 7239 – Université de Lorraine, CNRS, Arts et Métiers ParisTech et CEMEF, Centre de mise en forme des matériaux – Unité mixte de recherche 7635 – CNRS, École nationale supérieure des mines de Paris (Mines ParisTech). Université du Pays Basque à Bilbao (Espagne) / Impérial College à Londres (Royaume-Uni) / Danish Technical University à Copenhague (Danemark).

Le LAMIH fait partie de l'Institut Carnot ARTS.



Adresse : Université Polytechnique Hauts de France - Bâtiment Malvache - Le Mont Houy à Valenciennes

Contact : thierry.guerra@univ-valenciennes.fr

site internet : <http://www.univ-valenciennes.fr/LAMIH/>

SWIT'LAB : UN LEVIER POUR LE PROJET DU CPER ELSAT 2020 DÉDIÉ AU TRANSPORT

Le projet ELSAT 2020 (écomobilité, logistique, sécurité et adaptabilité dans les transports à l'horizon 2020) est un projet d'envergure du CPER (Contrat de plan état-région) 2015-2020 dédié au transport.

Ces travaux répondent aux grands défis sociétaux à relever que sont : les transports intelligents, la sécurité, la protection de l'environnement, la mobilité des personnes et des biens avec une spécificité sur la mobilité des personnes à mobilité réduite, l'évolution des modes et des usages de la mobilité.

Le projet ELSAT 2020 répond aussi aux enjeux posés :

- au niveau européen à travers les feuilles de route technologiques dictées par les besoins industriels (ACARE, ERRAC, ETRAC, JTI Shift2Rail, PPP Green vehicles) et le programme de recherche Horizon 2020,
- au niveau national et régional, à travers des éléments clés du développement établis dans les 34 plans de reconquête industrielle, énoncés dans les 7 ambitions de la Commission Innovation 2030, affirmés dans la SRI-SI (Stratégies régionales d'innovation en vue de la spécialisation intelligente), et déclinés dans le master plan pour la Troisième Révolution Industrielle régionale.

Les objectifs stratégiques, déclinés en thèmes de recherche:

- l'humain dans les transports et sa mobilité
- l'optimisation des systèmes de mobilité et la logistique
- les nouveaux matériaux et concepts structuraux
- le dimensionnement et les performances des fonctions véhicules.

Deux objectifs stratégiques transversaux :

- l'évaluation socio-économique et juridique des systèmes de mobilité
- l'innovation et changement des comportements par les TIC dans la mobilité et la logistique.

ELSAT 2020 regroupe des partenaires académiques, des organismes de recherche régionaux et des centres de développement technologiques, pour développer une recherche de qualité et doter la région de plateformes scientifiques, pour certaines uniques en Europe. Ce projet se veut un prolongement, plus large et pluridisciplinaire incluant les sciences humaines et sociales, par rapport au projet phare CISIT (Campus international sur la sécurité et l'intermodalité dans les transports) du précédent CPER 2007-2013.

A travers ses travaux de recherche, les activités du SWIT'LAB s'inscrivent dans les ambitions du projet ELSAT 2020 pour répondre à l'objectif stratégique des nouveaux matériaux et concepts structuraux. SWIT'LAB peut être considéré comme une application des travaux menés en amont au sein d'ELSAT 2020.

site internet : <http://www.frttm.fr/elsat2020>

TRANSPORTS TERRESTRES ET MOBILITÉ - FR CNRS 3733, SOCLE DU PROJET SCIENTIFIQUE ELSAT 2020

La fédération de recherche (FR CNRS) transports terrestres et mobilité, soutenue par l'Université Polytechnique Hauts-de-France, l'Université de Lille et Centrale Lille, est l'aboutissement d'une recherche collaborative d'excellence menée en région par cinq unités mixtes de recherche UMR associées au CNRS (LAMIH UMR 8201 - LaMcube FRE 2016 - CRISTAL UMR 9189 - IEMN UMR 8520 - LMFL FRE 2017) partenaires historiques du projet CISIT du CPER-PO 2007-2014. Cette fédération répond à la problématique de lisibilité dans un paysage recherche-transfert-innovation très complexe, comportant de nombreux dispositifs et structures.

La fédération de recherche transports terrestres et mobilité a pour objectifs :

- de fédérer les compétences des laboratoires qui la composent autour de grands thèmes disciplinaires et multidisciplinaires pour constituer une force de frappe visible et dégager un schéma plus lisible de la recherche dans les transports terrestres et la mobilité;
- de concentrer les synergies multidisciplinaires pour ouvrir de nouveaux champs d'investigation qui permettront de résoudre ou d'anticiper les besoins de l'économie et de la société;
- de mutualiser les moyens matériels et humains dans l'objectif de développer des plateformes scientifiques et technologiques de très haut niveau;
- de développer des partenariats public-privé à l'échelle régionale, nationale et internationale et d'inciter ses membres à répondre aux appels à projets nationaux et internationaux;
- de favoriser les interactions avec les acteurs de l'écosystème et la mise en synergie amont-aval sur des orientations stratégiques prises ensemble;
- d'être un interlocuteur privilégié avec les tutelles, les financeurs publics et les collectivités territoriales autour des grands enjeux des secteurs économiques concernés.

A travers la mise en œuvre d'un projet collaboratif autour de:

- la mobilité et les systèmes urbains durables,
- l'énergie propre, sûre et efficace,
- la société de l'information et de la communication.

A l'échelle régionale, la réponse à ces défis se formalise par la mise en œuvre du projet collaboratif ELSAT 2020 (écomobilité, logistique, sécurité et adaptabilité dans les transports à l'horizon 2020) soutenu et cofinancé par l'Union Européenne avec le Fonds européen de développement régional, par l'Etat et la région Hauts-de-France dans le cadre du CPER 2015-2020. Les recherches menées dans ce projet portent tant sur les matériels roulants et les infrastructures que sur les aspects socioculturels et elles s'adressent principalement aux secteurs économiques du transport automobile, ferroviaire et de la logistique.

SWIT'LAB est un fruit de cette structuration de la recherche sur le transport en région. Il se veut une émanation de la fédération de recherche transports terrestres et mobilité sur l'un de ses thèmes fondateurs qu'est la sécurité des systèmes ferroviaires, avec la volonté d'innover en matière de composants et de respect de l'environnement.



Traitement thermique roue après forgeage - crédit photo : MG-VALDUNES



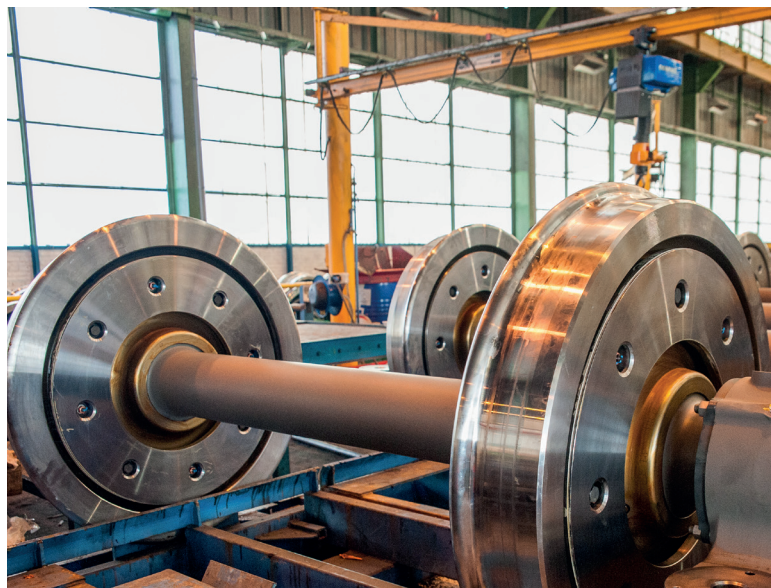
Usinage de roues monoblocs - crédit photo : Ludovic Ballet



Contrôle dimensionnel 3D, roue monobloc - crédit photo : Ludovic Ballet



Roues monoblocs insonorisées - crédit photo : Ludovic Ballet



Essieu monté moteur train régional - crédit photo : Ludovic Ballet

LA SOCIÉTÉ MG-VALDUNES PARTENAIRE À LA CRÉATION DE SWIT'LAB

UNE ENTREPRISE, LEADER EUROPÉEN SPÉCIALISÉ DANS LA FOURNITURE ET LA MAINTENANCE DE COMPOSANTS DE MATÉRIELS ROULANTS FERROVIAIRES.

MG-VALDUNES est une entreprise française, filiale depuis 2014 du groupe sidérurgique chinois Maanshan Iron & Steel. La société emploie près de 500 personnes dans ces deux sites de production de Trith Saint Leger près de Valenciennes et Leffrinckoucke proche de Dunkerque.

MG-VALDUNES conçoit, fabrique et commercialise des organes de roulement pour les véhicules ferroviaires (roues, essieux-axes ou essieux-montés) pour tous types d'applications, du tramway (roues élastiques) aux trains à grande vitesse (roues monoblocs) en passant par les EMU/DMU (trains régionaux), les locomotives et le fret. L'entreprise est présente sur tous les marchés européens et internationaux (en particulier aux Etats-Unis, en Amérique du Sud et en Afrique).

L'acier, matière première est transformé par forgeage, traitement thermique et usinage. MG-VALDUNES maîtrise la chaîne complète du bloc de métal à l'essieu-monté assemblé, prêt à être monté sur le bogie. Les clients de MG-VALDUNES sont constitués des opérateurs ferroviaires pour la maintenance ou des constructeurs pour les véhicules neufs. MG-Valdunes compte parmi ses clients la plupart des grands noms du ferroviaire en France et à l'international (SNCF, RATP, Deutsche Bahn, Alstom, Bombardier, General Electric ...).

MG-VALDUNES dispose d'une capacité annuelle d'usinage de 60000 roues et de 10000 essieux-axes.

Elle détient le plus grand nombre de records de vitesse sur rail avec ses roues avec une vitesse maximale de 574,8 km/h.

Cette entreprise travaille depuis plus de 20 ans en partenariat avec l'Université Polytechnique Hauts-de-France, l'Université de Lille et Centrale Lille, le pôle de compétitivité I-Trans et l'IRT Railenium sur :

- l'amélioration de la performance et le cycle de vie des produits,
- la réduction des nuisances sonores et vibratoires (roues monoblocs et tramways),
- le design des produits dans un objectif d'optimisation de la sécurité,
- le développement des nuances d'acier de roues et d'essieux-axes.

Le projet SWIT'LAB concrétise une coopération durable avec les laboratoires LaMcube et LAMIH dans le but d'optimiser :

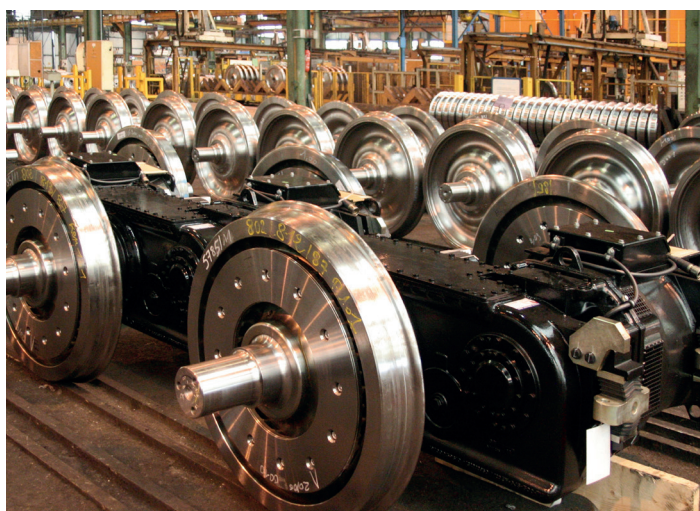
- les procédés de fabrication, afin de réduire la consommation de matière première et le coût
- les moyens de dimensionnement numérique par une prise en compte de l'influence des procédés et de la complexité des sollicitations en usage
- la tenue mécanique des composants, organes de sécurité primordiaux des circulations, par des moyens d'essais élaborés pour permettre une meilleure prise en compte des sollicitations.

Adresse : Usine de Valenciennes - rue Gustave Delory à Trith-Saint-Léger

Contact : françois.demilly@valdunes.com

site internet : <http://valdunes.com>

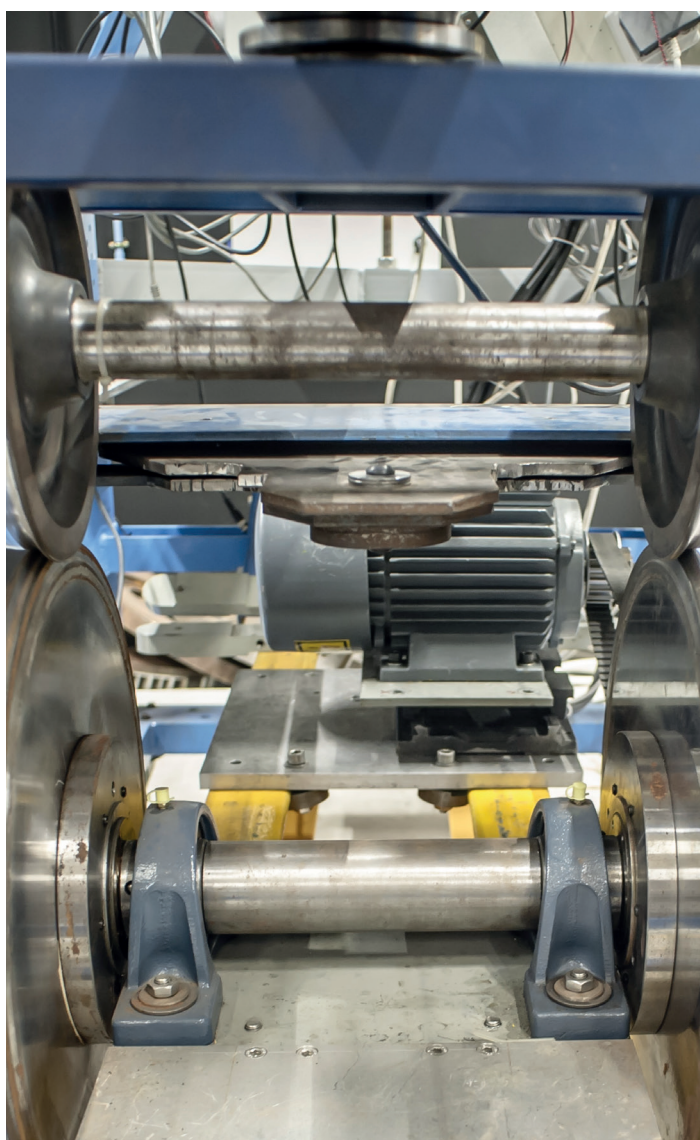
SWIT'LAB EN PHOTOS



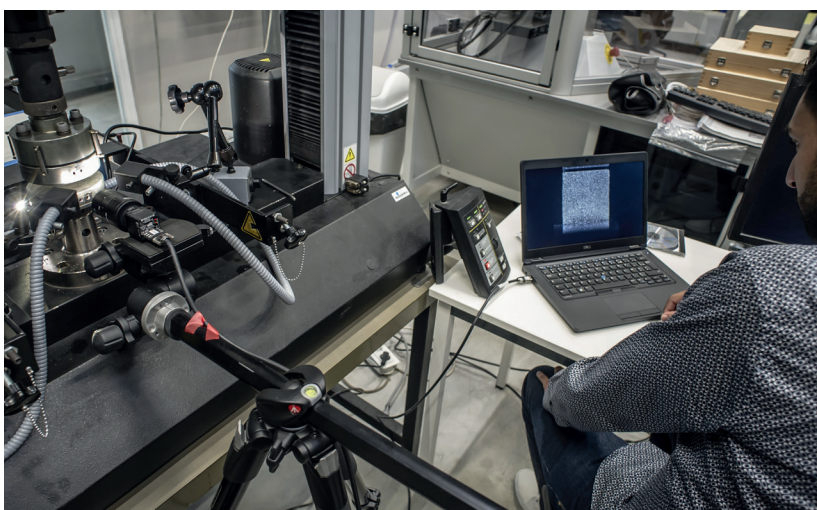
MG-Valdunes - Essieu-monté moteur train régional - crédit photo : Ludovic Ballet



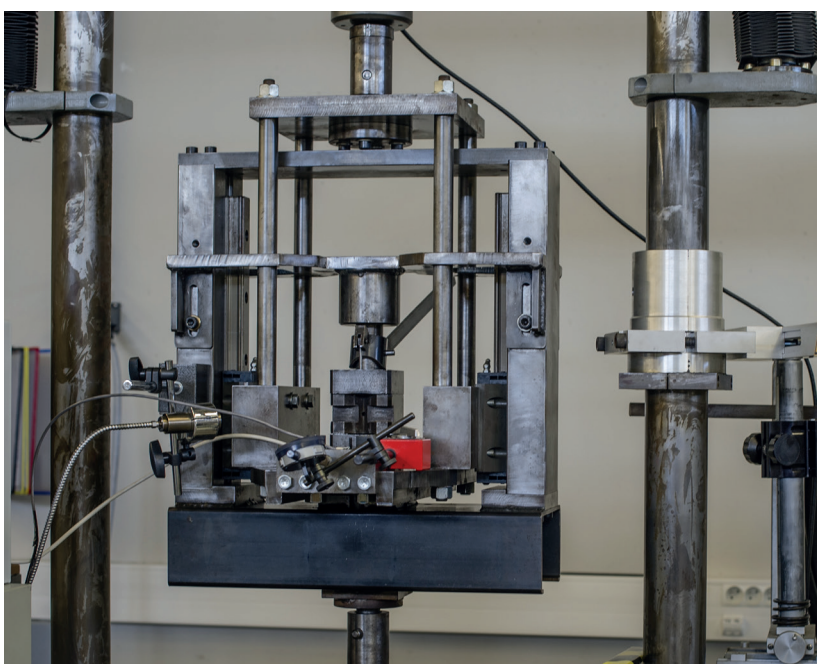
MG-Valdunes - Roue monobloc pour locomotive - crédit photo : Ludovic Ballet



LaMcube - Dispositif de simulation du contact roue-rail - crédit photo : coll.IFSTTAR



LaMcube - Essai mécanique matériau avec corrélation d'image - crédit photo : Université de Lille-Service communication



LAMIH - Banc de caractérisation tribologique à chaud - crédit photo : Université de Lille service communication

NOTES

CONTACTS LABORATOIRES

Philippe DUFRÉNOY

Directeur du SWIT'LAB
Professeur à l'Université de
Lille / Polytech'Lille
LaMcube FRE 2016
philippe.dufrenoy@univ-lille.fr
Tél : 03 28 76 73 58

Laurent DUBAR

Directeur adjoint du LAMIH UMR 8201
Professeur à l'Université Polytechnique
Hauts-de-France
laurent.dubar@univ-valenciennes.fr
Tél : 03 27 51 13 50

CONTACT ENTREPRISE

François DEMILLY

Directeur Technique, R&D
MG-VALDUNES
francois.demilly@valdunes.com
Tél : 03 27 23 62 92

CONTACTS PRESSE

Cristelle FONTAINE

Responsable du pôle relations
presse
Université de Lille
cristelle.fontaine@univ-lille.fr
Tél : 03 62 26 92 24

Stéphanie BARBEZ

Responsable communication
CNRS-Délégation régionale
Nord-Pas de Calais et Picardie
stephanie.barbez@cnrs.fr
Tél : 03 20 12 28 18

Vincent VOISIN

Chargé de communication
et médiation scientifique
Université de Lille
vincent.voisin@univ-lille.fr
Tél : 03 62 26 92 45

Pascale PHILIPPOT

Chargée des relations presse
Direction de la communication
Université Polytechnique Hauts-de-France
pascale.philippot@univ-valenciennes.fr
Tél : 03 27 51 77 63

