



Edito



Bonjour à toutes et tous,

Comme pour les précédentes éditions, cette troisième édition offre un aperçu de la dynamique de notre laboratoire au cours des trois derniers mois. Elle présente les membres nouvellement arrivés, met en lumière quelques résultats de recherche dans les domaines des matériaux bio composites et de l'énergétique, évoque les récentes thèses de doctorat soutenues, se concentre sur un équipement de pointe « chambre semi-anéchoïque » de notre laboratoire, revient sur les moments forts de nos activités de recherche dans la société. Enfin, elle aborde la section vulgarisation pour revenir sur des abréviations et des sigles que nous utilisons quotidiennement.

Nous sommes confiants que ces newsletters contribueront à accroître la visibilité de notre structure, tant en interne qu'auprès de nos partenaires actuels et futurs.

Merci pour votre collaboration exemplaire, et rendez-vous pour la prochaine édition en octobre prochain.

Sidi Mohammed Senouci, Directeur du laboratoire

Le **DRIVE** en Chiffres

1994 : Labélisation du Laboratoire en EA

2008 : création du nom **DRIVE**

39 Enseignants-chercheurs

21 Doctorants, post-doc, IGR

6 Personnels d'appui

Depuis 2010

57 thèses soutenues

225 Publications, Journaux, Revues

367 Production colloques/congrès

12 Ouvrages/Chapitres de livres

49 144 Consultations

105 468 téléchargements

(Données HAL)



Les nouveaux arrivants



Iskander ZELLAGUI

Doctorant

Anniversaire : 21 décembre

Centre d'intérêt : Voyage, Football, Lecture

Né à Sétif, ALGERIE

Titre de la thèse : *Revolutionizing 6G Networks: A Machine Learning-Based Digital Twin for Seamless Teleoperated Driving Experiences - (financement : projet européen 6G TWIN)*

Encadrement de la thèse : Directeur de thèse : Sidi Mohammed SENOUCI
Co-encadrant : Inès EL-KORBI

Son parcours :

2024 - Arrivé le 15 avril dernier au sein de notre unité dans l'équipe E.M.I.E. / S.I.C.

2023 – 2024 – Enseignant en Freelance – L'Intelligence Artificielle - Établissement privé – Sétif, Algérie

2018 - 2023 **Ingénieur** – École supérieure en informatique (ESI) – Sidi Bel Abbes, Algérie

- Spécialité : Informatique

2018 **Bachelor** – Lycée Ibn Rachik - Sétif, Algérie

- Baccalauréat option Mathématique



Salomé PROVOST-MATTMANN

Doctorante

Anniversaire : 16 février

Centre d'intérêt : Photographie argentique, Trails marathons, Restauration automobile

Née à Sens, FRANCE

Titre de la thèse : *Conception d'un robot métrologique 3D (MerRob3D)*

Encadrement de la thèse : Directeur de thèse : François HENNEBELLE
Co-encadrant : David JOANNIC
Thierry COOREVITS, MCF, ENSAM LILLE

Son parcours :

2024 - Arrivée le 2 avril dernier au sein de notre unité dans l'équipe M.A.T./D.S.C. – Antenne d'Auxerre

2023 - Master Génie Mécanique– UFR Sciences et Techniques – UBFC

- Spécialité : Procédés et Matériaux

2021 - Licence Sciences pour l'Ingénieur– UFR Sciences et Techniques – Université de Bourgogne

- Parcours Mécanique, option Productique

2020 - DUT Génie Mécanique et Productique– IUT de Troyes

2018 - Baccalauréat Scientifique en Sciences de l'Ingénieur– Lycée Catherine et Raymond Janot - Sens



Monsieur Taki Eddine Toufik DJAIDJA

a présenté ses travaux sur le « *Sécuriser les réseaux 5G véhiculaire et au-delà grâce à l'Intelligence Artificielle / Apprentissage Profond* »

Le mercredi 21 février 2024

Résumé de la thèse :

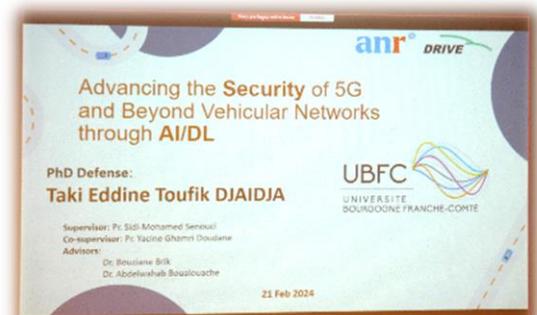
L'émergence des réseaux de cinquième génération (5G) et des réseaux véhiculaire (V2X) a ouvert une ère de connectivité et de services associés sans précédent. Ces réseaux permettent des interactions fluides entre les véhicules, l'infrastructure, et bien plus encore, en fournissant une gamme de services à travers des tranches de réseau (slices), chacune adaptée aux besoins spécifiques de ceux-ci. Les générations futures sont même censées apporter de nouvelles avancées à ces réseaux. Cependant, ce progrès remarquable les expose à une multitude de menaces en matière de cybersécurité, dont bon nombre sont difficiles à détecter et à atténuer efficacement avec les contre-mesures actuelles. Cela souligne la nécessité de mettre en œuvre de nouveaux mécanismes avancés de détection d'intrusion pour garantir l'intégrité, la confidentialité et la disponibilité des données et des services. Un domaine suscitant un intérêt croissant à la fois dans le monde universitaire qu'industriel est l'Intelligence Artificielle (IA), en particulier son application pour faire face aux menaces en cybersécurité. Notamment, les réseaux neuronaux (RN) ont montré des promesses dans ce contexte, même si les solutions basées sur l'IA sont accompagnées de défis majeurs. Ces défis peuvent être résumés comme des préoccupations concernant l'efficacité et l'efficience. Le premier concerne le besoin des Systèmes de Détection d'Intrusions (SDI) de détecter avec précision les menaces, tandis que le second implique d'atteindre l'efficacité en termes de temps et la détection précoce des menaces. Cette thèse représente l'aboutissement de nos recherches sur l'investigation des défis susmentionnés des SDI basés sur l'IA pour les systèmes 5G en général et en particulier 5G-V2X. Nous avons entamé notre recherche en réalisant une revue de la littérature existante. Tout au long de cette thèse, nous explorons l'utilisation des systèmes d'inférence floue (SIF) et des RN, en mettant particulièrement l'accent sur cette dernière technique. Nous avons utilisé des techniques de pointe en apprentissage, notamment l'apprentissage profond (AP), en intégrant des réseaux neuronaux récurrents et des mécanismes d'attention. Ces techniques sont utilisées de manière innovante pour réaliser des progrès significatifs dans la résolution des préoccupations liées à l'amélioration de l'efficacité et de l'efficience des SDI. De plus, nos recherches explorent des défis supplémentaires liés à la confidentialité des données lors de l'utilisation des SDI basés sur l'AP. Nous y parvenons en exploitant les algorithmes d'apprentissage fédéré (AF) les plus récents.



Nous remercions les membres du jury ; M. André-Luc BEYLOT, Mme Samia BOUZEFRANE, M. Mohamed MOSBAH, M. Soufiene DJAHEL

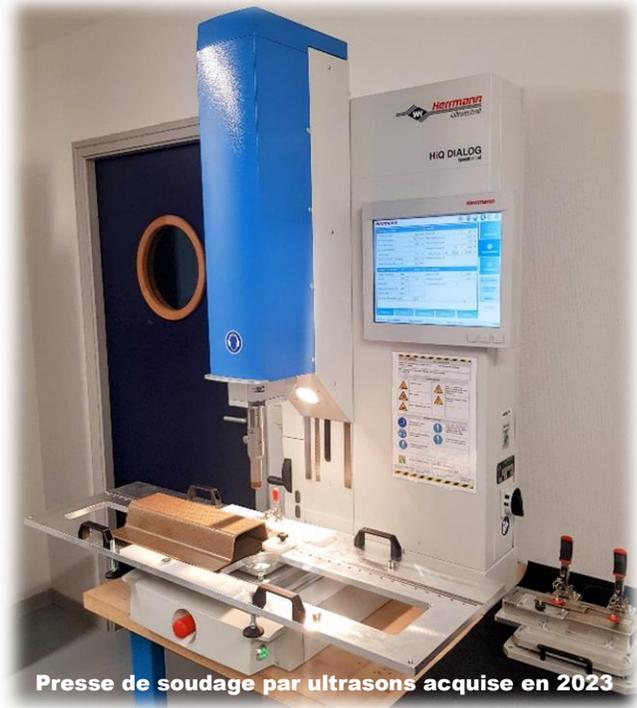
Nous remercions également son Directeur de thèse le **Pr Sidi-Mohammed SENOUCI** et ses co-encadrants le professeur **Mohamed Yacine GHAMRI-DOUDANE**, les docteurs **Bouziane BRIK** et **Abdelwahab BOUALOUACHE**

Mots-clés : 5G-V2X, Systèmes de Détection d'Intrusion, Intelligence Artificielle, Apprentissage Profond,



Projet ASOUCOMP

Le projet **ASOUCOMP**, une avancée dans le domaine de l'assemblage des matériaux composites à fibres naturelles, alliant performance technologique et durabilité environnementale.



Presse de soudage par ultrasons acquise en 2023

Le projet **ASOUCOMP** (Assemblage par **SOU**dage de **COM**posites) a pour objectif la mise au point d'un nouveau procédé d'assemblage pour les matériaux composites à fibres naturelles.

Ces matériaux sont constitués de renforts de fibres de lin dans une matrice thermoplastique (Polypropylène ou PLA) et sont étudiés depuis plusieurs années par la compétence DSC (Durabilité des Structures Composites) du DRIVE. Ils offrent de nombreux avantages du point de vue environnemental, avec une empreinte carbone limitée (fibres biosourcées, résines recyclées), et une possibilité de réemploi en fin de vie par broyage et injection pour former de nouvelles pièces.

Cependant, une des difficultés rencontrées par les concepteurs est celle de l'assemblage de ces matériaux. En s'inspirant d'une technique employée dans l'aéronautique pour les pièces en fibres de carbone et matrice PEEK, le projet ASOUCOMP propose une solution évitant les adhésifs ou les boulonnages métalliques qui rendraient difficile le recyclage. Cette solution consiste à souder

les pièces composites en utilisant des ultrasons.

Les matériaux à assembler sont pressés l'un contre l'autre à l'aide d'une sonotrode qui transmet des vibrations à une fréquence de 20 kHz. Ces vibrations vont faire fondre localement les interfaces en contact et ainsi souder durablement les pièces. L'opération ne prend qu'une à deux secondes. La première phase du projet a démontré la faisabilité du procédé en identifiant des paramètres (force, durée, énergie...) permettant d'obtenir une bonne soudure sans dégrader les fibres naturelles, très sensibles à la température (thèse d'Oussama El Ogri – Voir newsletter N° 2).

Le projet continue à présent en s'intéressant à l'assemblage de structures complexes de plus grande taille pour des applications industrielles. La technique envisagée s'inspire de la soudure par point utilisée dans la carrosserie métallique automobile, les électrodes étant remplacées par une sonotrode. À terme, elle pourra offrir les mêmes cadences et les mêmes possibilités d'automatisation.

Ce projet a été financé par la Région BFC, et a donné lieu à des collaborations avec l'Université Gustave Eiffel à Champs sur Marne et avec le laboratoire FEMTO ST à Besançon.

Rédacteurs et Contacts : Dr Jérôme Rousseau

Flash recherche

Le DRIVE et les molécules susceptibles de remplacer le pétrole.

Pour parvenir à une économie neutre en carbone à long terme, il faut une stratégie éclectique, impliquant la mise en oeuvre de mesures parallèles pour réduire progressivement la dépendance aux combustibles fossiles. Le secteur des transports est le deuxième plus grand émetteur de gaz à effet de serre après les industries énergétiques et contribue largement au phénomène de réchauffement climatique [1]. Pour résoudre ce problème, l'Union européenne a récemment approuvé un ensemble de lois qui vise à réduire les émissions de 55 % d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990 et à atteindre la neutralité climatique d'ici 2050 [2]. Cet ensemble comprend une section spécifique pour le secteur des transports, qui exige que toutes les nouvelles voitures entrant sur le marché à partir de 2035 soient des véhicules à zéro émission. Selon cette approche, les véhicules électriques peuvent sembler être le premier choix, mais tant que l'électricité est principalement produite à partir de combustibles fossiles, ils ne résolvent pas le problème des émissions de gaz à effet de serre. De plus, une limitation importante des sources renouvelables sans carbone comme l'énergie éolienne ou solaire est leur disponibilité intermittente, de sorte que le stockage de l'énergie excédentaire et sa libération « à la demande » constituent l'un des problèmes les plus débattus de la transition énergétique actuelle. Pour cette raison, la production et l'utilisation de carburants synthétiques, ou e-carburants, pour augmenter l'énergie produite à partir de sources renouvelables sont devenues un axe de recherche majeur [3].

Grâce à des collaborations nationales et internationales, les travaux de recherche fondamentale de Pr. Benoit LEFORT et Dr. Hong-Quan DO, enseignants-chercheurs au laboratoire DRIVE, se concentrent sur les énergies renouvelables et notamment sur l'étude de carburants synthétiques liquides. Les éthers d'oxyméthylène (EOM) représentent une solution prometteuse pour la transition vers des carburants plus propres et plus durables. Ils ont été approuvés comme additifs dans les carburants pour moteurs Diesel par la Norme européenne EN 17.155 et peuvent être produits à partir de sources renouvelables comme les résidus de biomasse et les déchets industriels. Ils offrent une voie vers des carburants plus durables et permettraient d'être moins dépendants des combustibles fossiles. Les EOM ont la structure chimique générale de type $\text{CH}_3\text{-O-}[\text{CH}_2\text{O-}]_n\text{-CH}_3$ avec n représentant le nombre de CH_2O . Un mélange de EOM₃₋₅ est actuellement considéré comme le carburant le plus approprié pour les moteurs Diesel actuels. En l'absence de liaisons C-C directes, les éthers d'oxyméthylène ont tendance à former moins de particules de suies (réglementées et classées polluantes) lors de la combustion, mais à augmenter les émissions d'aldéhydes, polluants non réglementés actuellement. Comprendre comment les EOM brûlent est donc très important pour mieux les utiliser. Des échanges réguliers sont organisés au sein du DRIVE avec d'autres chercheurs pour faire avancer ce sujet, et notamment avec des chercheurs de l'Institute of Mechanics, Materials and Civil Engineering en Belgique, qui fait partie de l'Université catholique de Louvain à Louvain-la-Neuve.

Des premiers travaux communs ont été présentés à l'Université libre de Bruxelles lors des 27e "Journées d'études" de la Section belge de « The Combustion Institute - Combustion in the Energy Transition: Mitigation Strategies, Low-Carbon Solutions and Circular Processes », qui ont eu lieu du 3 au 5 avril 2024.

[1] M. Eurostat, Energy, transport and environment statistics, 2019.

[2] R. Plan, Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, European Commission: Brussels, Belgium, 2018.

[3] A. Ramirez, S.M. Sarathy, J. Gascon, CO₂ derived E-fuels: research trends, misconceptions, and future directions, Trends Chem. 2 (9) (2020) 785–795.

Alliance ForThem : Doctorants du laboratoire DRIVE à l'École d'été DevOps organisé par l'Université Lucian Blaga de Sibiu, Roumanie.



Dans l'espace européen, les alliances d'universités européennes se développent et renforcent la structuration de l'enseignement supérieur européen. Parmi celles-ci, FORTHEM, dont l'uB est membre fondateur, poursuit l'objectif ambitieux de permettre à ses membres étudiants et personnels de profiter d'une offre de services innovants pour créer et développer des projets (formation, recherche) et renforcer des partenariats entre les membres européens de l'Alliance. Créée en 2019, FORTHEM

(*Fostering Outreach within European Regions, Transnational Higher Education and Mobility* – Cultiver l'engagement sociétal dans les régions européennes, enseignement supérieur transnational et mobilité) est l'une des premières alliances précurseuses et s'inscrit dans la continuité de partenariats développés entre l'université de Bourgogne et les universités de Mayence (Allemagne), d'Opole (Pologne) et de Valence (Espagne). Avec les universités de Lettonie, de Palerme (Italie) et de Jyväskylä (Finlande), l'Alliance FORTHEM a été créée. Puis, plus récemment, les universités d'Agder (Norvège) et de Sibiu (Roumanie) ont rejoint l'Alliance.



Dans ce cadre, trois doctorants du laboratoire DRIVE : DOUAIDI Lydia, SAADALLAH Ahmed, HOUALEF Ahmed Ramzi ont eu l'opportunité enrichissante de participer à l'École d'été DevOps, organisée par l'alliance Forthem à l'université Lucian Blaga de Sibiu en Roumanie.

Cette expérience immersive a été conçue dans le but précis d'approfondir la compréhension des pratiques et des méthodologies DevOps. Tout au long d'une semaine, des sessions instructives, des ateliers pratiques et des discussions collaboratives ont contribué à former les futurs leaders dans le domaine du DevOps. Cette expérience a également ouvert les portes à des échanges

interactifs et à des opportunités de réseautage, favorisant l'enrichissement des connaissances et le renforcement des liens entre les participants, venus de divers horizons tels que l'Université de Bourgogne, l'Université Lucian Blaga, l'Université de Valence, l'Université de Lettonie, l'entreprise VISMA, ainsi que d'autres institutions. Des présentateurs experts, forts de leur expérience riche et variée, ont déployé tout leur savoir-faire pour guider les participants à travers les subtilités du DevOps. Leur contribution précieuse a favorisé un environnement d'apprentissage collaboratif, propice à l'épanouissement des compétences et à l'essor professionnel de chacun.

Contact : Lydia DOUAIDI

FLASH MATERIEL : La Chambre Semi-Anéchoïque



Une chambre semi- anéchoïque (CA), appelée aussi «chambre sourde», est un espace d'expérimentation acoustique bien spécifique. Ses caractéristiques particulières, à savoir une absorption des ondes sonores par les parois, et une isolation importante par rapport à l'extérieur, offrent une qualité de mesure dite en champ libre en limitant fortement le niveau de bruit de fond perturbateur.

Cet environnement permet de faire des mesures de caractérisation ou de qualification de sources : niveau sonore, spatialisation, puissance, intensité acoustique, directivité selon des normes bien définies.

Véritable outil transversal, la chambre semi- anéchoïque (sol réfléchissant) du DRIVE est destinée à assurer des mesures acoustiques dans des conditions de champ semi-libre mais

également, à réaliser des tests perceptifs dans le cadre de la qualité sonore des véhicules et des environnements.

Aux dimensions de 6.4m x 6.6m x 2.74m (intérieur dièdres), cette installation aux performances élevées (fréquence de coupure : 125Hz, Bruit de fond : 17.2dBA), est équipée de tous les appareils de mesure de classe 1 (niveau de pression, niveau de puissance), d'un extracteur d'échappement pour recevoir un véhicule ainsi que d'enceintes acoustiques de haute qualité et d'analyseurs de spectre complètent les équipements d'acoustique.

Pédagogiquement, des travaux pratiques, projets d'options et projets de Master sont réalisés par sessions au cours de l'année pour les étudiants de l'ISAT.



DESCRIPTION

Contexte :

Dans le cadre de l'aménagement de l'extension de l'ISAT – Phase 2

Date d'acquisition :

Juillet 2013

Coût :

42 000 € H.T. hors équipement

Fournisseur :

DB VIB Ingénierie

Financier :

Agglomération de Nevers

Exemples de travaux contractuels ou dans le cadre de thèses réalisés avec l'équipement

* Travaux en partenariat avec **VOLVO TRUCKS** sur la ligne d'admission d'air de gros transporteurs

* Thèse :

En-cours - **Ons LAHBIB** – « Etude expérimentale et modélisation de l'endommagement mécanique de matériaux composites biosourcés »

2024 - **Khouloud SRIHI** – « Etude du comportement vibro-thermographique d'un composite Lin/Epoxy suite à l'impact par chute libre. »

2021 - **Asma WERHANI** – « Détermination des flux d'énergie dans des plaques composites ou traitées par patch visco-contraints amortissants. »

2019 - **Daniel craig BROOKE** – « Acoustic Metamaterial Absorbers for Harsh Environments »

2016 - **William CASTER** – « Caractérisation en temps réels des séquences acoustiques liées à l'endommagement lors de l'impact de matériaux composites. »

Contact : Philippe LECLAIRE

Elles bougent

Engagement et Innovation du laboratoire DRIVE au Cœur de l'Association "Elles Bougent"

Nous sommes heureux de vous offrir un aperçu des activités menées avec Mme. Assencio Carolyn et Mme. Douaidi Lydia au sein de l'association "Elles Bougent", présentées dans ce bulletin d'information du laboratoire.



L'association "Elles Bougent", dédiée à promouvoir l'entrepreneuriat et l'innovation technologique parmi les femmes, a vu la participation active de la doctorante Lydia DOUAIDI dans ses diverses initiatives.

L'association "Elles Bougent" organise le challenge Innovatech, un hackathon exclusivement féminin dédié à la promotion de l'entrepreneuriat et de l'innovation dans le secteur technologique. Cet événement vise à plonger les lycéennes dans le quotidien des ingénieures le temps d'une journée, tout en encourageant une plus grande diversité dans les industries technologiques et manufacturières. Le but est de motiver davantage de jeunes filles à poursuivre des carrières dans les domaines scientifiques, techniques et industriels.

Innovatech se caractérise par son format intergénérationnel, où des équipes composées de mentores, d'étudiantes et de lycéennes collaborent sur des projets innovants. Lors de l'édition du 30 mars 2023 au lycée Lamartine à Mâcon, Lydia DOUAIDI a pris part à ce challenge en tant qu'étudiante et son équipe a été récompensée par le prix "coup de cœur du jury". Le projet développé, baptisé "MonSport en poche", visait à inciter les seniors à pratiquer des activités physiques grâce à une application dédiée, luttant ainsi contre l'isolement social.

Lors de l'événement prévu le 28 mars 2024 au Crunch lab de l'UTBM, Lydia a endossé le rôle de marraine « Elles Bougent ». Elle a collaboré avec une équipe de trois lycéennes et deux étudiantes pour créer "Equitude", une plateforme intelligente conçue pour accompagner les personnes handicapées dans leur processus d'apprentissage et éducation.



Ces engagements illustrent l'importance de l'association "Elles Bougent" dans le renforcement des compétences des jeunes femmes dans les domaines scientifiques et techniques, tout en mettant en lumière le rôle crucial des doctorantes de notre laboratoire dans ces initiatives.

Lien journal du centre Innovatech 2023:

https://www.lejdc.fr/nevers-58000/actualites/deux-etudiantes-a-nevers-ont-remporte-les-prix-du-jury-et-coup-de-cur-du-challenge-innovatech_14290477/

Contact : Lydia DOUAIDI et Carolyn ASSENCIO

Visite d'une délégation de l'Ambassade du Vietnam

Retour en Images de la visite de l'Ambassadeur du Vietnam Toan Thang Dinh, le mardi 2 avril 2024 à l'ISAT et au sein de notre laboratoire, accueilli par Sidi Mohammed SENOUCI, directeur du laboratoire avec la présence de Denis Thuriot, Maire de Nevers et accompagnés d'enseignants-chercheurs et d'une délégation de l'ISAT.



Merci à tous pour votre participation et votre engagement durant cette visite.

En savoir plus :

https://www.lejdc.fr/nevers-58000/actualites/toan-thang-dinh-ambassadeur-du-vietnam-en-viste-a-nevers-pour-tisser-des-partenariats_14479161/

<https://lecourrier.vn/lambassadeur-du-vietnam-en-france-en-visite-de-travail-a-nevers/1229447.html>

<https://www.vietnamplus.vn/thanh-pho-nevers-cua-phap-tang-cuong-hop-tac-voi-cac-dia-phuong-viet-nam-post938208.vnp>

Le DRIVE dans la Presse (cliquez sur l'image pour un accès direct à l'article)

* Le Journal du Centre (23 avril 2024)



Retrouver aussi cet article complet sur notre [site](#).

* Le Pôle véhicule du Futur (17 mai 2024)



Agenda

* Le DRIVE Participera à la Fête de la Science, **le 10 octobre 2024** de 9h à 16h30

* La Journée ATER, Post-doctorants, Ingénieurs et doctorants (JAPID 2024) du laboratoire DRIVE aura lieu fin 2^{ème} semestre 2024



... vulgarise la Recherche

« Nevers, juin 2024, le Directeur du **DRIVE** réunit en **CDL** les responsables d'équipes **MAT** et **EMIE** composées elles-mêmes de deux représentant de compétences **DSC**, **VAT**, **MEEP** et **SIC**. L'ordre du jour porte sur l'audit **HCERES** et sur le recrutement **d'ATER**, **MCF** et **PR** de **section 60^{ème}**, **62^{ème}** ou encore **27^{ème}**... »



Comme beaucoup de structures, notre laboratoire n'est pas exempt d'abréviations, de sigles ou d'acronymes que nous utilisons quotidiennement. Mais quelle est leur signification ?

Le laboratoire et ses sigles

Le laboratoire est rattaché à l'Université de Bourgogne et est installé principalement à Nevers au sein de l'Institut Supérieur de l'Automobile et des Transports (**ISAT**).

1991 - Le laboratoire est créé en même temps que l'ISAT sous le nom de Laboratoire de **Mécanique des Composites** et de **Collage (LMCC)**, il ne comptait à l'origine que le département mécanique,

1994 - avec l'intégration du département Acoustique, il devient Laboratoire de **Recherche en Mécanique et Acoustique**, il est alors labellisé Equipe d'Accueil (**LRMA, EA1859**),

2006 - le laboratoire tire parti de la création d'un nouveau département de l'ISAT (**EPEE : Energétique Propulsion Electronique Environnement**) et du soutien de l'Université de Bourgogne qui y affecte de nombreux postes d'enseignants-chercheurs,

2008 - il devient le Département de **Recherche e, Ingénierie des Véhicules pour l'Environnement (DRIVE)**,

2010 – Intégration d'une nouvelle compétence **Véhicule Autonome et Intelligent**,

2020 - Le laboratoire prend la forme qu'il a actuellement : il est constitué de 2 équipes chacune divisée en 2 thématiques (appelée aussi compétence) :

- L'équipe **Mécanique et Acoustique** pour les Transports (**M.A.T.**)
 - ↳ **Durabilité et Structures Composites (DSC)** (anciennement **Matériaux et Structures Composites**)
 - ↳ **Vibration et Acoustique des Transports (VAT)**
- **Energie, Mobilité, Intelligence et Environnement (EMIE)** (anciennement **EPEE**)
 - ↳ **Mobilité, Energie, Environnement, Propulsion (MEEP)**
 - ↳ **Systèmes Intelligents et Connectés (SIC)** (anciennement **VAI**),

2024 – le laboratoire devient **U.R. (Unité de Recherche)** – UR1859

Les enseignants-chercheurs

Doctorant : Le **diplôme national de doctorat (DND)** est le plus élevé des quatre grades universitaires en France. Il correspond au grade et titre de **docteur (D^r)**. Ce diplôme national est délivré par les universités et les établissements d'enseignement supérieur accrédités possédant une école doctorale.

PostDoc : On appelle souvent **chercheur postdoctoral** (ou parfois postdoctorant) un chercheur titulaire d'une **thèse de doctorat** (depuis moins de trois ans) engagé en contrat à durée déterminée (min d'un an – maxi 3 ans) dans un laboratoire de recherche.

A.T.E.R : un **attaché temporaire d'enseignement et de recherche (ATER)** est un enseignant-chercheur employé en contrat à durée déterminée. Les postes correspondent soit à des vacances de postes de maîtres de conférences ou de professeurs des universités payés sur le budget de l'État, soit à des postes récurrents créés par les établissements sur leur budget propre pour compenser un manque de postes titulaires.

On peut distinguer quatre types d'attachés temporaires :

- les attachés recrutés pour un an terminant une thèse de doctorat après trois années comme chercheurs-doctorants,
- les attachés recrutés pour un an parmi les docteurs,
- les attachés recrutés pour trois ans parmi les fonctionnaires de catégorie A, pour préparer une thèse de doctorat
- les attachés recrutés pour trois ans parmi les enseignants ou chercheurs venant de l'étranger.

M.C.F. : un **maître de conférences (MCF)**, en France, est un enseignant-chercheur titulaire, en général fonctionnaire, appartenant au corps (fonction publique française), ils doivent être titulaires du doctorat et être qualifié aux fonctions de MCF par une section du Conseil Nationale des Université (C.N.U.)

P.R. : Au sein du service public d'enseignement supérieur français actuel, les **professeurs des universités (PR)** constituent l'un des deux corps d'enseignants-chercheurs régis par le décret no 84-431 du 6 juin 1984, l'autre corps étant celui des maîtres de conférences. Les professeurs des universités ont traditionnellement l'exclusivité du titre universitaire de « professeur ». Ce sont des fonctionnaires de l'État, faisant partie de la catégorie A, et considérés comme appartenant à la « catégorie A+ » (Hauts Fonctionnaires). Ils sont nommés par décret du président de la République.

HDR : l'**habilitation à diriger des recherches (HDR)** est un diplôme qui « sanctionne la reconnaissance du haut niveau scientifique du candidat, du caractère original de sa démarche dans un domaine de la science, de son aptitude à maîtriser une stratégie de recherche dans un domaine scientifique ou technologique suffisamment large et de sa capacité à encadrer de jeunes chercheurs ».

L'HDR est nécessaire pour postuler non seulement au professorat des universités mais aussi aux emplois de direction de recherche des établissements publics à caractère scientifique et technologique (EPST). L'obtention d'une HDR est une condition nécessaire pour assurer la direction d'une thèse ou pour siéger comme rapporteur de thèse.