EMPP

Énergie Mécanique
Procédés Produits

RAPPORT D'ACTIVITÉ

EMPP
2022

10 ans UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Table des matières

EMPP EN CHIFFRES 3

MESSAGE DU DIRECTEUR 4

LE MOT DES DIRECTEURS 5

CARNOT ICÉEL & LES ÉCOLES DOCTORALES 13

EMPP FAITS MARQUANTS 2022 14

ÉVÈNEMENTS PHARES 25

PROJETS RÉGIONAUX, NATIONAUX & EUROPÉENS 29

NOS CHERCHEUSES & CHERCHEURS À L'HONNEUR 34

LES NOUVEAUX ARRIVANTS ET LES PROMUS 40

PROJETS SOUTENUS PAR LE PÔLE 46

MÉDIAS 48

HABILITATIONS À DIRIGER DES RECHERCHES 50

SOUTENANCES DE THÈSES 51

EMPP en CHIFFRES

7 Laboratoires

229
Enseignants-chercheurs

27 Chercheurs
CNRS

71 Personnels d'appui
à la recherche

233 Doctorants

MESSAGE du DIRECTEUR

L'année 2022 a marqué un retour à la normale des activités des laboratoires du pôle scientifique EMPP, avec de nombreuses réalisations, des succès individuels et collectifs ; j'y reviendrai. 2022 a également été une année dense d'un point de vue institutionnel avec la finalisation de la séquence d'évaluation par le HCERES de la recherche menée dans les unités du pôle et la concrétisation des projets des unités pour le contrat quinquennal 2023-2028. Pour le pôle, 2022 a aussi été une année particulière avec le renouvellement de son conseil. Ainsi, ce sont une quinzaine de collègues qui ont décidé de s'engager dans le collectif et ont remplacé des collègues sur le départ, je les remercie tous pour leur investissement. Enfin, 2022 a été également une année de transition avec l'arrivée de nouveaux directeurs et directrices au sein des laboratoires du pôle : Marie-Odile Simonnot au LRGP, Olivier Lottin au LEMTA et Yann Rogaume au LERMAB, et fin 2022 par la prise de fonction de votre serviteur à la direction du pôle.

Dans la continuité des actions engagées au cours des années précédentes, les collègues du pôle ont su inscrire l'excellence de la recherche dans les domaines de premier plan que sont : la transition énergétique, le développement de procédés propres, sûrs et raisonnés, l'innovation. Cela se traduit notamment par une participation soutenue et fructueuse dans les appels de l'ANR et de l'Europe (HEU) comme vous pourrez en juger, mais également dans les nouveaux outils que sont les PEPR dans le cadre du plan « France 2030 » avec les PEPR : H2 & TASE et d'autres à venir DECARBONATION, RECYCLAGE, DIADEM et B-BEST. De nombreuses autres réalisations sont à mettre au crédit des personnels du pôle, comme : l'engagement dans la labellisation STAR-LUE de nombreuses plateformes expérimentales de premier plan à l'ERPI, au LCPM, au LEMTA et au LRGP, le développement de collaborations internationales soutenues avec la Thaïlande et les États-Unis (IRP), les pays du Maghreb (LEAP-RE) et l'Amérique du Sud. Cet engagement se décline aussi sur le volet de la communication scientifique avec l'organisation de plusieurs colloques internationaux, par l'ensemble des unités du pôle, et une présence active dans les médias sur des sujets intéressant le grand public tels que « la transition énergétique », « les feux de forêt » ou encore « l'alimentation et la santé ».

Enfin, je tiens aussi à souligner l'excellence de la recherche au sein du pôle avec des reconnaissances internationales : « ERC Starting Grant » de Silvia Lasala, « médaille Wake » à Antonio Pizzi, « médaille Polanyi » à Frédérique Battin-Leclerc et prix de la Grande Région à Sébastien Kiesgen de Richter. Ces quelques exemples, très visibles et mérités, n'occultent pas l'engagement de nos jeunes chercheurs qui ont brillamment soutenu leur thèse de doctorat, ils sont 60 en 2022 et nos 5 collègues qui ont défendu leur Habilitation à Diriger des Recherches.

2022 est donc une année de transition à différents titres, mais il s'agit également d'une année où le collectif au sein du pôle scientifique a su continuer à s'affirmer à travers : la réalisation de plusieurs projets, des succès à de nombreux appels à projets (AAP) nationaux et internationaux, la promotion et le recrutement de chercheurs et personnels d'appui à la recherche brillants, à l'image de ce qu'avait été 2021. Cette continuité dans l'action est sans doute une des valeurs fortes du pôle EMPP partagée par l'ensemble des collègues qui le constitue. Ce rapport d'activité saura illustrer ce constat très positif comme vous allez le découvrir en parcourant ses pages.

Bien cordialement,

David LACROIX, directeur du pôle scientifique EMPP

LE MOT DES DIRECTEURS

CALBINOTOX

COMPOSÉS ALIMENTAIRES : BIOFONCTIONNALITÉS & RISQUES NEUROTOXIQUES

Directeur : Jean-Luc OLIVIER

L'UR 7488 **CALBINOTOX** a rejoint le pôle EMPP en janvier 2022 et a réorienté, dans le contexte de la préparation du nouveau contrat quinquennal pour la période 2024-2028, son activité scientifique sur deux axes principaux : 1- les effets probiotiques de *S. thermophilus*, 2- les effets des peptides bioactifs issus des protéines alimentaires dans la perspective de la production d'aliments fonctionnalisés.

Le laboratoire a accueilli plusieurs arrivants durant cette année. **Mme Samina Akbar** a été nommée Maitresse de Conférences sur un profil de Génie biologique, biologie cellulaire et moléculaire. **M. Christophe Derrien** a commencé sa thèse en octobre 2022, co-encadrée par Mme la Pr. Annie Dary Mourot (Calbinotox-IBF) et M. le Pr. Romain Kapel (LRGP). **Mme Chloé Mounichetty** a été recrutée en tant que chercheuse post-doctorante dans le cadre du programme i-site « Lorraine Université d'excellence » pour 24 mois. Elle a pris en charge l'étude d'un modèle cellulaire de barrière hémato-encéphalique dans l'objectif d'optimiser le passage de biomolécules à activités thérapeutiques dont des anti-cancéreux dans le cadre d'un consortium entre 6 laboratoires : CALBINOTOX, CITHEFOR, CRAN, LRGP et LCPM de l'Université de Lorraine, et MEDyc de l'Université de Reims.

Mme Rania Allouche a soutenu en novembre 2022 une thèse, co-encadrée par M. le Pr. Laurent Miclo et Mme la Dr. Magali Genay (MCF) avec l'aide du Dr. Zeeshan Hafeez (Ingénieur de recherche), sur les effets anti-inflammatoires de peptides produits par des protéases digestives à partir des protéines de souches de *Streptococcus thermophilus*. Un autre fait scientifique majeur de cette année 2022 est la publication d'un article dans ***Nutrients*** qui porte sur les modifications du microbiote intestinal par l'acide arachidonique, acide gras polyinsaturé essentiel et précurseur de nombreux médiateurs de l'inflammation dans l'organisme. Cet article clôt les travaux effectués dans le cadre d'un projet financé par l'association France-Alzheimer et la région Grand-Est durant la thèse de Mme Katleen Pinchaud.

Deux projets ont été lancés au cours de cette année 2022 dans le cadre de la réorientation thématique du laboratoire pour préparer le nouveau contrat universitaire 2024-2028 :

- Le premier, porte sur l'étude de l'hydrolyse de l'albumine du colza par PrtS (financement régional et LUE 3BR et collaboration bipartite LRGP – Calbinotox)**.**

- Le second « C-PHYT » s'intéresse à la valorisation de co-produits du colza par utilisation de phytase de *Streptococcus thermophilus.* L'objectif du projet est d'évaluer l'aptitude d'une bactérie lactique alimentaire à diminuer via son activité phytase la proportion d'acide phytique de protéines issues du colza. Ce projet fait l'objet de la thèse avec le LRGP dont le contrat a été obtenu en 2022.

Enfin Le bilan du laboratoire a été évalué avec succès par une commission d'évaluation mandatée par l'HCERES le 19/09/22.

calbinotox.fr

ERPI

ÉQUIPE DE RECHERCHE SUR LES PROCESSUS INNOVATIFS

Directeur : Mauricio CAMARGO PARDO

Pour **ERPI**, 2022 a été une année débordante en activité. Elle a notamment été rythmée par l'organisation, à Nancy, d'un événement majeur regroupant trois manifestations scientifiques : **l'École doctorale Européenne NITIM** (Networks, Information, Technology and Innovation Management), la conférence **IEEE-ICE-ITMC/IAMOT** (International Conference on Engineering, Technology, and Innovation), et le Séminaire de l'école doctorale SIMPPÉ au Centre des Congrès Prouvé, et sur le site Octroi Nancy du 16 au 23 juin.

Cet événement a réuni des acteurs de la recherche, de la science et de l'industrie engagés dans l'innovation, la technologie, ou l'entrepreneuriat au service des transitions socio-écologiques. L'ensemble de ces évènements a rassemblé 473 participants 190 papiers scientifiques ont été présentés par 481 auteurs de 38 pays. Un Proceeding complet est publié via IEEE Explore. Par ailleurs, 7 projets européens ont échangé sous forme de tables rondes, ateliers et surtout à travers un démonstrateur partagé en mode « Living Lab » accessible pendant 2 jours aux acteurs du Grand Est.

Un autre fait marquant pour l'ERPI a été la finalisation des activités correspondant au projet Européen **DigiTeRRI** (2020-2022) qui a eu pour objectif de permettre à trois régions industrielles traditionnelles (Grand Est - France, Styrie - Autriche et Värmland - Suède) d'exploiter les possibilités offertes par la digitalisation. En partenariat avec le pôle Materalia et Grand E-nov, pour la région Grand Est, le projet nous a permis de cocréer un cadre référentiel et des feuilles de route pour une transition responsable vers des écosystèmes de R&I (Recherche et Innovation) industriels numérisés et autonomes.

En 2022, nous avons obtenu également plusieurs projets majeurs à savoir :

- La Chaire Industrielle **SAGID**, cofinancée par le groupe Industriel Actibac, des Fonds FEDER et la Métropole du Grand Nancy. Sur une période de cinq ans à partir du 2023, SAGID a pour objectif de contribuer à la gestion durable et innovante des dépendances vertes.

- Le projet **ANR PRC GREENLOCAL3D** concerne la mise en place d'une approche globale pour la revalorisation en circuit court de plastiques usagés par fabrication additive.

- En partenariat avec le CRAN, nous avons rejoint le consortium du projet européen **EDINAF**, (DIGITAL SHIP & SHIP DIGITAL ARCHITECTURE. MBSE (Model Based Systems Engineering), qui porte sur les systèmes EDINAF et qui fournira une architecture européenne numérique de référence pour des navires.

- Le projet **PLEIADES**, porté par l'Université de Lorraine, en partenariat avec les laboratoires CREM et 2LPN sur la mesure de l'impact des dispositifs numériques pour l'éducation et l'orientation.

- Nous sommes le premier laboratoire de l'Université de Lorraine à avoir obtenu une bourse doctorale européenne COFUND. Cette thèse est financée dans le cadre du projet AUFRANDE et en cotutelle avec l'Université Technologique de Sydney en Australie.

Enfin, l'année a été marquée par notre évaluation HCERES avec un résultat très positif et encourageant pour l'ERPI, mais aussi avec plein de défis pour le prochain contrat quinquennal.

GREEN

GROUPE DE RECHERCHE EN ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DE NANCY

Directeur : Noureddine TAKORABET

Pour le **GREEN**, l'année 2022 a été marquée par un retour à la « normale » après un épisode COVID que l'ensemble des membres du laboratoire ont su bien gérer. En ce qui concerne les activités qui ont occupé une grande partie du laboratoire, elles sont diverses et variées tant sur les plans scientifique, administratif, partenarial, mais également sur le volet international, en parfaite adéquation avec les objectifs du pôle EMPP.

La finalisation des Bilans d'activités et Projet pour l'évaluation HCERES a mobilisé l'ensemble des membres du GREEN permettant ainsi de faire un bilan du dernier mandat et de se projeter dans le nouveau contrat quinquennal. Bien que l'entretien et les échanges avec le comité d'évaluation se soient faits en distanciel, la présentation du Laboratoire, de ses résultats et de ses plateformes expérimentales a eu un grand succès.

Sur le plan des grands projets scientifiques, l'implication du GREEN dans des projets de grande envergure s'est poursuivie en 2022 avec le lancement d'un projet Europe-Afrique **LEAP-RE** en collaboration avec le LEMTA. Ce projet implique des pays du Maghreb (Algérie et Maroc) et des pays européens (France et Allemagne). Son but est de promouvoir les Micro-réseaux autonomes intelligents comme solution pour l'électrification des exploitations agricoles. Un autre grand projet portant sur l'utilisation des supraconducteurs dans les réseaux de transport d'énergie pour le transport ferroviaire a été lancé : le projet **Super-Rail** porté par la SNCF. Le GREEN apporte sa compétence en matière de modélisation et caractérisation des supraconducteurs pour leur application en génie électrique. Le GREEN poursuit sa politique d'implication dans des grands projets (ANR, Horizon-Europe, …) à travers plusieurs autres projets en cours de montage (CAPMAT, IMOTHEP, HALFOM, …). La collaboration avec les laboratoires de l'UL se poursuit à travers divers projets purement scientifiques et techniques ou alors interdisciplinaires (HY2CAR, AVEHE, Acti-Mic, …) faisant intervenir des laboratoires de sciences humaines ou économiques.

Au niveau de l'animation scientifique, le GREEN poursuit sa politique interne d'animation mais la développe aussi à l'international. En effet, 2022 a connu l'organisation de la conférence internationale HTS, sur le thème de la modélisation numérique des supraconducteurs à haute température critique.

En termes d'innovation, des travaux de recherche d'un post-doctorant du GREEN ont conduit à la création de la Start-Up « **H2Sonix** » autour de l'amélioration de l'efficacité des électrolyseurs pour la production de l'Hydrogène vert à base d'énergies renouvelables.

Le volet international a aussi connu de réels succès cette année. Dans le cadre de l'IRP « **Electrical Engineering Thai-French Research Center** », trois thèses en cotutelle ont été soutenues entre fin 2021 et juillet 2022, dont une au LEMTA ; deux autres thèses sont lancées avec nos partenaires thaïlandais. D'autres thèses en cotutelles ont démarré (Belgique, Algérie, Maroc). Enfin, une collaboration avec la Belgique a été établie dans le cadre d'un nouvel axe de recherche créé au GREEN, il concerne l'électronique de puissance en milieu cryogénique.

green.univ-lorraine.fr

LCPM

LABORATOIRE DE CHIMIE-PHYSIQUE MACROMOLÉCULAIRE

Directrice : Marie-Christine AVERLANT-PETIT

Les chercheurs et enseignants chercheurs du Laboratoire de Chimie Physique Macromoléculaire, LCPM, imaginent et synthétisent des molécules ou macromolécules avec des structures contrôlées destinées à produire des matériaux ou dérivés complexes dotés de propriétés d'intérêt. Plusieurs techniques physico-chimiques sont ensuite mobilisées afin de comprendre les mécanismes d'assemblage ou d'auto-organisation de ces (macro)molécules.

L'année 2022 a vu le renforcement de la collaboration avec l'entreprise japonaise ZEON qui finance une thèse sur le développement de nouveaux poly (liquides ioniques) pour l'absorption ou la capture du CO_2 et la purification du méthane via des procédés membranaires. La thématique de capture du CO_2 du LCPM a également été retenue dans le sous-programme IMOSYCCA (Intensified Modular Sydstems for friendly CO_2 capture), du PEPR (Programmes et Équipements Prioritaires de Recherche) des Stratégies Nationales d'Accélération nommé SPLEEN sur la décarbonation de l'industrie.

En 2022, les travaux de deux doctorants du LCPM ont été reconnus par des prix de thèse : Tristan Giraud a reçu le prix « coup de cœur » de l'école doctorale SIMPPÉ (Science et Ingénierie des Molécules des Produits des Procédés et de l'Énergie) pour ses travaux sur les hydrogels supramoléculaires mono- et multi-composés formés d'hybrides peptides/acides nucléiques. Djallal Ikkene a quant à lui reçu le prix de thèse national du GFP (Groupe Français d'étude et d'application des Polymères) pour ses travaux sur les glyco-nanostructures formulées via autoassemblage induit par photopolymérisation RAFT en dispersion aqueuse.

lcpm.univ-lorraine.fr

LEMTA

LABORATOIRE ÉNERGIES ET MÉCANIQUE THÉORIQUE & APPLIQUÉE

Directeur : Pascal BOULET / Administrateur depuis Janvier 2023 Olivier LOTTIN

Le LEMTA contribue au PEPR-H2

Au **LEMTA**, l'année 2022 aura été marquée avant tout par la préparation de la visite HCERES ainsi que la finalisation du document d'auto-évaluation et du projet pour la période à venir 2024-2028. A ces occasions, le laboratoire aura eu l'occasion de réaffirmer la pertinence de sa stratégie et de sa politique scientifique, orientées vers les énergies et la transition énergétique. En effet, après l'attribution en 2021 du projet **EquipEX+ DurabilitHY** du PIA4, l'année 2022 a, dans la continuité, été marquée par de spectaculaires succès dans le cadre des programmes **PEPR H2** et **TASE** : 2 projets ciblés (hors AAP), et 4 succès sur 4 propositions soumises en réponses à leurs AAP respectifs.

L'efficacité des chercheurs et enseignants chercheurs du laboratoire à répondre aux AAP gérés par l'ANR s'est également manifestée dans le programme général, avec 4 projets acceptés sur 12 propositions soumises, soit un taux de succès de 33%. Ces succès aux AAP ne sont pas faits au détriment des actions internationales, avec notamment deux nouveaux projets européens (**MG-Farm/LEAP-RE** sur les micro-réseaux et **ESFR SIMPLE** dans le domaine de l'énergie nucléaire), une ANR Internationale (**PROTIS**) et l'organisation d'un gros congrès dédié à l'électronique de puissance et au génie électrique (**ELECTRIMACS**) au Centre Prouvé, au mois de juin.

En termes de succès personnels, nous avons tout d'abord le plaisir d'accueillir deux nouveaux maîtres de conférences : **Adrien Gans** à Polytech'Nancy et dans l'équipe « Écoulement de Poudres et Suspensions » et **Lucas Terrei** à l'EEIGM et dans l'équipe Feux, ainsi que **Giuseppe Sdanghi** sur une Chaire de Professeur Junior dans l'équipe « Hydrogène et Systèmes Électrochimiques ». Nous avons pu nous féliciter également de la bourse décernée par l'AFFDU (Association Française des Femmes Diplômées de l'Université) à **Justine Noël** (doctorante dans l'équipe FECIN), du prix Interrégional de la Recherche de la RGE attribué à **Sébastien Kiesgen de Richter** et au projet européen PowderReg qu'il a longtemps porté, ainsi que du coup de cœur du jury pour la photo « Glaçon échaudé » de l'équipe « Transfert dans les Fluides » et du service électronique du laboratoire : les Sciences et l'Art font bon ménage au laboratoire !

En 2022, le LEMTA a également consacré de gros efforts à la structuration de ses moyens expérimentaux, avec la mise en place de la plateforme **Métro'NRJ**, qui est entrée en phase de test début 2023, pour viser une labélisation STAR-LUE courant 2023. Une évolution qui n'est pas anodine car il s'agit de la première mise en place d'une démarche qualité de cette importance au laboratoire.

Enfin, signalons que 2022 aura été marquée par le départ en retraite de **Christian Moyne**, Directeur de Recherche CNRS et Directeur du Laboratoire entre le 1er janvier 2001 et le 31 décembre 2008. Heureusement pour nous, Christian continuera à nous accompagner à titre bénévole.

lemta.univ-lorraine.fr

LERMAB

LABORATOIRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHE SUR LE MATÉRIAU BOIS

Directeur : Philippe GÉRARDIN / Administrateur depuis Janvier 2023 Yann ROGAUME

Au sein du **LERMAB**, l'année 2022 fut une année de transition, contrastée, parfois difficile malgré de très belles réussites aux niveaux scientifiques et du rayonnement vers l'extérieur. Lors du conseil de laboratoire du 23 mars 2022, Philippe GERARDIN annonce sa décision de quitter la direction du laboratoire au terme de l'année 2022, après avoir présenté son bilan lors de la visite du comité HCERES. Cette visite, qui s'est déroulée sous forme hybride (évaluation à distance dans un premier temps, puis visite de nos installations par une partie des experts quelques jours plus tard) a été l'occasion de remettre à plat notre organisation interne, discuter de nos forces et de nos faiblesses, pour initier une nouvelle dynamique.

Concernant l'évaluation HCERES en tant que telle ; parmi les points forts, on note le **positionnement original** et très **pluridisciplinaire** sur le matériau bois dans tous les domaines de la **chimie**, de l'énergie et de la construction. Le laboratoire est par ailleurs très bien ancré dans la **filière d'excellence forêt-bois de l'Université de Lorraine** et bien reconnu aux échelles **nationales et internationales**, ainsi que par la tutelle INRAE. La production scientifique est d'un excellent niveau et les collaborations industrielles très fortes. Cependant, l'organisation du laboratoire qui apparaît comme peu claire, l'animation scientifique qui s'est réduite au fil du temps et l'implantation multisites qui complexifie notre fonctionnement, nuisent à notre lisibilité et surtout sont sources de complications internes. Enfin, le manque de personnels techniques pour accompagner les nombreuses installations, qui font la richesse du laboratoire, constitue également un frein à un développement plus harmonieux.

Fort de ce constat, l'équipe de direction a décidé de faire de 2023 une année de mutation avec la définition d'un projet scientifique clair, cohérent avec les enjeux de la transition écologique et énergétique où le LERMAB a une place légitime et des compétences fortes à apporter.

Concernant les personnels, 2022 fut également une année très riche en récompenses au sein du laboratoire avec par exemple : le **Grand Prix au Concours de l'Innovation i-PhD-2022** attribué par la Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, **Mme Sylvie Retailleau**, à un doctorant du LERMAB, **M. Allaoua Soudani** ; mais également grâce à notre collègue émérite **Antonio Pizzi** qui a reçu le très prestigieux Prix « **Wake Memorial Medal** » de l'Association Britannique de l'Adhésion et des Adhésifs. Cette année a également été l'occasion pour trois de nos collègues d'obtenir une promotion : **Anélie Petrissans** a été promue Professeure des Universités en passant de l'IUT de Nancy-Brabois à celui d'Épinal ; **Linda Bosserr** et **Stéphane Aubert** ont su profiter du repyramidage pour obtenir des promotions bien méritées en tant que Technicienne pour la première et Assistant Ingénieur pour le second. Félicitations à tous.

Enfin on peut également mentionner le gros projet de mise en place d'un pilote d'explosion à la vapeur qui suit son cours et devrait pouvoir démarrer dès 2023. Le laboratoire a également su faire parler de lui que ce soit via l'organisation et la participation à des congrès, dans des journées techniques ou via les médias journaux et télévisés. Ces différents aspects de la vie du laboratoire sont détaillés dans la suite de ce rapport d'activité.

lermab.univ-lorraine.fr

LRGP

LABORATOIRE RÉACTIONS ET GÉNIE DES PROCÉDÉS

Directeur : Laurent FALK / Administratrice depuis Janvier 2023 Marie Odile SIMONNOT

Pour le LRGP, comme pour les autres unités, l'année 2022 a été celle de la sortie de la pandémie et du retour de toutes et tous au laboratoire.

L'année 2022 aura été aussi la dernière année du mandat de Laurent Falk et de ses adjoints, Cécile Vallières et Raphaël Schneider, qui ont eu dernièrement la difficile mission de diriger le laboratoire, dans le contexte particulier de la pandémie. Je tiens à les remercier pour le travail réalisé au cours des deux mandats précédents.

L'année 2022 a été une année très active. Elle a été beaucoup rythmée par la préparation du bilan pour le HCERES et de la visite du comité, qui a eu lieu en septembre. Cette période aura été ainsi l'occasion d'avoir un regard sur l'ensemble de nos activités et de nous préparer pour la suite. L'évaluation a été très positive.

Sur le plan scientifique, le LRGP est engagé dans des projets de grande envergure, avec en particulier deux projets ERC, le projet **BioSCOPE** (Impact des biocarburants sur la stabilité à l'oxydation et les polluants de combustion pour les véhicules lourds et l'aviation), porté par Baptiste Sirjean et le projet **REACHER** (Reactive fluids for intensified thermal energy conversion) porté par Silvia Lasala, des projets européens, des projets PEPR (comme décarbonation et recyclage), des projets ANR etc. Il existe aussi une forte dynamique dans le contexte des laboratoires communs (**Mélusine** avec EDF, **Pigaz** avec Air Liquide, **Proseed** avec Avril), du grand intégrateur **MTInov**, en partenariat avec le CHRU pour la production de biomédicaments, qui a été renouvelé en 2022, et des équipes communes sur la filtration des aérosols et la sécurité, avec l'INRS et avec l'IRSN. Sans oublier le projet **Hy2Car** (Hybridized Hydrogen Car) porté par Caroline Bonnet, qui associe le GREEN et plusieurs autres laboratoires sur la mise au point d'un prototype de véhicule électrique économe pour le transport urbain et péri-urbain.

Le LRGP a aussi bénéficié du soutien du pôle, avec le projet QUIALAFIBRE (LEMTA-LRGP), sur la production d'une nouvelle classe de polymères que sont les vitrimères, et le projet Formul'num (ERPI-LRGP), Outil de prise de décision pour la formulation en vue de leur numérisation. Il bénéficie également du soutien de l'Institut Carnot ICEEL et du Labex Ressources 21 pour différents projets.

L'unité ne saurait fonctionner sans le remarquable dynamisme des doctorantes et doctorants, et 2022 aura vu environ 25 thèses soutenues (sachant que plusieurs auront été reportées pour début 2023).

Le LRGP est très actif dans le domaine de la valorisation et du transfert, avec, en 2022 la création de la start-up **MEMSIC**, projet porté par Roda Bounaceur, Christophe Castel et Éric Favre.

L'année aura été marquée par de nombreux évènements scientifiques, comme l'organisation de congrès internationaux qui ont eu lieu à l'ENSIC, « **Metal Binding Peptides** » organisé par Laetitia Canabady-Rochelle en juillet et celui sur la « **PDT, Photodynamic Therapy** » organisé par Céline Frochot en octobre.

Le LRGP s'inscrit dans la démarche du pôle EMPP en travaillant sur la labellisation de la plateforme analytique SAMPL, sous l'égide de Steve Pontvianne, et sur ses relations internationales, notamment avec la création de **l'IRP Realyse**, porté par Anthony Dufour.

Sur le plan médiatique, nous rappelons la visite du LRGP par Clément Beaune, alors secrétaire d'état chargé des affaires européennes, qui a eu lieu le 17 février, et les différentes actions de médiation scientifique,

comme la participation à la nuit des chercheurs en septembre et l'organisation d'une conférence CHIC (grand public) sur la PDT en octobre.

Concernant les personnels, deux maîtres de conférences ont été recrutés, Céline Loubière (ENSAIA) et Andres Pina-Martinez (ENSIC), un technicien nous a rejoints par mobilité, Alexis Louis. Marie-Noëlle Pons (DR CNRS) a fait valoir ses droits à la retraite fin décembre et a reçu la médaille du CNRS à cette occasion. Valérie Warth (IR CNRS) a quitté le laboratoire pour rejoindre l'INIST à la fin de l'année. Cécile Vallières (PR) dirige l'École européenne d'ingénieurs de chimie, polymères et matériaux de Strasbourg depuis début 2022, en restant chercheure au LRGP.

Frédérique Battin-Leclerc (DR CNRS) a reçu la très prestigieuse médaille Polanyi. Guillain Mauviel a rejoint l'équipe de présidence de l'Université de Lorraine en tant que VP transition écologique.

En résumé, une année 2022 très riche à tous points de vue.

lrgp-nancy.cnrs.fr

CARNOT ICÉEL & LES ÉCOLES DOCTORALES

CARNOT ICÉEL

UNE PASSERELLE ENTRE RECHERCHE ET INDUSTRIE

Directeur : Jérôme STERPENICH

Le Carnot ICEEL fédère les compétences de 26 composantes (laboratoires, centres techniques et centres de transfert) dont 5 laboratoires du pôle : ERPI, GREEN, LEMTA, LERMAB et LRGP.

Il a vocation à développer la recherche partenariale, c'est-à-dire la conduite des travaux de recherche menés par ces laboratoires en partenariat avec des acteurs socio-économiques, principalement des entreprises (de la PME aux grands groupes), en réponse à leurs besoins.

http://iceel.eu

LES ÉCOLES DOCTORALES

Les écoles doctorales gèrent essentiellement les questions relatives au doctorat. Le Conseil Scientifique de l'Université de Lorraine leur a également délégué le soin d'instruire les dossiers d'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) dans les disciplines concernées.

http://doctorat.univ-lorraine.fr

SIMPPÉ : SCIENCES ET INGÉNIERIE DES MOLÉCULES, DES PRODUITS, DES PROCÉDÉS ET DE L'ÉNERGIE

Directrice : Christine GÉRARDIN

Elle s'appuie sur 5 laboratoires : ERPI, LCPM, LEMTA, LERMAB et LRGP relevant tous du pôle EMPP.

IAEM : SCIENCES ET INGÉNIERIE DES RESSOURCES NATURELLES

Directeur : Didier MAQUIN

Elle s'appuie sur 11 laboratoires et équipes de laboratoires, dont 1 est rattaché au pôle EMPP : le **GREEN**

SIReNa : INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE, ÉLECTRONIQUE-ÉLECTROTECHNIQUE, MATHÉMATIQUES ET SCIENCES DE L'ARCHITECTURE

Directrice : Elmira ARAB TEHRANY-KAHN

Elle s'appuie sur 14 laboratoires et équipes de laboratoires, dont 1 est rattaché au pôle EMPP : **CALBINOTOX**

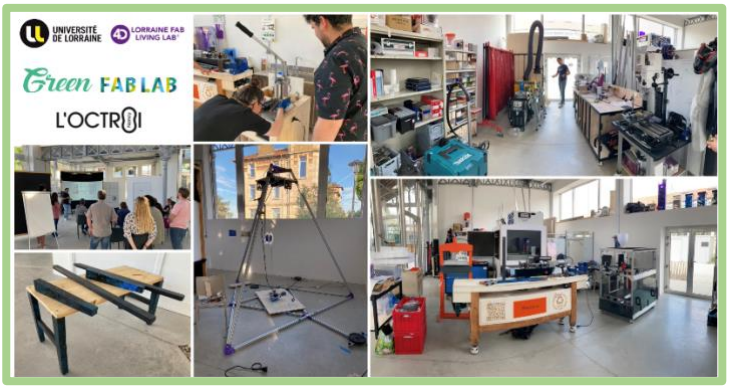
EMPP FAITS MARQUANTS 2022

La conférence IEEE ICE-IAMOT et ses journées européennes (ERPI)

Les 22 et 23 juin 2022, à l'occasion de la **conférence IEEE-ICE-ITMC/IAMOT**, le laboratoire ERPI a repensé la notion de conférence scientifique en imaginant et installant un démonstrateur scientifique et technique alimenté par quatre projets européens engagés dans le transfert des approches Do-It-Yourself / makers aux PME-PMI, notamment le **projet INEDIT,** pour lequel ERPI est un des WP leaders. Cette exposition scientifique en mode Living Lab s'est tenue à Octroi Nancy, tiers-lieu créatif, culturel et citoyen de Nancy. Ouverte au public, elle a permis aux chercheurs, industriels, « makers » impliqués dans ces projets de tester par l'usage leurs concepts, développements et modèles d'affaire potentiels. Chacun pouvait ainsi tour à tour endosser sa casquette d'expert ou de citoyen / consommateur engagé pour découvrir : la cocréation numérique de meuble avec plate-forme en ligne, Réalité Augmentée, Réalité Virtuelle pour croiser les clients / designers / fabricants et accélérer le passage de l'idée au produit manufacturé localement (Pologne, France) ; la fabrication additive échelle 1 à partir de cellulose de bois de chaises, table basse (Espagne) ; la création de meuble communiquant (Portugal) ; des start-ups basées sur technologies Open-Source Hardware (Allemagne) ; ou encore le Green FabLab de l'Université de Lorraine pour expérimenter le recyclage de déchets plastiques locaux. **Voir la vidéo**. *(Laurent Dupont)*

La montée en puissance du Green FabLab au contact des acteurs locaux (ERPI)

Installé fin 2021 au sein d'Octroi Nancy, **le Green FabLab** de l'ERPI a bénéficié de la synergie entre le projet européen INEDIT, les ressources de l'ICEEL, de la Région Grand Est et de la métropole du Grand Nancy et de la formidable effervescence citoyenne apportée par ce Tiers-Lieux impulsé par la Ville de Nancy et l'association OK3. A l'étroit dans les quelques m^2 initialement disponibles au cœur du Lorraine Fab Living Lab® (LF2L) entre 2016 et 2020, le Green FabLab, qui étudie les modalités de collecte et de recyclage de déchets plastiques locaux, s'est naturellement épanoui dans un environnement créatif et citoyen. Accessible, concret et résolument engagé dans un défi environnemental, ce projet de l'ERPI suscite un véritable engagement des acteurs du quartier (commerces, entreprises de service, MJC, écoles, salle de sport, etc.) via les smart collectors conçus par des ingénieurs-docteurs et une démarche incitative de rencontres et



d'échanges réguliers orchestrés par une post-doctorante spécialiste de l'économie circulaire. Des meubles et des machines sous licence Open-Source Hardware ont ainsi été fabriqués et éprouvés localement.

Le Green FabLab prolonge également la démonstration du LF2L quant à l'intérêt pour la science et pour la Société de faire émerger des espaces de recherche à l'interface de plusieurs univers (pluri-disciplines, métiers, espace de fabrication & médiation & réflexion, etc.)

Lancement d'une nouvelle Start-Up au GREEN

Une nouvelle Start-Up vient de voir le jour au sein du laboratoire GREEN. « **H_2Sonix** » est une entreprise innovante qui a été fondée par l'ancien doctorant du laboratoire, **Hamidreza Zandi** (hzandi@h2sonix.fr). La jeune Start-Up s'est engagée à relever un défi scientifique et technologique dans le contexte de la transition énergétique.

L'hydrogène vert est un vecteur clé du mix énergétique du futur et c'est un candidat favori pour relever le défi du stockage des énergies renouvelables intermittentes. Il est également une solution efficace dans l'électrification des moyens de transport. L'un des défis actuels de la production d'hydrogène en utilisant des électrolyseurs, est l'efficacité de ces derniers par rapport à celle d'autres éléments de la chaîne de conversion électrique dont les rendements peuvent s'approcher de 100 %.

H_2Sonix s'est construite sur l'idée de l'augmentation du rendement des électrolyseurs en utilisant des ultrasons de puissance. Dans sa démarche, cette Start-Up est hébergée au GREEN et est accompagnée du point de vue scientifique par des chercheurs des laboratoires GREEN et LEMTA.

Livraison d'un prototype semi-industriel d'explosion à la vapeur (LERMAB)

En 2022 a été livrée la première tranche d'un équipement pilote remarquable. Il s'agit d'un prototype unique d'explosion à la vapeur, un procédé respectueux de l'environnement pour le traitement du bois et de la biomasse. Cet équipement sera opérationnel dans la 2ème partie de l'année 2023 et sera utile pour de nombreux projets dans les domaines du prétraitement, du recyclage, des fibres naturelles et de l'extraction.

Remplacement de la RMN du laboratoire, acquisition d'une RMN 400 MHz (LCPM)

Ce nouvel équipement, installé sur la plateforme APPEL du LCPM, rend possible la réalisation d'expériences permettant l'obtention de contraintes de distances interatomiques pour la simulation des structures 3D des molécules. L'avantage d'un tel équipement est incontestable pour les projets de recherches du LCPM qui visent à définir la conformation spatiale de molécules et les interactions qui gouvernent l'organisation de ces molécules pour former des gels supramoléculaires et des matériaux. De plus, l'appareil est équipé d'une sonde HRMAS (High Resolution Magic Angle Spinning), un apport majeur à cette dernière question puisqu'elle permet d'analyser des échantillons visqueux ou gels avec une résolution comparable aux expériences en milieu liquide. Cette sonde, appareillage unique à l'université de Lorraine, pourra également se révéler utile pour d'autres projets tels que l'analyse de poudres ou de petits échantillons biologiques et pourra profiter à chacun via l'utilisation de la plateforme analytique du LCPM. Financement : Université de Lorraine / pôle EMPP, CNRS, LCPM, ENSIC.

Projet Europe-Afrique conjointement porté par le LEMTA et le GREEN

Le projet MG-FARM figure parmi les 13 projets retenus sur 124, suite à l'appel à projets LEAP-RE 2021 pillar-1 (**Long term Europe Africa Partnership on Renewable Energy**) coordonné conjointement par l'ANR et le MESRS.

LEAP-RE

MG-FARM « Micro-réseaux autonomes intelligents comme solution pour l'électrification des exploitations agricoles » est un projet collaboratif qui compte 11 partenaires répartis sur 4 pays AU-EU.

L'Algérie et le Maroc ont des plans ambitieux pour moderniser le secteur agricole dans le but d'assurer la sécurité alimentaire, d'accroître et de diversifier les exportations. En raison des rôles importants de l'énergie et de l'eau dans le développement de l'agriculture, la réalisation de ces objectifs dépend fortement du développement durable. Ce projet concerne le développement de micro-réseaux intelligents basés sur les énergies renouvelables pour soutenir le développement durable des trois secteurs : énergie, eau et agriculture.

L'objectif principal est d'adapter le système au profil de charge et aux stratégies de stockage des pratiques agricoles modernes et durables et de répondre aux besoins typiques tels que le pompage, l'irrigation et le refroidissement. En outre, le processus de production, de distribution et de stockage de l'électricité et de l'eau sera optimisé, par exemple en identifiant d'autres sources d'énergie renouvelable et d'eau, mais aussi en utilisant des réservoirs et des chambres de refroidissement comme moyens de stockage. L'aspect sociétal est également pris en compte, avec des enquêtes de terrain, analyse des politiques locales, implication des opérateurs locaux privés et publics, formations, sensibilisation, aides à la prise de décision et partage des résultats.

Les possibilités d'utilisation locale de l'énergie excédentaire produite dans le micro-réseau au cours des différentes saisons, par exemple dans les fermes ou les habitations voisines, seront explorées ainsi que les conditions idéales de connexion au réseau national. Cela permettrait l'injection de puissance ou la mise en place de différents services au réseau (par exemple, la restauration de la fréquence ou de la tension du réseau) ou encore la demande à l'aide d'un système de stockage tampon.

Il est porté par **Serge Pierfederici**, enseignant-chercheur du LEMTA, au côté de **Lotfi Baghli**, enseignant-chercheur du GREEN.

Le projet a démarré en avril 2022. Des fermes pilotes sont en train d'être équipées sur des sites en Algérie et au Maroc. 3 thèses dont 2 en cotutelles financées par le projet ont démarré.

Serre 160 m^2, PV 13kW, bassin à géomembrane, réservoirs d'eau et salle de contrôle de la nouvelle ferme pilote du CDER-UDES

Projets PEPR-H2 2022 (LEMTA)

Les Programmes et Équipements Prioritaires de Recherche (PEPR) du quatrième Programme d'Investissements d'Avenir (PIA4) sont des outils de structuration de la recherche nationale dans des domaines scientifiques jugés prioritaires et liés, ou susceptibles d'être liés à une transformation de grande ampleur : le PEPR-H2 répond aux objectifs de réduction des émissions de CO_2 de l'industrie, à travers la mise en place d'une filière hydrogène décarbonée à l'aide de plusieurs types de projets et instruments de financement complémentaires.

Déjà impliquées par l'intermédiaire de **l'EquipPEX+ DurabilitHy** et du projet ciblé **PEMFC95** depuis avril 2022, les équipes « Hydrogène et Systèmes Électrochimiques » (HSE) et « Gestion de l'Énergie Électrique » (GEE) du LEMTA ont répondu avec succès au dernier appel à projets 2021 : 4 projets déposés, 4 projets sélectionnés par l'ANR !

DAEMONHyC | Électrolyseur à membrane échangeuse d'anions durable pour la production d'hydrogène vert à grande échelle
Porteur du projet : **LEMTA – Gaël Maranzana, équipe HSE**
Partenaires : ICPEES Strasbourg – IC Strasbourg – LPPI Cergy – LEPMI Grenoble – Air Liquide – Genhy
Durée : 48 mois (01/01/2023 – 31/12/2026) | Financement obtenu : 1.5 M€

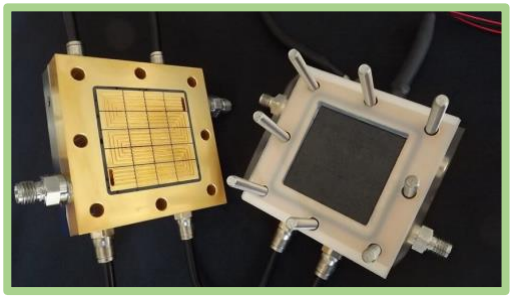
MATHyLDE | Matériaux pour la production d'hydrogène pour réduire notre dépendance à l'égard des matériaux existants
Porteur du projet : ARMINES
Partenaires : **LEMTA (responsable projet Gaël Maranzana, équipe HSE)** – PERSÉE Paris – ICGM Montpellier – LEPMI Grenoble – ICMMO Paris
Durée : 42 mois (02/11/2022-01/05/2026) | Financement obtenu : 1.47 M€

HYSyPEM | Optimisation de systèmes d'énergie hybride avec des systèmes pile PEM multi-stack pour applications transport lourd
Porteur du projet : CEA-LITEN Grenoble

Partenaires : **LEMTA (responsable projet Serge Pierfederici, équipe GEE)** – AMPERE Lyon – FEMTO-ST Belfort – IJL Nancy – IREENA Nantes – IFPEN Paris
Durée : 42 mois (03/10/2022-02/04/2026) | Financement obtenu : 2.89 M€

BHyoLOHC | Polyols Biosourcés comme Liquide Organique Porteur d'Hydrogène à Haute Capacité
Porteur du projet : IC2MP Poitiers
Partenaires : **LEMTA (responsable projet Sophie Didierjean, équipe HSE)** – GREMI Orléans – IEM Montpellier
Durée : 48 mois (01/01/2023 – 31/12/2026) | Financement obtenu : 968 k€ (dont 203 k€ LEMTA)

Pour plus d'informations :
Site web du LEMTA 22 février 2022, Site web LEMTA 11 juillet 2022



Exemple de piles segmentées utilisées au LEMTA

PEPR d'une Stratégie Nationale : TASE (LEMTA)

Les technologies à courant continu sont considérées comme accélératrices et disruptives pour les architectures de réseau et l'électronique de puissance. Des micro-réseaux aux réseaux trans-nationaux, où le courant continu est généralement considéré, se trouve le réseau de distribution, qui représente le plus grand système énergétique en termes de longueur de ligne. Comme un nombre croissant de sources connectées au réseau de distribution est basée sur du courant continu, une question se pose : et si une partie des réseaux de distribution était directement conçue pour transporter l'énergie en courant continu ? Bien sûr, il faudrait toujours supporter les infrastructures électriques existantes en courant alternatif et éventuellement d'autres en courant continu à des niveaux de tension différents. Une superposition entre les réseaux MVAC et MVDC fait sens dans un objectif de continuité technologique.

L'objectif principal du **projet DC-Architect** est de co-concevoir les architectures de tels réseaux de distribution (y compris le choix des niveaux de tension) et ses principaux convertisseurs électroniques de puissance (PEC) qui doivent être imaginés pour la conversion d'énergie et le fonctionnement du système hybride AC-DC (points de connexion). En ciblant les technologies de rupture, le choix a été fait de se concentrer sur les réseaux MVDC et d'imaginer leur fonctionnement autour de trois modules PEC pour l'interface MVDC-LVDC, l'intégration du stockage et les unités de soutien au réseau. Ces modules seront conçus pour fournir des services auxiliaires avancés au réseau, ainsi qu'une surveillance de leur vieillissement pour une meilleure durabilité. Les principes de fonctionnement de ces convertisseurs doivent être conçus et évalués dans le cadre d'études de stabilité dynamique (éventuellement en définissant de nouveaux critères de stabilité en lien avec leur caractéristiques techniques). La protection et la fiabilité du réseau seront bien sûr évaluées, car il s'agit d'exigences préliminaires à tout travail ultérieur sur la conception technologique et la mise en œuvre des solutions MVDC proposées. Enfin, la gestion d'un réseau nouveau basé sur des composants actifs et rapides ouvrira des possibilités importantes concernant la distribution de l'intelligence et des capacités de calcul, ainsi que de prises de décisions locales.

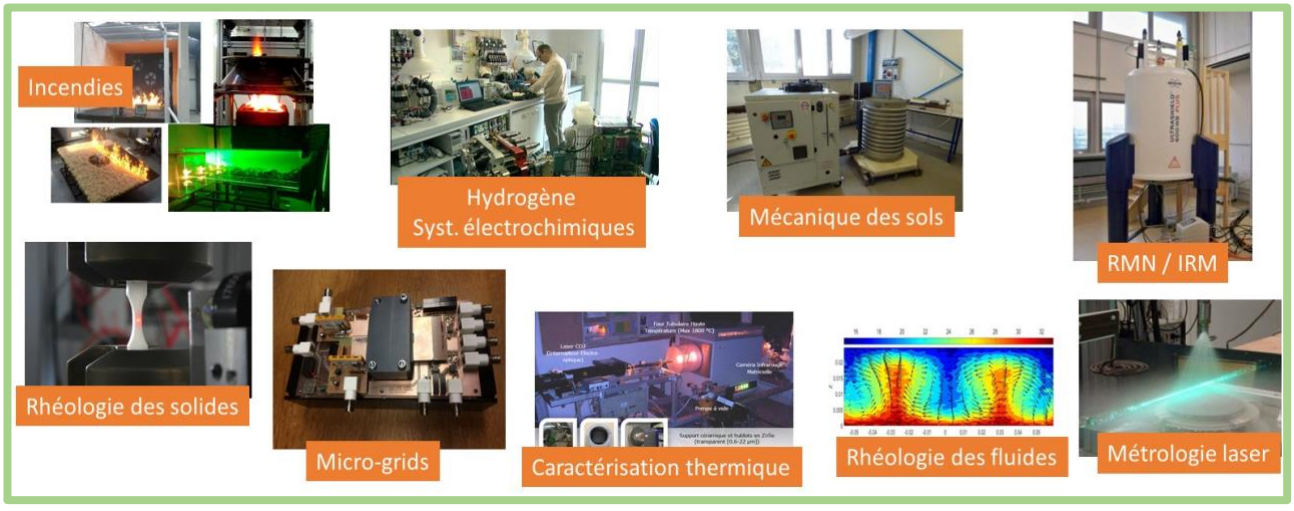
Tout en participant à la dynamique de décarbonisation du système énergétique, cette architecture devrait s'avérer la plus apte à intégrer massivement les énergies renouvelables, démontrant des qualités nécessaires de résilience, d'efficacité économique et environnementale.

Mise en place de la plateforme Métro'NRJ (LEMTA)

Le LEMTA est renommé pour sa métrologie et ses méthodes de caractérisation dans le domaine de la mécanique et des énergies.

Les recherches mises en œuvre associent des équipements commerciaux, mais aussi des bancs expérimentaux sur mesure, mis en place avec le savoir-faire des chercheurs et des services techniques du laboratoire. Ces équipements expérimentaux étaient jusqu'ici répartis sur une dizaine de plateaux techniques, correspondant aux différents domaines de spécialité du laboratoire. L'essentiel des dispositifs vient d'être regroupé au sein d'une plateforme unique : **la plateforme Métro'NRJ !**

Six plateaux techniques et une vingtaine de dispositifs de caractérisation sont désormais regroupés au sein de cette plateforme, avec une gestion et une utilisation rationalisée, et avec mise en œuvre d'une démarche qualité qui vise une labellisation **StAR-LUE**. Le LEMTA ouvre ainsi sa métrologie aux partenaires industriels et académiques dans le domaine de la caractérisation thermique et optique, la métrologie fluide, la rhéologie des solides, les sciences du feu, les micro-réseaux d'énergie, ou encore l'hydrogène et ses systèmes électrochimiques.

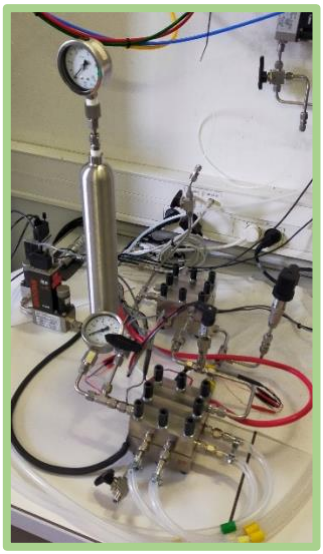


La métrologie au LEMTA

Le dossier de labellisation StAR-LUE a été constitué en 2022, demandant un effort important compte tenu du périmètre élargi de la plateforme. Le groupe de travail Qualité du LEMTA a construit pas à pas ses modalités de pilotage et ses processus métiers et supports. La plateforme est entrée dans une phase de test en janvier 2023, avant labellisation officielle attendue courant 2023. C'est à la fois une réussite collective, une mise en lumière des compétences métrologiques du laboratoire et une mise en place d'un management rigoureux et certifié des instruments expérimentaux du laboratoire.

Chaire CPJ « HyPSTAR » - Giuseppe SDANGHI (LEMTA)

Inscrite dans la loi de programmation de la recherche 2021-2030, la chaire de professeur junior (CPJ) "Hydrogène : Production, Stockage, Usages et Recherche (**HyPSTAR**)" a été accueillie au LEMTA et est dirigée par **Giuseppe Sdanghi**.



Le projet HyPSTAR vise à trouver des solutions efficaces pour réduire le coût et augmenter la durabilité des piles à combustible, des électrolyseurs et des compresseurs à membrane échangeuse de protons. Des matériaux innovants seront approvisionnés grâce à des projets collaboratifs (ANR MATHYLDE, DAEMHONYC et PROTIS). Ils seront mis en œuvre à l'échelle de la cellule élémentaire pour réaliser des caractérisations *in operando* et des tests de vieillissement accéléré (AST). L'objectif principal est d'identifier des solutions à faible teneur en métaux nobles utilisés comme catalyseurs, résistantes à la corrosion tout en garantissant un rendement énergétique élevé.

L'approche privilégiée pour cette étude est à la fois expérimentale et de modélisation. Des modèles numériques multi-échelles seront développés pour mieux comprendre les mécanismes de transfert de matière, de chaleur et de charge au sein de ces dispositifs. Cela permettra d'optimiser la mise en forme des matériaux, afin d'étudier leur impact sur le vieillissement, la durabilité et les performances des systèmes mentionnés ci-dessus.

Un autre objectif du projet HyPSTAR est la conception et le développement d'un système pilote de compression d'hydrogène hybride et non mécanique capable de comprimer l'hydrogène jusqu'à 875 bars. Cette étude abordera plusieurs questions scientifiques liées à l'optimisation énergétique d'un système de compression d'hydrogène par adsorption sur des matériaux à haute microporosité, tels que les charbons actifs ou les réseaux métallo-organiques.

Le projet HyPSTAR permettra le transfert de connaissances et le soutien à l'industrie sur les technologies de l'hydrogène.

Après avoir obtenu son Master en Ingénierie Chimique à l'Université de Naples « Federico II », Giuseppe SDANGHI a obtenu son doctorat en Chimie du Solide en 2019 à l'Université de Lorraine, avec une thèse LUE inscrite dans le cadre du projet **Impact ULHyS** et réalisée à l'IJL et au LEMTA. Après une période de Recherche postdoctorale à l'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux (ICMCB), au CEA-Liten de Grenoble et au LEMTA en collaboration avec l'Agence Spatiale Européenne (ESA), il est lauréat de la Chaire de professeur junior HyPSTAR « Hydrogène : production, stockage, usages et recherche » à l'Université de Lorraine. Il est également lauréat de :

- 2014 : Prix de l'International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy
- 2020 : Prix de thèse UL pour l'École Doctorale C2MP

Le programme Européen ESFR SIMPLE (LEMTA)

Le projet européen **ESFR SIMPLE** (European Sodium Fast Reactor Safety by Innovative Monitoring, Power Level flexibility and Experimental research) vise à remettre en question la conception actuelle du réacteur rapide européen au sodium (ESFR) afin d'en améliorer la sécurité et l'économie par la mise en œuvre de technologies innovantes. Dans la continuité du projet européen **ESFR SMART** (Safety Measures Assessment and Research Tools) qui s'est terminé en 2022, les équipes du LEMTA, déjà engagées dans le précédent consortium, ont participé au montage de ce nouveau projet en s'appuyant sur les connaissances acquises

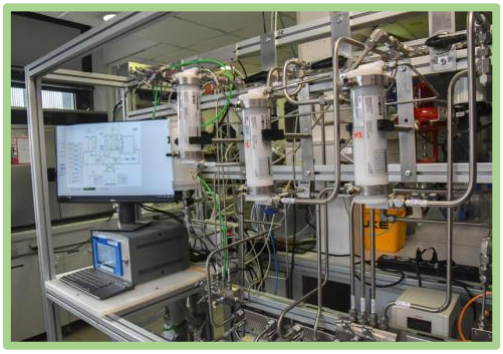
lors du projet SMART. L'objectif est de développer une nouvelle version de réacteur à neutrons rapides (RNR) mais modulaire et de petite taille appelée ESFR-SMR (Small Modular Reactor). Dans ce projet ayant comme acteur principal le CEA, seront étudiés deux aspects distincts :

- L'aide à la conception du plateau récupérateur qui est un dispositif destiné à contenir le corium si un accident devait mener à la fusion du cœur (Michel GRADECK & Nicolas RIMBERT, équipe "**Transferts dans les fluides**")
- Les propriétés thermophysiques du combustible à hautes températures (Benjamin RÉMY, équipe "**Gestion de la chaleur**")

Maîtrise des procÉdés dans l'USINe Electrique (LRGP)

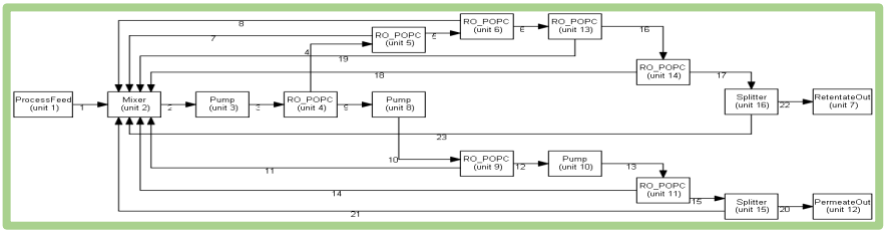
L'équipe commune de recherche Mélusine « **M**aîtrise des proc**É**dés dans l'**USIN**e **E**lectrique » entre le LRGP et EDF est reconduite pour 5 ans.

Son objectif principal est l'analyse et le déploiement d'innovations de procédés pour l'amélioration des empreintes **Eau et Carbone** de l'industrie électrique. La question environnementale des procédés industriels est entendue au sens du développement durable, incluant les préoccupations écologiques, économiques et sociales. Elle a de multiples facettes, rendant plus ou moins facile l'émergence de procédés plus durables, comme les aspects réglementaires pouvant être un moteur de la transformation (réduction des limites de rejets) ou comme un frein (« REUSE » réutilisation des eaux usées traitées entre industriels impossible avant 2020) ; sociétaux (image de l'industriel, exposition des populations, etc.) ; ou économiques liés aux coûts des procédés en l'absence de valeur économique au service environnemental (taxe d'émission, valeur des services écosystémiques, etc.).



De forts gains sont attendus sur :

- La compacité, avec un gain sur le génie civil
- La consommation énergétique, par exemple en évitant le recours à la vapeur
- L'environnement, les procédés membranaires ne nécessitant pas (ou peu) de produits chimiques
- La flexibilité et la modularité dans le design et l'opération
- Les coûts d'investissement et opératoires



Ces éléments amènent à penser que les procédés (séparation, réaction, transformation énergétique) et en particulier les procédés membranaires, peuvent jouer un rôle de premier ordre pour limiter l'impact environnemental et/ou améliorer l'exploitation et les aspects économiques. Les motivations pour avancer sous le format d'une Équipe Commune de Recherche sont de pouvoir :

- Développer de nouveaux axes de recherche amont et compléter ceux déjà initiés par le passé.
- Favoriser le partage de compétences complémentaires entre industriels et académiques.
- Dynamiser le processus d'innovation

-

La plateforme SAMPL (LRGP)

La plateforme **SAMPL** (Structure d'Analyse et de Mesures en procédés du LRGP) a entamé depuis octobre 2022 une démarche qualité pour l'obtention du label **Star-LUE** selon le programme INFRA+ de l'I-SITE Lorraine Université d'Excellence. SAMPL met à la disposition des chercheurs, des doctorants et des stagiaires un parc de matériel analytique étoffé *couvrant de nombreux domaines dans l'analyse chimique :*

- Analyse élémentaire (ICP MS et Optique, analyseur CHNS-O-Cl, COT, …)
- Analyse physique (Granulomètre laser, BET, pycnomètre)
- Analyse thermique (DSC, ATG)
- Imagerie (MEB)
- Spectroscopie (UV, Fluo, IRTF, Raman)
- Chromatographie (Liquide, gaz, couplage MS)

Les équipements permettent d'étudier de manière qualitative et/ou quantitative les produits issus de réactions chimiques et, ainsi, de qualifier et maîtriser les procédés développés au sein du laboratoire.

SAMPL gère 32 équipements avec ceux dédiés à la transformation et la préparation des échantillons avant analyse. La quasi-totalité des équipements est localisée sur le site ENSIC (3 équipements sont installés sur les sites ENSAIA et IUT).

La plateforme réunit 7 personnels techniques permanents (3 ETP). Ces référents développent leurs expertises en analyse et leur savoir-faire dans l'utilisation du matériel par une collaboration étroite dans les travaux de recherche menés dans l'unité. Ils mettent leurs compétences au service des utilisateurs en proposant des formations sur les appareils, un accompagnement aux développements de nouvelles méthodes d'analyse ou selon le contexte en réalisant des prestations.

Visite de M. Clément Beaune le 17 février 2022 (LRGP)

M. Clément BEAUNE, secrétaire d'état auprès du ministre de l'Europe et des Affaires Étrangères, chargé des affaires européennes, est venu visiter le LRGP le 17 février 2022. Il a rencontré Silvia LASALA, porteuse du projet « REACHER », ERC Starting Grant 2021, **Baptiste SIRJEAN**, porteur du projet « **BioSCOPE** », ERC Consolidator Grant 2020, et **Frédérique BATTIN-LECLERC** (DR CNRS) porteuse du projet CLEAN-ICE, ERC Advanced Grant 2008. https://factuel.univ-lorraine.fr/node/19296

Monsieur le secrétaire d'état Clément Beaune lors de sa vite au LRGP

Lancement d'une nouvelle start-up : MEMSIC (LRGP)

La start-up **MEMSIC** (https://memsic.tech), Ingénierie des Procédés de Séparation Membranaire de Mélanges Gaz et/ou Liquides a été fondée par Roda Bounaceur, IR CNRS, Christophe Castel et Eric Favre, tous deux professeurs à l'ENSIC, après avoir été accompagnée par l'Incubateur Lorrain.

Sa mission est d'accompagner les industriels dans le développement de solutions techniques et optimales et l'optimisation de procédés de séparations de mélanges de liquides et/ou de gaz (séquestration du CO_2, récupération de H_2, valorisation de la biomasse).

Elle bénéficie de la très grande expérience de ses fondateurs dans le domaine des procédés de séparation membranaire. MEMSIC propose la modélisation des processus et des procédés, ainsi que l'identification de la structure optimale du procédé et des conditions opératoires associées.

Projet d'IRP sur la pyrolyse de la biomasse « REALYSE » (LRGP)

Avec le Pr M. Garcia-Perez (Washington State University, USA) et A. Dufour (DR CNRS, LRGP)

"Revealing the fundamentals of biomass pyrolysis by real-time analysis and multiscale modeling"

Ce projet porte sur les mécanismes fondamentaux de la pyrolyse de la biomasse. La biomasse (bois, pailles, etc.) représente la première ressource d'énergie renouvelable à l'échelle mondiale. Plus de 2,5 milliards de personnes utilisent la combustion du bois comme source d'énergie. La pyrolyse est une réaction clé à l'origine de la formation des polluants dans les appareils de combustion. La pyrolyse est aussi un procédé qui

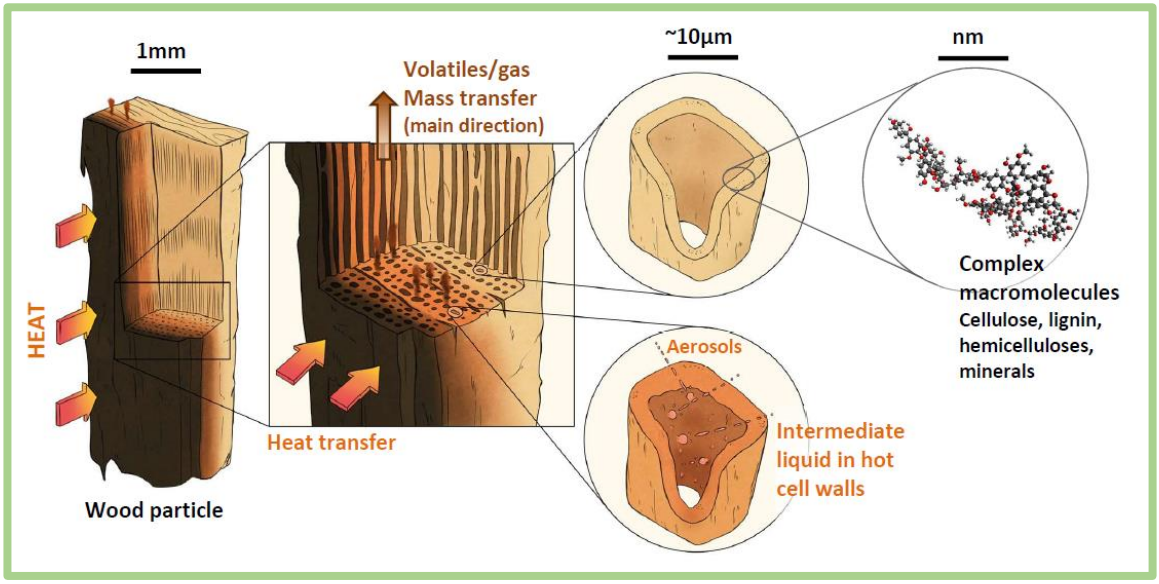
permettrait de séquestrer du carbone (en charbon) et de produire de l'hydrogène et des composés chimiques à haute valeur ajoutée dans des bioraffineries.

Ce projet a pour objectif d'associer les forces de 2 groupes pour **mieux comprendre les mécanismes fondamentaux de la pyrolyse de la biomasse** :

- Le groupe du Prof. Manuel Garcia-Perez (USA) qui apportera ses compétences en matière de modélisation à l'échelle atomique (chimie théorique) et des particules de bois ainsi que son savoir-faire sur l'analyse expérimentale des produits liquides de pyrolyse (aérosols, bio-huiles).
- Le LRGP-CNRS qui apportera des compétences expérimentales en matière d'analyse in-situ par spectroscopie (notamment RMN et spectrométrie de masse) et d'analyse des solides (charbon). Cette association de compétences est assez unique au niveau international.

Manuel Garcia-Perez with students

Ce projet (2022-2027) est financé par le CNRS-INSIS, l'université de Lorraine, le programme LUE et par différents programmes aux Etats-Unis.



© Edited by CNRS Nancy based on Kersten & Garcia-Perez, 2013

ÉVÈNEMENTS PHARES

8ème édition d'un atelier international sur la modélisation numérique des supraconducteurs à haute température critique (GREEN)

Du 14 au 16 juin 2022, le GREEN a organisé la 8ème édition d'un atelier international sur la modélisation numérique des supraconducteurs à haute température critique "HTS 2022".

Quatre années après la dernière édition en présentiel à Lisbonne, ce fut l'occasion pour les spécialistes de la supraconductivité appliquée de présenter leurs travaux de recherche les plus récents. Il s'agit d'un sujet brûlant notamment car les gains en termes d'efficacité énergétique apportés par les systèmes supraconducteurs sont substantiels, notamment dans le domaine des transports.

Des défis scientifiques restent néanmoins à lever car les matériaux supraconducteurs à haute température critique (HTS) posent des défis complexes en matière de conception et de prévision du comportement des dispositifs en raison de leurs dépendances et non-linéarités thermiques et électromagnétiques, de l'hystérésis, de l'anisotropie, du rapport d'aspect élevé des fils et de l'interaction avec d'autres matériaux fonctionnels.

Une soixantaine de participants de 16 nationalités différentes avaient répondu présent, dont la moitié de doctorants et jeunes chercheurs. Plusieurs industriels étaient également présents comme Nexans, Renaissance Fusion et THEVA.
Le format de l'atelier a été très apprécié car il facilite la discussion entre les chercheurs, leur permettant de construire leur réseau et d'atteindre plus rapidement leurs objectifs.

Cette manifestation scientifique a reçu le soutien financier de la Région Grand Est, de l'IEEE Council on Superconductivity et de l'Université de Lorraine, ainsi que du support technique de la Faculté des Sciences et Technologies.

L'École doctorale Européenne NITIM (ERPI)

Réunion de l'école doctorale « Networks, Information, Technology and Innovation Management » avec 40 doctorants internationaux et 15 encadrants. Nancy, 16-18 juin 2022. Pour en savoir plus : https://www.nitim.org

Industry 4.0 (ERPI)

Pour la 3ème année consécutive, ERPI a organisé le workshop **« Industry 4.0** » du 21 au 23 Juin 2022, dans les locaux de la Technisches Universität Kaiserslautern (TUK) en Allemagne. Ce workshop organisé dans le cadre du programme ORION (Osez la recherche pendant la formation) est un défi de 3 jours durant lequel des équipes d'étudiants (65 étudiants de doctorat et master) proposent des mesures concrètes pour transformer une PME traditionnelle en une PME 4.0 bénéficiant des technologies, d'une organisation et des compétences nécessaires pour évoluer vers la digitalisation.

10th European Conference on Wood Modification (LERMAB)

La dixième conférence européenne sur la modification chimique du bois (ECWM10) s'est tenue du 25 au 26 avril 2022 au centre Prouvé à Nancy. Après une période de confinement interdisant toute réunion en présentiel, la conférence a réuni 129 participants, académiques et industriels, de 26 pays différents. La conférence a permis aux participants de présenter les dernières avancées et innovations dans le domaine de la modification chimique du bois dans le but de promouvoir l'utilisation du bois dans un contexte de changement climatique et de développement durable.

ECWM10

49èmes Journées d'études des Polymères « JEPO » (LCPM)

La section Grand-Est du GFP, sous l'impulsion de **l'Institut de Chimie Moléculaire de Reims**, a organisé les 49èmes Journées d'études des Polymères (JEPO) **du 2 au 7 octobre 2022 à Bussang,** au cœur du parc naturel du Ballon des Vosges. Ces journées étaient, entre autres, organisées par **Khalid FERJI** – enseignant-chercheur au **LCPM** et Président de la section Grand-Est du GFP, et **Cécile NOUVEL** – enseignante-chercheuse au **LRGP**. Depuis près de 50 ans, ce congrès permet la rencontre entre une cinquantaine de jeunes chercheurs (essentiellement des doctorants) et de conférenciers invités, académiques ou industriels, de divers horizons pour aborder les différentes thématiques polymères en toute convivialité. Cette rencontre a pour but de permettre à chacun de présenter ses travaux ainsi que de partager et/ou confronter ses idées et projets avec ses pairs.

Déclics (LCPM)

Cette année encore plusieurs membres du LCPM ont participé au **Déclics Dialogues Entre Chercheurs et Lycéens** pour intéresser à la construction des savoirs. En 2022, un enseignant-chercheur, un chercheur CNRS, 2 personnels d'appui à la recherche et un doctorant sont allés au-devant de deux classes d'élèves du lycée Poincaré afin de leur expliquer leur métier et partager leur passion pour la recherche.
(https://www.cerclefser.org/fr/declics/)

14ème Colloque international ELECTRIMACS (LEMTA)

Electrimacs est une conférence internationale s'étant déroulée du 16 au 19 mai 2022 au palais des congrès de Nancy. Les objectifs de la conférence sont de fournir des interactions scientifiques et professionnelles pour l'avancement de la modélisation et de la simulation des systèmes électroniques de puissance, des machines électriques et des dispositifs électromagnétiques, de la gestion de l'énergie des systèmes électriques, des systèmes de transport, des micro-réseaux et des réseaux intelligents, des véhicules électriques et hybrides, des systèmes d'énergie renouvelable, du stockage de l'énergie et des systèmes piles à combustible.

Statistiques : 182 participants, 16 nationalités. Sponsors institutionnels : Région Grand Est, Métropole Grand Nancy, Ville de Nancy, LEMTA-UL-CNRS, master DENSYS. Sponsors industriels : Wurtz Elektronic, dSpace, Tektronix, RS. Pour en savoir plus : https://electrimacs2022.sciencesconf.org/

Conférence Internationale MBP'2022 (LRGP)

La 1ère Conférence Internationale sur les Peptides Liant les Métaux (MBP'2022, « First International Conference on Metal-Binding Peptides : Methodologies and Application ») a eu lieu du 5 au 8 juillet 2022, à Nancy. Cette conférence internationale a été organisée par Laetitia Canabady-Rochelle (Chargée de Recherche au CNRS, HDR, LRGP) et Peter Faller (Professeur à l'université de Strasbourg). MBP'2022 a rassemblé plus de 140 participants venant de 27 pays. Une conférence CHIC intitulée « Biomolécules et Métal, une question d'affinité », à destination du grand public, s'est tenue le 4 Juillet 2022, la veille de l'évènement.

MBP'2022 a couvert un large éventail de sujets et de disciplines autour des peptides et des métaux, allant de la recherche fondamentale aux diverses applications. L'une des principales motivations de cette première conférence était de rassembler des scientifiques académiques et industriels, souvent dispersés dans différents domaines et de créer des synergies, dans une atmosphère innovante en mélangeant les compétences, les techniques, les méthodes, et les sujets, entre participants.

Ainsi, « MBP'2022 » a couvert les méthodologies et les applications de diverses disciplines autour des métaux et des peptides, y compris l'alimentation, la nutrition, la chimie, la microbiologie, la biologie cellulaire, la biologie, la catalyse, l'environnement, l'origine de la vie et l'évolution, les produits laitiers, l'imagerie, les modèles, les cosmétiques, les produits pharmaceutiques, la santé, les matériaux …

Un grand merci à tous les partenaires et sponsors qui ont soutenu l'organisation de cet événement scientifique unique : Impact Biomolecules, Dynamic biosensors, BMG Labtech, Gyros protein technologies, SBIC, Région Grand Est, Métropole Grand Nancy, CEM, LRGP, GFPP, Separation, CNRS, Université de Lorraine, Université de Strasbourg, ENSIC, et PROPULS'. Merci également à tous les membres du comité scientifique, et du comité local pour l'organisation de la conférence. Tout ceci a contribué au succès de cet évènement !

Désormais ce congrès se perpétuera tous les deux ans et MBP aura lieu en 2024 à Toulouse.

Pour en savoir plus : http://mbp2022-nancy.com/

Photodynamic Therapy and Photodiagnosis update (LRGP)

24–28 octobre 2022, Nancy, France

L'idée directrice de ce symposium était de garder vivant l'esprit des célèbres conférences de Brixen, Italie, qui ont eu lieu tous les 2 ans de 1996 à 2014. La première conférence a été un grand succès à Nancy en 2016 ainsi que la seconde à Kochel am See en 2018. En 2020, en raison de la pandémie du Corona Virus (COVID-19), le Comité d'Organisation de PDT-PDD 2020 (Nancy et équipes munichoises) ont décidé de ne proposer qu'une conférence électronique qui a été un véritable succès avec plus de 450 participants. Ce quatrième symposium PDD-PDT, organisé du 24 au 28 octobre, consacré à tous les aspects de la Thérapie Photodynamique clinique et du photodiagnostic a eu lieu à l'ENSIC, Nancy, France. Ce symposium a impliqué des discussions intéressantes entre jeunes et seniors chercheurs, des présentations de posters, des présentations orales et des conférences d'invités de la sphère de la recherche universitaire principalement axées sur les applications cliniques PDT-PDD. Pendant 4 jours, le Symposium, avec plus de 120 présentations scientifiques, a abordé tous les aspects de la PDT.

Le 5ème congrès PDT-PDD se tiendra à Kochel am See (https://pdt2024.com/) du 16 au 20 septembre 2024.

Song : « Oh PDT » *(Oh Happy day)*
Oh PDT, Oh PDT Oh PDT
Kills cancer cells (kills cancer cells)
Microbes as well (microbes as well)
No one can tell (no one can tell)
Why it works so well, Oh PDT (Oh PDT)
Las-ers, fi-bers and drug, o-xy-gen
O-xy-gen !
Combine to save, to save
Save the day, Save the day !

Bárbara MESQUITA, meilleure présentation orale

Joshua HUGHES, meilleur poster

Succès à l'ANR et autres AAP en 2022

- **ANR – 8 projets**

ERPI – ANR PRC « GREENLOCAL3D »

Le projet ANR collaboratif « GreenLocal3D » propose une approche globale pour la revalorisation en circuit court de plastiques usagés par fabrication additive Porteur : Hakim BOUDAOUD. Partenaires LRGP-UL, LGI (Centrale Supélec), IMP-INSA Lyon. https://anr.fr/Projet-ANR-22-CE10-0007

LCPM – Projet ANR PRC « WATCAPS »

Le projet WATCPAS "Stabilization of Water-in-Water Emulsions by Bis-Hydrophilic Copolymers for the Fabrication of All Aqueous Capsules", mené en collaboration entre l'IMMM (Le Mans) et le LCPM (Nancy) a débuté le 1er janvier 2022 et durera 4 ans. Jean-Luc Six et Khalid Ferji du LCPM sont impliqué. https://anr.fr/Projet-ANR-21-CE06-0013

LEMTA – ANR PRCE « DeliCat »

Le projet DeliCat (Mécanismes de dégradation et durabilité des membranes PFSA pour pile à combustible en présence de pollution cationique) a été retenu pour financement dans le cadre de l'Appel à projets générique 2022 de l'ANR. Porteur LEMTA : Assma El Kaddouri et Olivier Lottin. Partenaires : LEMPI (Grenoble) et l'entreprise SYMBIO (Vénissieux).

LEMTA – ANR PRC « FASTE »

Le projet ANR FASTE « Fabrication Additive de SiGe pour la ThermoElectricité » a été retenu dans le défi Sciences de base pour l'énergie. Il s'intéresse à la synthèse, la caractérisation et la modélisation de modules thermoélectriques par des techniques d'impression 3D. Il associe le CEA (Grenoble), l'ICB (Dijon) et le LEMTA. https://anr.fr/Projet-ANR-22-CE50-0021

LEMTA – ANR PRC « GENIAL »

« GEstion d'éNergie d'un mIcro-réseAu à hydrogène résiLient au vieillissement – Stabilisation, résilience, optimisation sur cycle de vie ». Le projet GENIAL est un Projet de Recherche Collaborative (PRC) ambitieux qui s'inscrit dans l'axe « Une énergie durable propre, sûre et efficace ». Il porte sur la gestion d'énergie d'un micro-réseau à hydrogène et plus précisément, il vise à proposer le développement et l'intégration matérielle de l'ensemble des couches logicielles pour assurer un pilotage efficient de ce dispositif hydrogène-énergie sur l'ensemble de son cycle de vie. Il associe FEMTO-ST (Besançon) GEEPS – LS2N – SIDELEC – SATIE et le LEMTA. https://anr.fr/Projet-ANR-22-CE05-0026

LRGP – Projet ANR PRCE « OFELIE »

« Impact des carburants oxygénés sur les émissions des moteurs essence » – Le projet OFELIE propose une recherche collaborative intégrant des études complémentaires visant à développer un outil de calcul 3D décrivant la combustion de bio-carburant dans les moteurs automobiles. Ce modèle s'attachera à décrire précisément la cinétique de formation de trois polluants que sont : le CO_2, les NOx et les aldéhydes. Ce projet associe : IFPEN (coordinateur)– LRGP - PC2A – PSA – Renault. https://anr.fr/Projet-ANR-20-CE05-0047

LRGP – Projet ANR PRCE « RELOAD »

« Atteindre l'Opération Efficace et à Charge Élevée de Digesteurs Anaérobies » – La digestion anaérobie (AD) génère du biogaz, duquel est extrait le biométhane, un biocarburant qui contribue à la mobilité propre. RELOAD permettra de développer un modèle scientifique complet de l'AD, qui couple biologie et hydrodynamique. Ce modèle sera ensuite réduit et intégré pour effectuer du contrôle commande et optimiser le procédé. Cela représente un des besoins en recherche, développement et innovation pour lever des verrous de la filière biométhane. Le consortium de ce projet est constitué par : Air Liquide (coordinateur) – L2S – LRGP – LBE. https://anr.fr/Projet-ANR-21-CE43-0007

LRGP – Projet ANR PRC « PYRODEOX »

« Production d'aromatiques biosourcés par désoxygénation catalytique des vapeurs de pyrolyse de la lignine » – Le projet PYRODEOX vise ainsi l'étude de la désoxygénation catalytique de vapeurs de pyrolyse de la lignine, avec comme objectif l'amélioration des rendements de transformation en hydrocarbures aromatiques. L'équipe projet constituée associe 5 laboratoires, labellisés par le CNRS : UCCS (Univ. Lille), IC2MP (Univ. Poitiers), et L2CM, LPCT, et LRGP (tous trois de Univ. Lorraine) afin de regrouper des compétences en chimie des matériaux, modélisation moléculaire, catalyse hétérogène et génie des procédés. Les compétences ainsi réunies permettent le développement d'une approche multi-échelle, de la modélisation ab-initio à l'échelle moléculaire des surfaces jusqu'à l'étude des performances des catalyseurs sur des vapeurs de pyrolyse de lignine issues d'un procédé d'hydropyrolyse en continu.
https://anr.fr/Projet-ANR-21-CE43-0006

- **PEPR**

LEMTA – PEPR H2

Voir

Projets PEPR-H2 2022 (LEMTA) page 17 de ce document.

LEMTA – PEPR TASE - Projet DC-Architect

« Co-concevoir l'avenir des réseaux de distribution MT avec leurs composants électroniques de puissance ». L'objectif principal du projet DC-Architect est de co-construire le réseau de distribution du futur et ses nouveaux composants actifs, capable d'intégrer massivement des énergies renouvelables, résilient et robuste, en phase avec la dynamique de décarbonisation des systèmes énergétiques. Le projet coordonné par G2ELab (Grenoble) réunit 6 partenaires : AMPERE, GEEPS, LAAS, L2EP, CEA et le LEMTA.

- **Europe**

ERPI – AAP Européen COFUND : Projet « AUFRANDE »

Programme Franco-Australien de bourses doctorales en cotutelle. Porteur ERPI Mauricio Camargo Pardo. Partenaires : Urban Mobility Lab – UTS (Université Technologique de Sydney) - Groupe ACTIBAC.

ERPI – AAP Européen H2020 « EDF »

EDF: European Defense Found; Projet EDINAF : European Digital Naval Foundation. Digital ship and ship digital architecture. Porteur ERPI : Eric Bonjour . Partenaires : CRAN-UL, NAVAL Group.

- **Région Grand Est**

ERPI – AAP Région : Chaire Industrielle « SAGID+ »

La chaire « SAGID+ » (Système Avancé pour la Gestion Innovante des Dépendances Vertes). Objectif : Développer un système de gestion innovante pour accompagner les territoires dans la gestion durable de la végétation herbacée et ligneuse des bords de route. Porteur Mauricio Camargo Pardo. Partenaires : Groupe ACTIBAC, Métropole du Grand Nancy, Fonds FEDER.

LEMTA – Projet doctoral – « SuperHeat »

La région a alloué un ½ financement de thèse qui vient compléter celui acquis par Christel Métivier avec l'ANR « Convinces ». Ce projet a pour but de traiter la convection mixte de suspensions de matériaux à changement de phase microencapsulés dans des milieux poreux en considérant toutes les échelles pertinentes (de la microcapsule de PCM à l'échelle métrique de la maquette/ prototype), en prenant également en compte les aspects multi-physiques. L'optimisation de systèmes énergétiques place CONVINCES au cœur d'une réflexion générale sur la réduction de la consommation d'énergie soutenue par la Stratégie Nationale de Recherche sur l'Énergie. https://anr.fr/Projet-ANR-21-CE50-0029

LEMTA – Projet doctoral – « PaCMaC »

La région a alloué un ½ financement de thèse qui vient compléter celui acquis par Gilles Pernot avec l'ANR « SPIDER-man ». Ce projet vise à concevoir et étudier précisément un nouveau type de nanomatériaux utiles dans de nombreux domaines comme l'électronique, l'énergie, les capteurs, etc. On pourrait, par exemple, améliorer le refroidissement des dispositifs électroniques, les matériaux thermoélectriques à haute valeur ajoutée, le développement de matériaux de commutation magnétique ultrarapide, etc.
https://anr.fr/Projet-ANR-18-CE42-0006

LERMAB – Projet doctoral– « HydrogèneGaz »

La région a alloué un ½ financement de thèse qui vient compléter celui acquis par Pierre Girods du LERMAB pour son projet sur l'Optimisation de la production d'hydrogène par gazéification de biomasses en lit fluidisé dense. Ce financement vient compléter une ½ allocation doctorale de l'université de Lorraine.

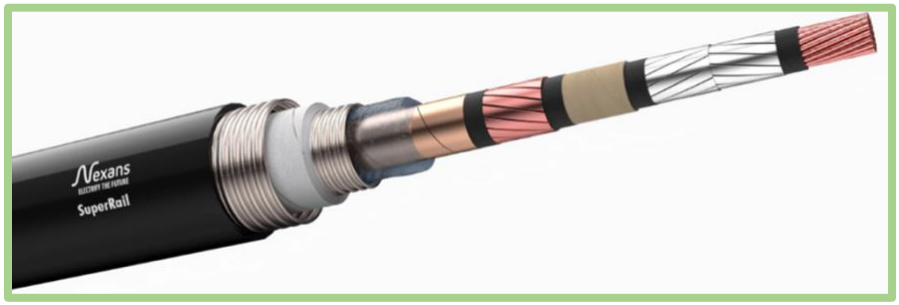
- **Industrie**

GREEN - Projet « SuperRail »

Le projet **SuperRail** figure parmi les sept lauréats nationaux de l'appel à manifestation d'intérêt **Corifer 2021** (Comité d'orientation de la recherche et de l'innovation de la filière ferroviaire) visant à l'amélioration de la performance, de l'exploitation et de la maintenance des trains et du réseau ferré et à leur adaptation au changement climatique. Il est porté par SNCF Réseau, Absolut System, CentraleSupélec, Nexans France et l'Université de Lorraine.

Le projet SuperRail qui a débuté en février 2022 vise à promouvoir la technologie du transport d'énergie électrique par câbles supraconducteurs dans les systèmes ferroviaires. Cette technologie est une réponse à l'augmentation de la densité de puissance dans les zones géographiques hyper-contraintes ne permettant pas d'utiliser des solutions conventionnelles de renforcement par des câbles en cuivre.

Dans le cadre de ce projet, le GREEN va étudier plus en détails le comportement dynamique de câbles supraconducteurs installés, en parallèle, dans un réseau électrique ferroviaire existant. Une part importante des recherches qui seront menées au GREEN concernera l'ajout de nouvelles fonctionnalités aux câbles supraconducteurs, comme celle de pouvoir limiter des courants de défaut, en cas de court-circuit par exemple. Le financement va permettre à l'équipe de mener à bien ses recherches sur la thématique des applications des supraconducteurs en Génie Électrique tout en nourrissant ses modèles de données expérimentales. Ces données très importantes seront issues d'essais préliminaires prévus en septembre 2023 au laboratoire d'électrotechnique de la SNCF à Vitry. Pour finir, une station d'essai pour câbles supraconducteurs de courant nominal ~5 kA va être installée dans les locaux du GREEN à partir de 2024.



Grâce à l'implication forte de SNCF Réseau et de ses partenaires, le projet SuperRail aboutira à la première implantation mondiale d'un câble supraconducteur sur un réseau ferroviaire à usage commercial. Ce projet sera donc une vitrine nationale et internationale pour la technologie des câbles supraconducteurs pour le transport d'énergie.

LCPM – Projet « ZEON 3 »

Le partenariat avec l'entreprise Japonaise ZEON s'est intensifié en 2022 avec la signature du projet ZEON 3 incluant le financement d'une thèse industrielle (Anamaria Barrera Bogoya) sur le développement de nouveaux poly (liquide ionique) pour des séparations du CO_2 à forts enjeux (collaboration LCPM, ZEON, LRGP). Contact : Anne Jonquières.

Projets de mobilité internationale

Projet « ECOS Nord Colombie » (GREEN)

Dans le cadre du projet de recherche ECOS Nord Colombie impliquant des chercheurs de l'IUT Henri Poincaré de Longwy et de l'IUT de Thionville-Yutz, Damien Guilbert (maître de conférences) a séjourné du 7 au 13 novembre 2022 en Colombie pour rencontrer des enseignants-chercheurs de **l'Universidad Industrial de Santander** (UIS). Il a eu l'occasion de donner un séminaire pour présenter l'IUT de Longwy, le GREEN, mais également ses activités de recherche sur la caractérisation et la commande des électrolyseurs. De nombreux échanges avec les étudiants et les chercheurs ont pu avoir lieu permettant d'ouvrir de nouvelles pistes de collaboration sur le renforcement des activités de recherche autour de l'hydrogène entre la Colombie et la France. La collaboration se poursuivra l'année prochaine avec l'échange d'enseignants-chercheurs colombiens et français.

Damien Guilbert en visite à UIS et rencontre avec les collègues colombiens pour le renforcement de la collaboration

Projet « Doc-SUM-ECE » (GREEN)

Dans le cadre du projet européen **Doc-SUM-ECE** financé par l'EIT Raw Materials, l'Université KU Leuven (Belgique), l'Université de Lorraine (France), le Centre de Recherche RISE (Suède), l'Université de Liège (Belgique), l'Université RWTH Aachen (Allemagne) et l'Institut de Recherche en Économie, Ressources Minérales et Energie de l'Académie des Sciences Polonaise (Pologne) ont rassemblé douze étudiants en thèse très motivés issus de diverses disciplines et origines géographiques (Espagne, Pologne, Allemagne, France et Estonie) pour réfléchir sur la production durable d'hydrogène en décembre 2022. Cette école thématique a permis de sensibiliser ces doctorants à l'entreprenariat, à l'économie circulaire et a permis de leur apporter des compétences et des outils pour contribuer à la mise en œuvre de l'économie circulaire au secteur technologique et rendre les produits et les processus plus circulaires et plus durables. C'est donc dans un environnement pluridisciplinaire que Damien Guilbert (enseignant-chercheur au GREEN) a pu leur donner un séminaire sur la production d'hydrogène, son stockage, ses applications, tout en présentant ses récents travaux et résultats sur ces thématiques.

NOS CHERCHEUSES & CHERCHEURS À L'HONNEUR

Damien Guilbert récompensé pour ses travaux de recherche (GREEN)

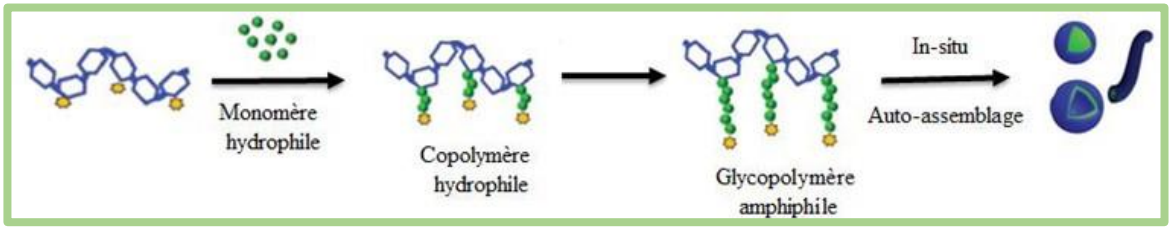
Damien Guilbert (maître de conférences à l'IUT Henri Poincaré de Longwy) a été récompensé pour ses nombreuses contributions sur les aspects modélisation/commande des systèmes électrolyseurs lors du 9ème symposium international sur la fusion des sciences et des technologies qui s'est déroulé à Bangkok (Thaïlande) en août 2022.

Damien Guilbert récompensé pour ses travaux de recherche par les organisateurs de ce symposium

Prix de thèse national 2022 du GFP (LCPM)

Djallal Ikkene a soutenu sa thèse intitulée « Glyco-nanostructures formulées via autoassemblage induit par photopolymérisation RAFT en dispersion aqueuse » le 31 janvier 2022. Menés sous la direction conjointe de Pr. Jean-Luc Six et Dr. Khalid Ferji du LCPM, ses travaux ont été couronnés par le prix de thèse national 2022 du GFP. Après avoir occupé un poste ATER entre l'EEIGM et l'ENSIC durant l'année 2022-2023, Djallal réalise désormais un post-doc en Suisse.

L'objectif de cette thèse était de mieux comprendre et de débloquer les verrous scientifiques et techniques qui empêchent d'accéder facilement aux nano-objets de morphologie vésiculaire dans le cas particulier des dérivés amphiphiles de polysaccharides naturels (appelés glycopolymères). Ces vésicules polymères, plus robustes et plus stables que leurs homologues à base de phospholipides (liposomes), se révèlent très intéressantes pour une utilisation en nanomédecine, notamment comme vecteurs innovants de principes actifs. Pour ce faire, un procédé émergeant appelé « auto-assemblage induit par la polymérisation, PISA » a été adapté aux glycopolymères amphiphiles.

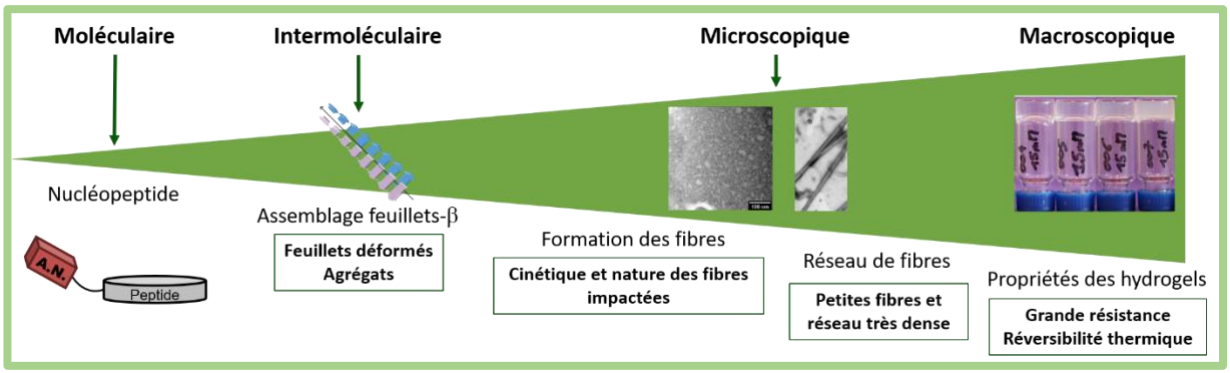


Représentation schématique de la méthodologie PISA en dispersion aqueuse ; appliquée aux GPAs

Prix de thèse « coup de cœur » (LCPM)

Tristan Giraud a reçu le prix de thèse « coup de cœur » de l'école doctorale SIMPPÉ, pour ses travaux de thèse « Hydrogels supramoléculaires mono- et multi-composés formés d'hybrides peptides/acides nucléiques : synthèse, caractérisation et analyse multi-échelle » réalisés sous la direction du Dr Loïc Stefan et du Dr Marie-Christine Averlant-Petit. Tristan est actuellement en postdoc à Bordeaux, au laboratoire ARNA.

Le travail de thèse consistait à concevoir, synthétiser et étudier de nouveaux peptides hybrides (c'est-à-dire portant une partie acide nucléique inspirée de l'ADN) et de comprendre comment ces molécules étaient capables de s'assembler pour former des gels. L'analyse de leurs structures microscopiques d'une part, et l'évaluation des caractéristiques des hydrogels (solidité des gels, comportement à la température ou au pH) d'autre part, a permis d'identifier des liens entre les modifications effectuées chimiquement sur les molécules et les différences induites dans les propriétés des gels (on parle de lien structure/propriétés). Les résultats de ces travaux permettent d'imaginer qu'à l'avenir des peptides gélifiants pourront être spécifiquement créés en réponse à des demandes du monde biomédical en termes d'hydrogels (gels pansements, gels injectables, milieux de culture cellulaire ou encore matrices d'impression d'organes, par exemple).



Des modifications chimiques du nucléopeptide à l'échelle moléculaire ont un impact à toutes les échelles de grandeur sur les hydrogels formés, que nous sommes capables d'observer et de comprendre désormais.

Prix de thèse « SIMPPÉ » (LRGP)

Andres David Pina Martinez a reçu le prix de thèse de l'École doctorale SIMPPÉ en décembre 2022. Son sujet de thèse s'intitule. « Équations d'état cubiques et modèles d'ordre supérieur pour décrire les mélanges fluides : Développement, paramétrage et validation sur des procédés industriels de conversion d'énergie ». Il a effectué sa thèse au sein du LRGP sous la direction de Jean-Noël Jaubert et de Romain Privat.

« J'ai travaillé sur la sélection des fluides nécessaires pour le fonctionnement de machines innovantes capables de produire conjointement du froid, de la chaleur et de l'électricité à partir de sources renouvelables. La sélection s'est faite en respectant un cahier de charges incluant des contraintes thermodynamiques, environnementales et de sécurité. Pour estimer de façon très précise les propriétés de chaque fluide, j'ai travaillé sur le développement des expressions mathématiques appelées équations d'état. »

Le projet européen « PowderReg » lauréat du Prix Interrégional de la Recherche de la Grande Région 2022 (LEMTA)

La 8ème Conférence interministérielle de l'Enseignement supérieur et de la Recherche de la Grande Région s'est tenue à Metz le vendredi 25 novembre 2022.

Elle a été l'occasion de remettre le Prix Interrégional de la Recherche de la Grande Région 2022 à deux lauréats, dont le Prix de la SaarLB (de 10 000 euros) pour le projet PowderReg fédérant les compétences de laboratoires de recherche des universités de Lorraine, de Liège, de la Sarre, du Luxembourg et de Kaiserslautern.

Sébastien Kiesgen de Richter – enseignant-chercheur du LEMTA et porteur du projet, a reçu avec fierté le prix de **Jochen Legleitner**, directeur général de la SaarLB France, en présence d'**Irène Weiss**, vice-présidente de la commission enseignement supérieur, recherche et innovation de la Région Grand Est.

« C'est un honneur, au nom du consortium PowderReg, de recevoir ce prix décerné par un acteur économique majeur de la grande région travaillant sur le terrain au service de ses entreprises et ses citoyens. Je remercie le Dr. Jochen Legleitner pour son discours très perspicace sur l'importance de soutenir des projets tel que le projet PowderReg au regard du rôle de la Recherche pour le développement industriel et économique au sein de la grande Région »

En savoir plus : PowderReg

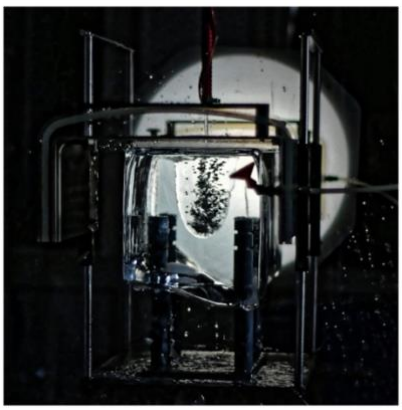
Justine Noël, Lauréate d'une Bourse doctorante AFFDU Lorraine (LEMTA)

Justine Noël a réalisé sa thèse au LEMTA portant sur l'étude de la convection naturelle dans les matériaux à changement de phase, soutenue en avril 2023.

Elle a reçu durant sa 3ème année de thèse (mars 2022) une bourse de l'AFFDU Lorraine, Association des femmes françaises diplômées des Universités, pour la qualité de son projet de recherche et pour l'exemplarité de son parcours. L'AFFDU et l'AMESTE décerne chaque année 2 bourses à des femmes doctorantes.

Concours « MécaPixel » du CNRS | “Glaçon échaudé” photo élue Coup de cœur du jury ! (LEMTA)

Le concours photo “**MécaPixel**” a été lancé en octobre 2021 par le département INSIS du CNRS. Il était proposé aux scientifiques de soumettre leur plus beau cliché pris au cours de leur recherche. Sur plus de soixante-dix images, le jury composé de professionnels de la recherche a sélectionné treize clichés pour leur esthétique et leur capacité à illustrer la recherche dans cette discipline. Au côté du “Prix du jury” et du “Prix du public”, le “Prix coup de cœur du jury” a été décerné à la photo prise par **Simon Becker, IE du LEMTA et Antoine Avrit, doctorant du LEMTA**. Les trois prix ont été dévoilés lors du colloque ***La mécanique, une clé du futur***, qui s’est tenu le 1er juin 2022 à l’Institut de France.



Le LEMTA était représenté par **Michel Gradeck,** directeur de thèse d’Antoine Avrit et le prix a été remis par **Lionel Buchaillot**, directeur de l’INSIS.

Grand Prix au Concours d'innovation i-PhD 2022. (LERMAB)

Le Grand Prix au Concours d'innovation i-PhD 2022 a été attribué par Madame Sylvie Retailleau, Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, à un doctorant du LERMAB à l'origine d'un matériau innovant, au cœur de l'efficience énergétique des systèmes de climatisation. Le projet HPS, est l’aboutissement du travail doctoral de **Monsieur Allaoua Soudani** sous la direction du Professeur Riad BENELMIR. Ce projet a ensuite été lauréat d’un soutien financier par la SATT Sayens pour la maturation du produit et la protection de l’invention. Brevetée en 2021, l’innovation technologique permet de proposer une alternative frugale à la production de froid qui se fait aujourd’hui majoritairement via des systèmes de compression dont la source d’énergie est l’électricité.

L’innovation du projet HPS (High Performance Sorption) consiste en un nouveau matériau composite destiné à l’amélioration des systèmes de production de froid par le principe d’adsorption associé de surcroit à une configuration innovante de l’échangeur de chaleur utilisant les caloducs (heat pipes).

Un financement par la BPI devrait permettre l’amorçage de la start-up.

Wake Memorial Medal de l'Association Britannique de l'Adhésion des Adhésifs, décernée à Antonio Pizzi (LERMAB)

Antonio Pizzi lors de la remise de médaille

Ce prix est décerné tous les 3 ans à une personne qui a contribué de manière très forte aux développements de l'adhésion et des adhésifs quelles que soient les applications visées. Antonio Pizzi est la 11ème personne qui a reçu ce prix remis à Glasgow (Ecosse, Royaume Uni) fin septembre 2022.

Labellisation de l'intégrateur Biothérapie-Bioproduction MTInov (LRGP)

Projet porté par le LRGP et le CHRU de Nancy (UTCT / Unité de Thérapie Cellulaire et Banque de Tissus)

MTInov est né en 2020 suite à l'appel à projet du Grand Défi Biomédicament par l'association de l'axe de recherche Bioprocédés Biomolécules du Laboratoire Réactions et Génie des Procédés (LRGP) du CNRS et de l'UL et de l'UTCT du CHRU de Nancy.

MTInov, a obtenu le renouvellement de sa labellisation en 2022, pour 5 ans, au travers de l'appel à projets «Intégrateurs Biothérapie-Bioproduction » de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Cette labellisation a été financée dans le cadre de la Stratégie Nationale d'Accélération Biothérapies et Bioproduction de thérapies innovantes du Programme France 2030 ; cette politique a notamment pour objectif la production en France de 20 Biothérapies d'ici 2030.

La labellisation des intégrateurs vise à reconnaître à l'échelle nationale des plateformes d'excellence en bioproduction et à renforcer les interactions entre les partenaires académiques (recherche amont) et les industriels de la bioproduction. À moyen terme, l'accélération du développement et de l'industrialisation des biothérapies innovantes, notamment à base de cellules souches mésenchymateuses humaines et de cellules de mammifères, constituera un objectif prioritaire.

« Bioproduction de grade clinique de cellules humaines et de biothérapies issues de cellules de mammifères »

Frédérique Battin Leclerc qui a reçu la médaille Polanyi (LRGP)

Directrice de Recherche CNRS au LRGP ;

Le 1er septembre 2022, **Frédérique Battin-Leclerc** a reçu la médaille Polanyi, nommée en l'honneur de Michal Polanyi. Ce prix biennal de la « **Royal Society of Chemistry** » est attribué depuis 1979 ; parmi les lauréats citons John Polanyi, prix Nobel en 1986, et Mario Molina, prix Nobel en 2012. Jusqu'en 2022, il n'y avait qu'une femme lauréate (2018) et pas de français.

Ce prix récompense des contributions exceptionnelles au domaine de la cinétique des gaz. La remise a été suivie d'une conférence plénière de la lauréate intitulée « **Chemistry of fuel low-temperature oxidation: recent progress and open questions** ».

Guillain Mauviel (LRGP)

Professeur au LRGP ; Vice-Président Transition Écologique de l'Université de Lorraine

Depuis 2004, **Guillain Mauviel** étudie la pyro-gazéification de biomasse et déchets au sein de l'équipe Greener du LRGP. Ses dernières années, il s'est intéressé à l'évaluation économique et environnementale des procédés thermochimiques. Ainsi, avec Rémi Demol, ils ont mis en évidence les impacts de différents procédés de production d'hydrogène à partir de déchets de bois. Cette appétence pour l'écologie l'a conduit en 2021 à devenir le premier référent Développement Durable de l'École Nationale Supérieure des Industries Chimiques, tandis qu'il portait la réalisation du bilan carbone du LRGP.

Cet engagement s'est encore renforcé en juillet 2022 puisqu'il est devenu Vice-Président Transition Écologique de l'Université de Lorraine au côté de la Présidente, Hélène Boulanger. Dans ce cadre, il engage l'UL dans une politique ambitieuse et volontariste. Les sujets abordés sont nombreux : formation aux enjeux liés à l'environnement, recherche et innovation écologiquement et socialement responsables, réduction des impacts liés aux mobilités domicile-campus et professionnelles, sobriété énergétique des campus, politique d'achats responsable, sobriété numérique, réduction et gestion des déchets, alimentation durable pour tous… Cette expérience de Vice-Présidence lui permet donc d'élargir sa vision académique, écologique et sociale. Cela sera mis à profit dans ses recherches pour contribuer à des innovations utiles pour la société et l'environnement dans un contexte de transformations profondes.

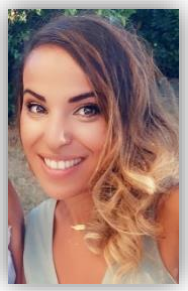
UNIVERSITÉ DE LORRAINE

LES NOUVEAUX ARRIVANTS ET LES PROMUS

Mesdames

Camélia Ba

Gestionaire administrative au LEMTA



« Je m'appelle Camélia Ba et j'ai intégré le LEMTA en septembre dernier après une reprise d'études. J'ai également travaillé en tant qu'assistante administrative à l'Éducation Nationale, ainsi qu'à l'Université de Lorraine et de Haute-Alsace. Ces expériences m'ont permis d'acquérir des compétences précieuses dans le domaine de la gestion administrative. »

Linda Bosserr

Gestionnaire financière et comptable au LERMAB

Linda a rejoint le LERMAB en 2009 à mi-temps sur un poste partagé avec l'ENSTIB. En 2012, elle a choisi de travailler uniquement pour le LERMAB. Elle est alors en charge de la gestion administrative et financière de la partie spinalienne du LERMAB. En 2017, après un concours fructueux, elle est titularisée adjointe en gestion administrative. En 2022, la campagne de repyramidage, lui a permis d'obtenir une promotion et de devenir gestionnaire financière et comptable.

Céline Loubière

Maîtresse de conférences, ENSAIA / LRGP

Diplômée ingénieure ENSIC (2015), Céline Loubière a mené son doctorat en génie des bioprocédés entre 2016 et 2018, au sein de l'ANR STEMCREATOR. Celui-ci s'est porté sur la caractérisation de l'hydrodynamique en bioréacteur agité et l'impact de l'agitation et du design sur la croissance et le maintien de la qualité de cellules souches mésenchymateuses (CSM). A cette fin, elle a développé des stratégies couplant des approches expérimentales de culture en bioréacteur, et des approches numériques, en particulier basées sur des simulations CFD (mécanique des fluides numérique). Elle a ensuite renforcé cette méthodologie lors de son ATER entre 2018 et 2019, puis par un postdoctorat de 18 mois au BRGM à Orléans (projet H2020 NEMO) sur l'extrapolation d'un réacteur de biolixiviation à design innovant en bassin agité et aéré pour une échelle industrielle. Des approches par CFD ont été couplées à un modèle de bilan de chaleur permettant de contrôler les conditions opératoires permettant au procédé de fonctionner sans échangeur de chaleur. Enfin, Céline a consolidé ses compétences en génie

des bioréacteurs et en gestion de projet lors d'une mission de 18 mois en tant que cheffe de projets de l'IBB MTInov.

Aujourd'hui, ses activités de recherche ciblent le développement de méthodologies numériques avancées venant en complément des approches expérimentales, afin de mieux comprendre les phénomènes et proposer des modèles prédictifs pour le développement de bioprocédés. Il implique : (i) la proposition de conditions opératoires et design adaptés ou optimisés, (ii) des stratégies d'évaluation de transposition du procédé pour le *scale-up* et le *scale-down*. Des premières applications s'appliquent sur la prédiction de la production du sécrétome de CSM selon l'environnement en bioréacteur (projet A) ; l'amélioration de la production de biogaz dans les procédés de biométhanisation et biométhanation par des approches de compartimentation (projet B). Parallèlement, Céline réalise ses activités d'enseignement au sein des services de Génie des Procédés et Outils Statistiques Mathématiques pour l'Ingénieur à l'ENSAIA.

Brunelle Marche

Maîtresse de conférences, ENSGSI / ERPI

« Ingénieure de formation et docteure en génie des systèmes industriels de l'Université de Lorraine, mes recherches portent sur l'ensemble produit/processus/filière afin d'aider les praticiens à faire évoluer leurs pratiques en mobilisant des approches de modélisation. Mes travaux associent l'ingénierie de l'innovation et l'ingénierie système pour fournir des outils facilitant la transition vers des pratiques ancrées dans les mutations actuelles : transition écologique, transition numérique.... et ainsi contribuer à la conception et à la modélisation de nouveaux modèles de développements territoriaux et industriels. »

« Entre 2015 et 2018, j'ai réalisé ma thèse au sein du laboratoire ERPI portant sur la conception de filière industrielle au sein du processus d'innovation. Suite à ma thèse, j'ai eu l'occasion de travailler sur un projet inter laboratoire (LRGP, LCPM, LERMAB), deux projets européens H2020 et un projet de recherche avec le groupe industriel ACTIBAC. Aujourd'hui, je co-pilote une chaire industrielle multi partenariale, intitulée Soutien aux métiers d'Accoroutiste à travers une Gestion Intégrale et Durable des dépendances vertes (SAGID+), impliquant l'Université de Lorraine, le groupe industriel ACTIBAC et la Métropole du Grand Nancy. Ce projet a reçu le soutien financier du Fonds Européens de Développement Régional (FEDER) et la labellisation de l'association « Des Hommes et des Arbres » et de l'association « Solar Impulse Efficient Solution ». Je suis également mobilisée dans un programme de formation doctorale interdisciplinaire, intitulé RMIT AUFRANDE, reliant le laboratoire ERPI (France) et le laboratoire Future Mobility Lab de l'Université Technologique de Sydney (Australie). Aujourd'hui, ma problématique de recherche porte sur la conduite du changement multi-échelle (produit, processus, filière) dans un contexte de transition. »

« En septembre 2022, j'ai intégré l'ERPI en tant que Maître de conférences et enseigne l'ingénierie de l'innovation et la conception à l'ENSGSI (École Nationale Supérieure en Génie des Systèmes et de l'Innovation). »

Christel Métivier

Professeure des Universités, FST / LEMTA

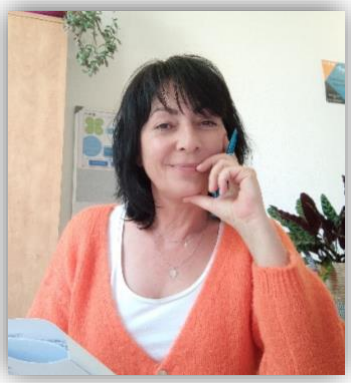
Après l'obtention en 2003 d'un diplôme d'ingénieur des Arts et Métiers ParisTech (ex-ENSAM) et d'un master de recherche de Sorbonne Université, Christel Métivier a effectué une thèse théorique en mécanique des fluides complexes au LEMTA. Avec un doctorat et deux prix de thèse, elle a été recrutée en tant que maître de conférences au Laboratoire de Rhéologie et Procédés à Grenoble en septembre 2007 puis elle a rejoint l'Université de Lorraine en 2012. Depuis lors, elle effectue ses enseignements à la Faculté des Sciences et Technologies et sa recherche au LEMTA.

Ses activités de recherche concernent l'étude expérimentale des couplages thermo-hydrodynamiques dans des systèmes complexes. En particulier, elle s'est longtemps intéressée à la mise en écoulement de fluides modèles non-Newtoniens lorsque ceux-ci sont soumis à des sollicitations mécaniques ou thermiques. Récemment, elle a élargi ses activités aux matériaux à changement de phase qui sont beaucoup utilisés dans le domaine de l'énergie, notamment pour les systèmes de stockage de l'énergie thermique ou pour le maintien de conditions thermiques spécifiques. Le principe physique consiste à tirer profit de la chaleur latente dégagée ou absorbée lors du changement de phase. Ses activités ont pour objet de comprendre les mécanismes physiques associés aux changements de phase en condition d'écoulements thermo-convectifs. Elle porte de nombreux projets (PEPS, LUE, ANR…) sur cette nouvelle activité en émergence au LEMTA.

Au-delà de ses activités scientifiques, Christel Métivier s'investit par ailleurs dans les instances locales et nationales (CNU, société savante de mécanique). L'ensemble de ses travaux lui a permis d'être promue cette année en tant que professeure à l'Université de Lorraine.

Christelle Moine

Responsable de la communication au LEMTA



« Chargée de communication CNRS au sein de la délégation régionale Centre-Est pendant plus de 10 ans, j'ai entrepris une mission en août 2021 dans le cadre d'un projet d'évolution professionnelle. J'ai ainsi partagé mon temps de travail à 50/50 entre le Laboratoire Énergies & Mécanique Théorique et Appliquée (LEMTA) et le Pôle scientifique EMPP pendant 1 an avant de rejoindre le LEMTA sur un poste pérenne à temps plein en qualité de Responsable de la communication.

C'est avec grand plaisir que je poursuis aujourd'hui les actions initiées pour dynamiser la communication interne du laboratoire et renforcer la communication externe, et plus particulièrement l'organisation d'évènements phares en 2023 pour marquer d'« Une année haute en couleurs ! » le cinquantenaire du LEMTA ».

Anélie Petrissans

Professeure des Universités, IUT Hubert Curien / LERMAB

Ingénieure de l'ENSIACET, Anélie Petrissans a fait sa thèse de doctorat à l'Université Henri Poincaré – Nancy I sous la direction de Benoit Oesterlé au LEMTA. En 2002, elle est recrutée au sein de l'Université de Lorraine à l'IUT de Nancy-Brabois et au LERMAB pour développer des travaux de modélisation sur les transferts de chaleur et de matières dans le matériau bois. En 2016, elle soutient son HDR à l'Université de Lorraine et est aujourd'hui auteur de plus de 70 publications. Elle a été promue en 2022, Professeure des Universités à l'IUT Hubert Curien d'Épinal, tout en continuant ses travaux de recherches au LERMAB.

Valérie Reichhart

Assistante Ressources Humaines au LEMTA

« Je m'appelle Valérie Reichhart, j'ai intégré l'Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL) en 1992, affectée au LEMTA (Laboratoire d'Énergétique et de Mécanique Théorique et Appliquée) où j'ai occupé le poste de gestionnaire financière et administrative puis à l'Université de Lorraine jusqu'en août 2020.A la suite de l'obtention d'un concours, en septembre 2020, j'ai occupé un poste de secrétariat de direction (avec un plus dans le domaine communication, évènementiel) au cabinet du Doyen de la Faculté de Médecine, Maïeutique et Métiers de la Santé jusqu'en mars 2022. Depuis, j'occupe le poste d'assistante Ressources Humaines au LEMTA. »

Messieurs

Stéphane Aubert

Assistant Ingénieur au LERMAB

Stéphane AUBERT a été recruté en 2004 pour assister techniquement deux équipes de recherches du LERMAB sur les travaux liés aux essais mécaniques et à la valorisation énergétique de la biomasse. Il a été titularisé dès 2005 et s'est fortement investi dans un nombre important de montages et de pilotes expérimentaux. Ceux-ci mettent en œuvre de lourdes chaînes d'acquisition des données et du pilotage de systèmes. Son implication au sein du laboratoire a été reconnue lors de la campagne de repyramidage 2022, ce qui lui a permis d'accéder au statut d'assistant ingénieur.

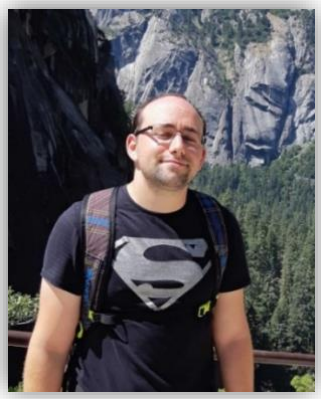
Hakim Boudaoud

Professeur des Universités, ENSGSI / ERPI

Ingénieur de l'École Centrale de Lille et docteur de l'Université Paul Verlaine en 2007, il rejoint l'ENSGSI et l'ERPI en 2009 en tant que Maître de Conférences. Ses travaux de thèse, réalisés dans le cadre d'une collaboration avec le LIST et EADS, ont porté sur la modélisation des structures composites à amortissement passif et actif pour les avions de lignes. Une fois recruté, ses activités se sont diversifiées et ont également porté sur le recyclage des plastiques et la fabrication additive. Ces travaux ont fait l'objet de son Habilitation à Diriger des Recherches en 2019, intitulée : « La fabrication additive open source : un levier d'innovation pour répondre aux grands enjeux sociétaux ». Fin 2022 il est promu Professeur. Il enseigne la mécanique, la fabrication additive et l'Economie Circulaire à l'ENSGSI.

Adrien Gans

Maître de conférences, Polytech' Nancy / LEMTA



Adrien Gans est originaire de Dordogne, son goût pour les sciences l'a mené à étudier la physique à la faculté des sciences de l'Université Paris-Saclay. Diplômé d'un master de mécanique des fluides et attiré par la modélisation de fluides complexes, il poursuit son cursus en doctorat entre 2019 et 2021, au sein du laboratoire IUSTI de l'université d'Aix-Marseille, où il s'est confronté à la modélisation expérimentale des poudres cohésives. Il réalise ensuite un post-doctorat à l'Institut de Physique de Rennes où il s'intéresse aux interactions fondamentales régissant le transport de gouttes d'huile dans des micro-canaux. Recruté en tant que maitre de conférences au LEMTA, il enseigne la mécanique des fluides à l'école Polytech' Nancy et développe des méthodes de caractérisation des milieux granulaires.

Alexis Louis

Technicien en analyse chimique au LRGP

Après un parcours en chimie à Orléans, il intègre le LRGP de Nancy en tant que technicien en analyse chimique à la suite d'une mobilité. Il s'implique dans les projets de recherche sur les aspects expérimentaux, notamment dans les domaines de l'analyse élémentaire et l'analyse physique dans les procédés pour l'environnement, la sécurité et la valorisation des ressources. Il est également responsable qualité de la nouvelle plateforme analytique SAMPL qui est en cours de labellisation.

Christophe Morlot

Ingénieur d'étude au LEMTA

M. Christophe Morlot Ingénieur d'étude UL Intègre l'équipe IRM/RMN du LEMTA. Il sera en charge du développement et de réalisation d'expériences sur le nouvel équipement IRM 3T de la plateforme. Il rejoint le LEMTA après avoir exercé 10 ans en tant que responsable technique de la plateforme de tomographie par rayons X du laboratoire GeoRessouces.

Nicolas Parisot

Technicien en fabrication mécanique au GREEN

« Je suis Nicolas Parisot, technicien en fabrication mécanique et je travaille au sein de l'atelier de conception et fabrication mécanique de l'ENSEM. Suite à l'obtention de mon DUT Génie mécanique et productique, j'ai fait le choix d'intégrer cet atelier afin d'avoir l'opportunité de travailler pour la recherche.

C'est de cette manière que j'ai intégré le GREEN. »

Andrés Piña-Martinez

Maître de conférences, ENSIC / LRGP

Titulaire d'un diplôme d'ingénieur des industries chimiques de l'École Nationale Supérieure des Industries Chimiques (ENSIC) et également diplômé de l'université industrielle de Santander (UIS), Colombie, Andrés Piña-Martinez a réalisé une thèse MESR au sein de l'équipe ThermE du LRGP entre 2017 et 2021. Ses travaux de recherche s'intéressaient au développement et paramétrage d'équations d'état cubiques et de modèles d'ordre supérieur pour décrire les mélanges fluides. Il réalise ensuite une année en tant qu'ATER au sein de l'axe PRIMO du LRGP avant d'être recruté en tant que maître de conférences en septembre 2022. Andrés intègre toujours l'axe PRIMO et développe des méthodologies de synthèse de procédés innovantes afin de proposer des outils pour la conception d'architectures de procédé en fonction de différents indicateurs de performance ainsi que de contraintes techniques, environnementales, sociétales et économiques. Il enseigne à l'ENSIC, principalement des notions liées aux méthodes numériques, à la programmation pour le calcul scientifique, et à la simulation, modélisation et commande de procédés.

Lucas Terrei

Maître de conférences, EEIGM / LEMTA

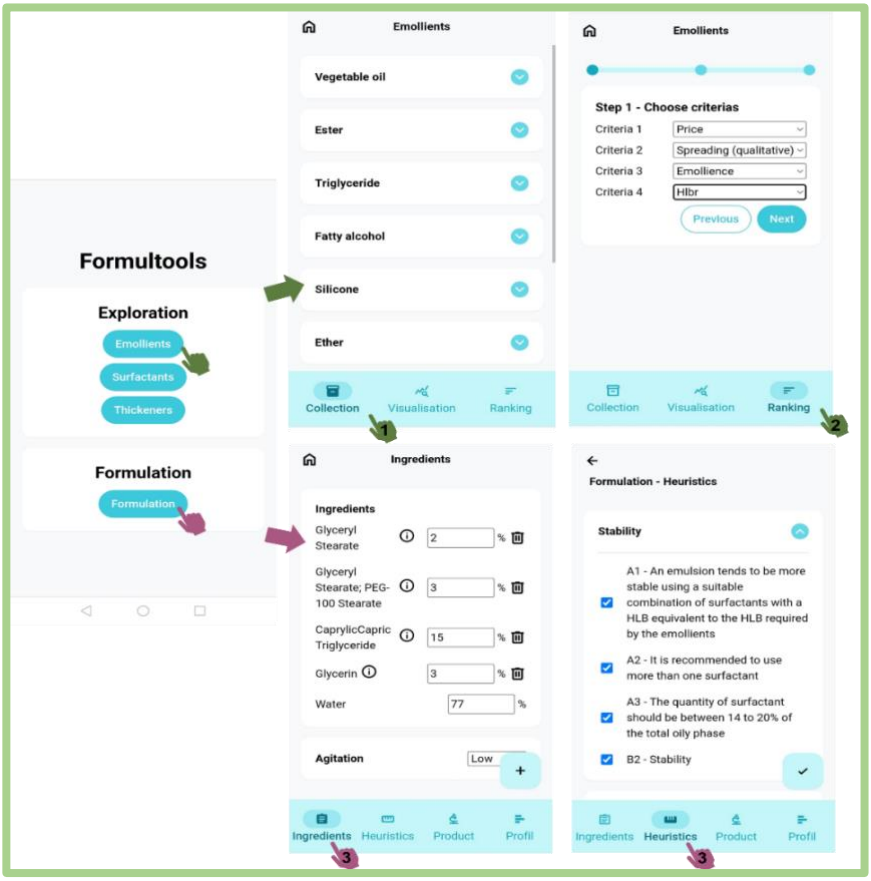
Lucas Terrei, Maitre de Conférences au LEMTA est issu d'un parcours universitaire dans lequel il a tout d'abord effectué une licence en physique à l'université de la Côte d'Opale à Calais avant d'entamer un Master Mécanique, Physique et Ingénierie spécialité sciences de l'incendie à Aix-Marseille université. Lucas a ensuite effectué un doctorat au sein du LEMTA en partenariat avec le CSTB qui avait pour objectif d'étudier le comportement au feu du matériau bois de son inflammation à son extinction en passant par sa dégradation. Après un passage au laboratoire SPE à Corte en post-doctorat et un poste d'ATER à l'EEIGM à Nancy, Lucas a intégré l'équipe feux du LEMTA en tant qu'enseignant-chercheur et travaille sur le comportement au feu des matériaux ainsi que sur la propagation des feux en interface habitat-forêt.

PROJETS SOUTENUS PAR LE PÔLE

Formul'num 2.0 (ERPI - LRGP)

Outil de prise de décision pour la formulation en vue de leur numérisation : application aux cas des produits émulsifiés - Porteurs : **J. Serna, V. Boly, V. Falk)**

Le projet de Formul'num se concentre sur la proposition d'outils informatiques pour soutenir la conception de produits émulsifiés. Plus précisément, ce projet propose la création d'une base de connaissances et d'un outil informatique pour la sélection des ingrédients et l'évaluation des formulations cosmétiques de type émulsion. La base de connaissances a été développée en 2020 sous forme d'ontologie (en ingénierie logistique, les ontologies sont considérées comme un moyen de construire la base de connaissances nécessaire pour soutenir efficacement les processus de travail d'ingénierie) grâce à un financement antérieur du Pôle EMPP. En 2022, l'ontologie a été complétée avec des informations sur les ingrédients cosmétiques et utilisée pour développer un prototype fonctionnel de l'outil de conception cosmétique.



Interface générale de l'outil de formulation

Ce développement a été valorisé par une publication dans un journal international (Computers & Chemical Engineering) et un article de conférence (Conférence ESCAPE). De plus, les connaissances acquises dans le projet nous ont permis de proposer un projet ANR qui est passé au second tour et pour lequel nous attendons une réponse finale.

QUIALAFIBRE (LEMTA-LRGP)

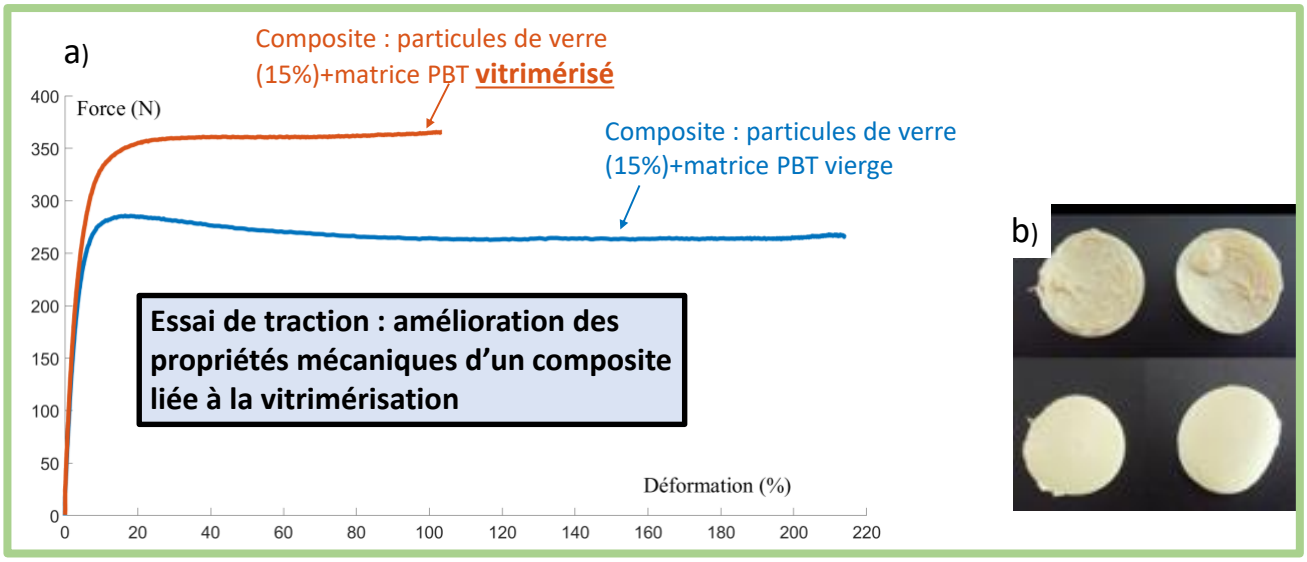
Porteurs : Sandrine Hoppe (LRGP) et Laurent Farge (LEMTA)

Financements apportés par le pôle : **5 000 € en Masse Salariale | 12 000 € en Fonctionnement | 32 000 € en Investissement**

« Inventées à l'École Supérieure de Physique et Chimie industrielle de la ville de Paris (ESPCI) en 2010, les vitrimères constituent une nouvelle classe de polymères qui possède des avantages proches de ceux des thermodurs (polymères non recyclables) tout en restant récupérables et recyclables. Au cours de ce projet nous sommes parvenus à former des composites parfaitement innovants à renforts « fibres courtes » ou « sphères de verre creuses » et à matrice PBT vitrimérisé afin d'obtenir des matériaux allégés ayant de très bonnes propriétés mécaniques (Figure 1a). Nous pensons que ces matériaux ont un grand intérêt sur le plan écologique et environnemental puisqu'ils ont des avantages potentiels en termes de :

- Légèreté du fait de la masse faible des sphères de verre creuses, réduction de la consommation pour les applications liées aux transports,
- Facilité de mise en forme avec des dépenses énergétiques limitées,
- Durée de vie accrue du fait de leur résistance mécanique,
- Recyclabilité assurée en mettant en œuvre les procédés courants dédiés aux thermoplastiques.

Actuellement, nous étudions la mise au point d'un procédé de synthèse de ces composites qui soit compatible avec l'industrie. Pour ce faire, nous avons travaillé à l'échelle pilote sur une extrudeuse du LRGP, en collaboration avec la Plateforme Technologique Plastinnov, spécialiste du transfert industriel dans le secteur de la plasturgie. En complément de notre objectif principal (synthèse de composites à base vitrimère), nous avons également montré que la vitrimérisation de certains thermoplastiques comme le PBT les rend imprimables en 3D (Figure 1b). »



Résultats d'essais mécaniques réalisés au LEMTA pour du PBT vitrimère et PBT vierge avec chacun 15% de billes de verre creuses. b) Premier résultat d'impression 3D de PBT vitrimère modifié à 2%

Comment le Pôle a contribué à initier ce projet de recherche :

« Ce projet a été initié grâce à un projet inter-labo du pôle obtenu en 2019. Ce travail est donc la conséquence directe de la mise en relation des laboratoires et de la structuration d'une partie de la recherche au sein de l'UL par le pôle EMPP. Le projet Quialafibre nous a permis de pérenniser la collaboration initiée en 2019 entre le LEMTA et le LRGP. En 2021 et en 2022, nous avons également obtenu un financement à hauteur de 120 k€ de l'ADEME, essentiellement pour le salaire et l'accompagnement d'un chercheur post-doctorant (18 mois, Quentin POUTREL). Nous sommes actuellement en phase de valorisation de nos travaux : 3 articles ont déjà été écrits (2 publiés dans des revues internationale et un soumis). Nous avons également obtenu des résultats qui devraient donner lieu à trois publications qui seront soumises sur la période 2023-2024. »

Comment ont été utilisés les financements du Pôle et de la FJV :

« Les 32 k€ de fonctionnement ont été intégralement consommés pour acheter un dispositif de corrélation d'images auprès de la société GOM. Ce dispositif est indispensable pour nos essais mécaniques. Les 5 k€ de salaire ont permis l'embauche de deux stagiaires M2. Les 12 k€ de fonctionnement ont permis d'acheter la matière première (sacs de pellets de PBT), d'acheter le logiciel DIGIMAT (qui permettra de modéliser les propriétés de nos vitrimères) et de financer des missions. Ces missions correspondent à des déplacements Nancy-Paris dans le cadre de notre collaboration avec l'ESPCI, des déplacements Nancy-Saint-Avold pour notre collaboration avec **Plastinnov** et à une participation à un congrès international pour présenter nos travaux. »

MÉDIAS

CALBINOTOX ; Laurent Miclo,

Cycle de conférences radiophoniques sur France Bleu Lorraine sur l'alimentation. L'œuf cet inconnu ; 22 septembre 2022.

https://www.francebleu.fr/emissions/cote-experts-avec-france-bleu-lorraine/sud-lorraine/laurent-miclo-specialiste-de-l-alimentation-l-oeuf-cet-inconnu

LEMTA ; Antony Collin

La science au front des incendies ; Que peut la science pour prévenir des feux de forêt ? le 22 juillet 2022 sur France 3 Lorraine (JT 19/20) ; Les feux de forêt, un casse-tête scientifique, article du Monde le 20 juin 2022.

https://youtu.be/MnIApZi0Sdc

https://www.lemonde.fr/sciences/article/2022/06/20/les-incendies-de-foret-un-casse-tete-scientifique_6131283_1650684.html

LERMAB ; Yann Rogaume

Energie : comment produire de l'hydrogène vert, zéro déchet, à partir du bois, des scientifiques ont peut-être la solution France 3 : 31 mars 2022 :

https://france3-regions.francetvinfo.fr/grand-est/vosges/epinal/energie-comment-produire-de-l-hydrogene-vert-zero-dechet-a-partir-du-bois-des-scientifiques-ont-peut-etre-la-solution-2510849.html

https://m.youtube.com/watch?v=AnRYk6wVrp0&feature=youtu.be

LERMAB ; Yann Rogaume

Comment réduire notre facture d'énergie. Capital enquête sur le chauffage au bois et cherche à comprendre l'intérêt des combustibles de qualité en venant tourner des séquences sur les plateformes de l'équipe ERBE du LERMAB. M6 Capital : 23 octobre 2022 :

https://www.6play.fr/capital-p_860/chauffage-essence-electricite-comment-resister-a-la-flambee-des-prix-c_12974015

LRGP ; Silvia Lasala

Cette chercheuse va révolutionner la production d'électricité, le républicain Lorrain édition Metz, le 13 février 2022.

https://www.estrepublicain.fr/economie/2022/01/31/cette-chercheuse-de-nancy-va-revolutionner-la-production-d-electricite

LRGP ; Silvia Lasala, Baptiste Sirjean et Frédérique Battin-Leclerc

L'Europe, c'est du concret pour Clément Beaune, l'Est républicain édition Nancy, le 18 février 2022 : https://www.estrepublicain.fr/economie/2022/02/17/clement-beaune-l-europe-c-est-du-concret

LRGP ; Céline Frochot.

Détruire les cellules cancéreuses en les illuminant, *Sciences et* Avenir - La Recherche, septembre 2022 : https://www.sciencesetavenir.fr/sante/cancer/phototherapie-dynamique-detruire-les-cellules-cancereuses-en-les-illuminant_165858

LRGP ; Sandrine Hoppe

Le plastique, une matière en transition, l'Est républicain édition Nancy, le 7 novembre 2022 : https://www.estrepublicain.fr/science-et-technologie/2022/11/06/le-plastique-une-matiere-en-transition

HABILITATIONS À DIRIGER DES RECHERCHES

Soutenance d'HDR de Jean-François Portha (LRGP)

Mr **Jean-François Portha** (maître de conférences à l'ENSIC) a soutenu son habilitation à diriger des recherches le vendredi 3 juin 2022 à l'ENSIC. Sa soutenance s'intitule « **Réacteurs hétérogènes fluide/solide : du site catalytique au procédé** ».

Soutenance d'HDR de Damien Guilbert (GREEN)

Damien Guilbert (maître de conférences depuis septembre 2016 à l'IUT Henri Poincaré de Longwy) a soutenu son habilitation à diriger des recherches le jeudi 9 juin 2022 à l'IUT de Longwy sur le sujet suivant : « **Electrolyseur à membrane échangeuse de protons : modélisation et contrôle** » devant des spécialistes des technologies de l'hydrogène et du stockage de l'énergie.

Soutenance d'HDR de Khalid Ferji (LCPM)

Khalid Ferji (maître de conférences à l'ENSIC) a soutenu son Habilitation à Diriger des Recherches le mardi 21 juin 2022 intitulée « **Nano-objets dérivés de polysaccharides et à morphologies complexes obtenus via l'autoassemblage induit par photopolymérisation RAFT** ».

Soutenance d'HDR de Sandrine Rosin-Paumier (LEMTA)

Sandrine Rosin-Paumier (maîtresse de conférences à l'IUT Nancy-Brabois), a soutenu son Habilitation à Diriger des Recherches le mardi 29 novembre 2022. Sa soutenance s'intitulait « **Comportement thermo-hydromécanique des sols fins : Applications aux géostructures énergétiques** ».

Soutenance d'HDR de Rodrigue Safou Tchiama (LERMAB)

Rodrigue SAFOU TCHIAMA, enseignant-chercheur à Université des Sciences et Techniques de Masuku (Gabon) a soutenu son Habilitation à Diriger des Recherches, intitulée « **Valorisation des Produits Connexes de la Transformation Industrielle des Bois Tropicaux d'Afrique : Étude Fondamentale et Appliquée sur les Composés Extractibles et les Polymères Lignocellulosiques** » le 24 novembre 2022. Son parrain scientifique est Philippe GERARDIN.

SOUTENANCES DE THÈSES

Enfin, 2022 a également été une année riche dans le cadre de la formation doctorale avec 60 soutenances de thèse, associées aux écoles doctorales SIMPPÉ, IAEM et SIReNA. Huit d'entre elles l'ont été dans le cadre de cotutelles internationales. Félicitations à tous nos docteurs et un grand merci aux collègues qui ont suivi ces thèses au quotidien dans des moments parfois compliqués, notamment du fait de la pandémie.

Les thèses sont listées ci-dessous par ordre alphabétiques, la plupart d'entre-elles peuvent être consultées à partir du lien vers l'archive nationale des thèses de doctorat (https://www.theses.fr)

1. **Gaukhar AKHMETOVA - LEMTA – SIMPPÉ -** A soutenu le 05/12/2022 -https://www.theses.fr/2022LORR0307
2. **Rania ALLOUCHE – CALBINOTOX – SIReNa -** A soutenu le 16/11/22
3. **Karina ANTOUN - LERMAB - SIMPPÉ -** A soutenu le 24/10/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0148
4. **Nada BARAKET - LERMAB - SIMPPÉ** - A soutenu le 14/12/2022 - https://www.theses.fr/s281725
5. **Thomas BARRACO – LEMTA – SIMPPÉ -** A soutenu le 09/12/2022 - https://www.theses.fr/s281732
6. **Chakib Rafik BEHLOUL – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 14/12/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0249
7. **Ilias BOUCHKIRA – LRGP – SIMPPÉ** - A soutenu le 26/04/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0056
8. **Pierre-Alann CABLE – LRGP - SIMPPÉ** - A soutenu le 02/12/2022 - http://docnum.univ-lorraine.fr/public/DDOC_T_2022_0298_CABLE.pdf
9. **Adèle CHABERT – LERMAB – SIMPPÉ -** A soutenu le 26/10/2022 - https://www.theses.fr/s283118
10. **Quentin COMBE – LEMTA – SIMPPÉ** - A soutenu le 12/09/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0107
11. **Aghilas DEHLOUZ – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 07/06/2022- https://www.theses.fr/s284161
12. **Lorena DELGADO – ERPI - SIMPPÉ -** A soutenu le 20/09/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0130
13. **Aurélia DENNER – LRGP - SIMPPÉ -** A soutenu le 08/12/2022 - https://www.theses.fr/s284358
14. **Batoul DHAINI – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 18/11/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0177

    Établissement de la cotutelle : **Université Libanaise**
15. **Thomas DI PIETRO – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 25/11/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0184
16. **Walid DIRAHOUI – GREEN – IAEM -** A soutenu le 05/10/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0124
17. **Abderrahmane DJAOUTI – GREEN – IAEM -** A soutenu le 29/09-2022 **-** https://www.theses.fr/2022LORR0124
18. **Habtamu Tkubet EBUY – LERMAB – SIMPPÉ -** A soutenu le 08/12/2022 -https://www.theses.fr/s285081
19. **Georges EID – LERMAB – SIMPPÉ -** A soutenu le 21/09/2022 - https://www.theses.fr/269728783
20. **Sarah EL HAJJ – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 22/03/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0031

21. **Stéphanie EL-ZAHLANIEH – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 04/11/2022 - https://www.theses.fr/s285169

22. **Karima GAHFIF – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 24/11/2022 - https://www.theses.fr/2015GREAI073

23. **Maximilien GIBIER – LERMAB – SIMPPÉ - A soutenu le 01/07/2022 -** https://www.theses.fr/2022LORR0132

24. **Kpeho Eusebe GNONLONFOUN - LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 02/12/2022 **-** https://www.theses.fr/2022LORR0188

25. **Matieyendou GOUSSOUGLI – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 25/02/2022

26. **Feryal GUERROUDJ - LEMTA – SIMPPÉ -** A soutenu le 14/12/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0273

27. **Quoc Dat HA – LEMTA – SIMPPÉ -** A soutenu le 07/12/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0194

28. **Peyman HAGHGOOEI – GREEN – IAEM -** A soutenu le 29/03/2022 - https://www.theses.fr/262994771

29. **Youssef HENNANE – LEMTA – SIMPPÉ -** A soutenu le 30/11/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0183
    Établissement de la cotutelle : **Université Hassan II**

30. **David Jean HENTGES – LERMAB – SIMPPÉ-** A soutenu le 08/12/2022 - https://www.theses.fr/s286878

31. **Anaëlle HILY – ERPI – SIMPPÉ -** A soutenu le 06/12/2022 – (Travail confidentiel – embargo de 5 ans)

32. **Jonathan HONORIEN – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 19/10/2022 - https://www.theses.fr/s287025

33. **Djallal IKKENE – LCPM – SIMPPÉ -** A soutenu le 31/01/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0035

34. **Bastien JALLY – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 22/02/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0004

35. **Nihad KAMAR – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 12/12/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0209

36. **Muhammad Shoaib Ahmed KHAN – LERMAB – SIMPPÉ -** A soutenu le 11/01/2022 - https://www.theses.fr/262790378

37. **Bouaza LAFDAL – LEMTA – SIMPPÉ -** A soutenu le 06/12/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0200

38. **Alejandra LARA GARCIA – LRGP – SIMPPÉ - A soutenu le 16/12/2022 -** https://www.theses.fr/s293527

39. **Salima MABROUK – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 22/11/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0169
    Établissement de la cotutelle : **Université de Monastir**

40. **Charlotte MAILLOT – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 16/12/2022 - https://www.theses.fr/s288814
    Établissement de la cotutelle : **Université de Liège**

41. **Benoit MARTIN – LERMAB – SIMPPÉ -** A soutenu le 22/03/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0044

42. **Fatima MATAMOROS MARIN – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 28/11/2022 - https://www.theses.fr/s289245

43. **Nicolas MAURICE – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 13/07/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0091

44. **Errol MOUGNALA MOUKAGNI – LERMAB – SIMPPÉ-** A soutenu le 12/07/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0090

45. **Aude MOULY – LEMTA – SIMPPÉ -** A soutenu le 13/12/2022 - https://www.theses.fr/s289653

46. **Fatima Zohra NESSAKH – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 05/12/2022 - https://www.theses.fr/s289789
    Établissement de la cotutelle : **Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen**

47. **Quentin NOUAILHETAS – GREEN – IAEM -** A soutenu le 13/12/2022 - https://www.theses.fr/s289920

48. **Norma PEREIRA MACHADO – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 05/04/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0018

49. **Mattéo PIETRACCINI – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 09/12/2022 - https://www.theses.fr/s290485

50. **Christian Steven QUINTERO MASSELSKI – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 20/07/2022

51. **Nicolas RAMIREZ VELEZ – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 05/04/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0020

52. **Diego Mauricio RAMOS – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 06/12/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0204

53. **José Luis RIVERA GIL - ERPI – SIMPPÉ -** A soutenu le 14/12/2022 - https://www.theses.fr/s290973
    Établissement de la cotutelle : **Université nationale de Colombie**

54. **Apinya SIANGSANOH – LEMTA – SIMPPÉ -** A soutenu le 12/07/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0118
    Établissement de la cotutelle : **King Mongkut's university of technology north Bangkok**

55. **Vinicius SOARES TEIXEIRA – LRGP – SIMPPÉ -** A soutenu le 11/05/2022 - https://www.theses.fr/s291889

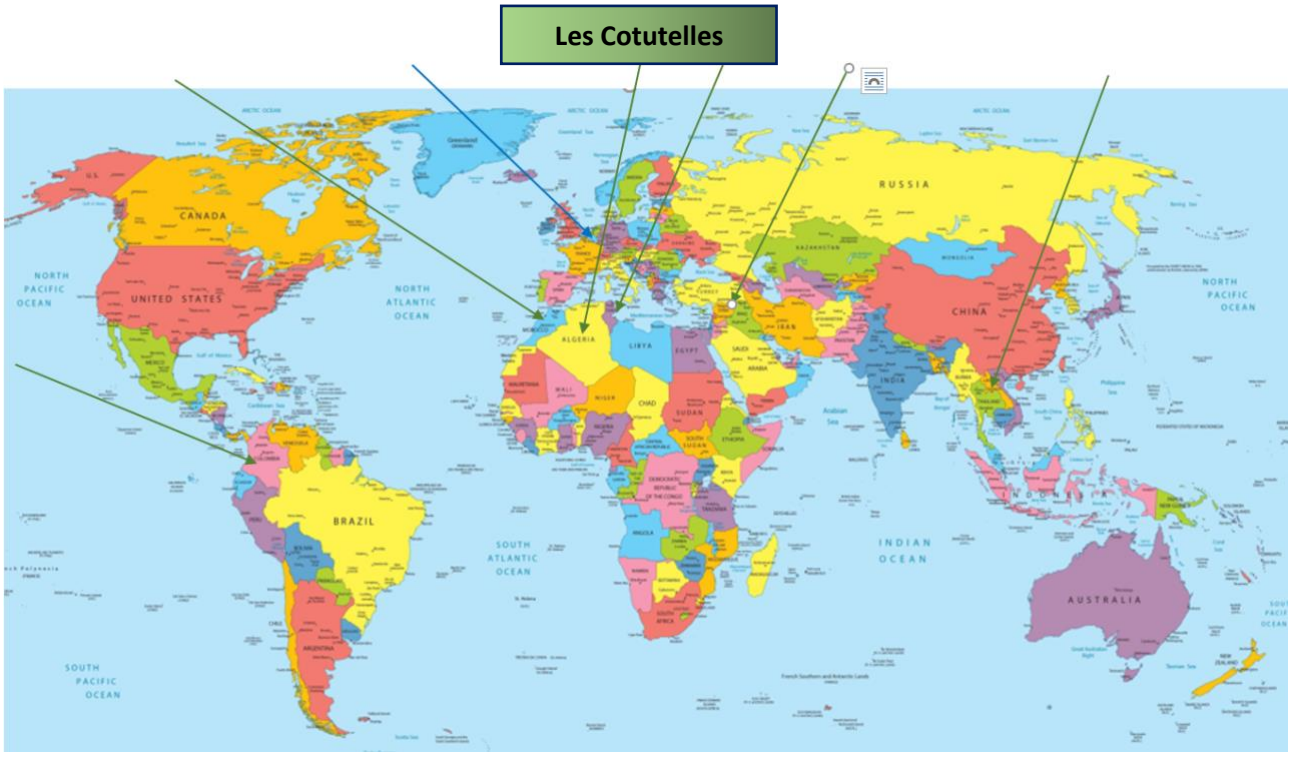
56. **Allaoua SOUDANI – LERMAB – SIMPPÉ -** A soutenu le 11/01/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0001

57. **Salah TOUHAMI – LEMTA – SIMPPÉ -** A soutenu le 16/05/2022 - https://www.theses.fr/2020INPT0081

58. **Zarina TURTAYEVA - LEMTA – SIMPPÉ-** A soutenu le 13/12/2022 - https://www.theses.fr/s292597

59. **Dongxia WU – LERMAB - SIMPPÉ-** A soutenu le 05/07/2022 - https://www.theses.fr/2022LORR0104

60. **Burin YODWONG – GREEN – IAEM -** A soutenu le 10/06/2022 - https://www.theses.fr/264530039=
    Établissement de la cotutelle : **King Mongkut's university of technology north Bangkok**



EMPP

Énergie Mécanique
Procédés Produits

Suivez l'actualité du pôle sur :

https://empp.univ-lorraine.fr

@EmppPole

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

cnrs

INRAE

INSTITUT CARNOT Icéel