

The background of the cover features a vertical strip of industrial machinery on the left and right sides. The machinery includes various metal components, pipes, and a person wearing blue gloves working on a part. The central area is white with blue text and a dark blue bar.

INSTITUT
CARNOT

Ingénierie@Lyon

RAPPORT
D'ACTIVITÉ

20
22

RAPPORT D'ACTIVITE CARNOT INGENIERIE@LYON 20-22 publication novembre 2023

Direction de publication : Jérôme CHEVALIER

Réalisation, conception graphique et textes : Pascale PAYERNE

www.ingenierie-at-lyon.org / institut.carnot@ingenierie-at-lyon.org

Crédits photos:

freepik, pixabay, SKF, laboratoires, Ingénierie@Lyon,





L'humanité fait aujourd'hui face à un ensemble de défis dont l'ampleur et l'urgence sont inédites. La dégradation écologique et le dérèglement climatique, dont les manifestations sont chaque jour de plus en plus prégnantes, s'entretiennent de manière systémique. Il ne faut pas nier ces défis et ces bouleversements profonds, ni les exagérer, ce qui aurait dans les deux cas pour conséquence une inaction fatale. Il nous faut réfléchir et agir quant à la manière de les traiter, aux différents choix à effectuer, lesquels passeront par une nouvelle analyse de nos usages et de ce que sont nos véritables besoins. Face aux questions que se posent nos sociétés inquiètes, la recherche en ingénierie doit apporter sa contribution.

Les stratégies industrielles se fondent par ailleurs sur la prise en compte des 7 'méga trends' et la relaxation des risques associés. Ces tendances mondiales définiront l'environnement dans lequel nos sociétés se développeront et dans lequel les entreprises vont devoir vivre. Elles ne sont pas indépendantes et des mouvements en profondeur repositionnent les domaines de la recherche et de l'innovation avec la naissance de nouvelles technologies adaptées aux défis.

Parmi l'ensemble des tendances et des évolutions de la recherche en interaction avec le monde socio-économique, l'institut Carnot Ingénierie@Lyon contribue fortement sur :

- **Les nouvelles technologies de l'énergie**, telles que les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, mais également l'hydrogène, qui ont le potentiel de réduire notre dépendance aux combustibles fossiles, d'améliorer notre bilan environnemental et de répondre aux enjeux de décarbonation de l'industrie et des mobilités bas carbone.
- **Les biotechnologies et l'ingénierie pour la santé** sont des domaines en forte croissance avec des modifications majeures dans les cycles de R&D. Les nouvelles techniques de modifications des gènes, la capacité à reprogrammer le système immunitaire ou à développer une ingénierie cellulaire, la médecine 4P et la santé digitale sont autant d'évolutions majeures qui vont fortement modifier le secteur de la santé. Ces mêmes technologies permettent de construire les microorganismes pour des méthodes peu énergivores de recyclage de certains plastiques ou des alternatives biosourcées.
- **Les nouveaux matériaux** constituent un défi très important pour reliair la nécessaire intégration fonctionnelle, la limitation des coûts de mise en forme avec une capacité de recyclage complète, de réutilisation et une durée de vie étendue voir infinie, grâce à des processus d'autoréparation. Quel que soit le type de matériau ou l'agencement de matériaux multiples, de nombreux challenges sont à relever pour l'avènement des 'materials by design' multifonctionnels, architecturés, adaptables et réutilisables. Sont aussi concernés les matériaux critiques et durables indispensables aux transitions digitales et environnementales qui peuvent être remplacés par des matériaux de synthèse.
- **Les technologies de l'industrie du futur** (robotisation, machines intelligentes, nouveaux procédés) qui conditionnent la capacité des filières souveraines à localiser en France les chaînes de valeur critiques pour garantir la continuité des biens et services, essentiels à la vie de notre pays (énergie, eau et alimentation, santé, défense...).

Durant la période 2020-2022, l'institut Carnot Ingénierie@Lyon a ainsi amorcé un fort ressourcement scientifique en lien avec ces défis environnementaux, énergétiques et avec les préoccupations de nos partenaires industriels, pour permettre aux laboratoires et centres techniques membres de l'institut de créer de nouvelles compétences et connaissances en phase avec ces challenges. L'institut a notamment financé des projets dans le domaine des sciences numériques pour l'ingénierie, d'autres traitant clairement d'un ou plusieurs objectifs de Développement Durable, de nouvelles énergies renouvelables, avec comme ligne forte une priorité donnée aux projets proposant une diminution d'émissions de CO₂. Sans oublier d'investir dans la santé de demain avec deux projets emblématiques de développement de tests in vitro comme alternatives aux essais in vivo et dans le cadre d'un projet Inter-Carnot de développement d'un dispositif médical innovant pour la lutte contre le cancer du pancréas.

L'institut a aussi fortement œuvré, dans le prolongement des actions Carnot pour les filières à la consolidation des réseaux Carnot, en pilotant le réseau Carnot des Mobilités et en participant activant dans ceux de l'Industrie du Futur, de la Santé Digitale, de la Mode et du Luxe, de la Ville Durable ou encore du Sport & Bien-être.

Ce sont deux années importantes pour notre institut, où la nécessaire et rapide transition vers des recherches portées vers les considérations énergétiques, environnementales et globalement sociétales a pris forme et modifie en profondeur les axes de prospection de nos laboratoires. Nos recherches partenariales en seront elles aussi aussi bouleversées de manière durable.

Nous vous souhaitons une excellente lecture.

Manuel COLLET,
Président

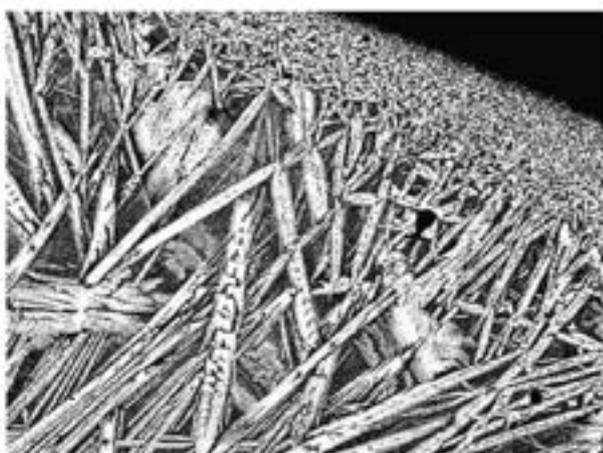
Didier REMOND,
Vice-président

Jérôme CHEVALIER,
Directeur



Prix Mécapixel CNRS INSIS 2022 - Fantôme d'aorte. Plus grosse artère du corps humain, l'aorte n'a pas livré tous ses secrets. Des chercheurs en ont donc fait une réplique grandeur nature, en silicone, qu'ils appellent malicieusement « fantôme d'aorte ».

© Anaïs Moravia / LMFA / CNRS Photothèque



2ème Prix Jacquet 2022
photographie expérimentale
« Champ de Bataille Cristallin » par
Laurabelle Gautier Ph.D laboratoire MATéIS



SOMMAIRE

2 **Edito**

5 **Ingénierie@Lyon**
matériaux recyclables, procédés innovants, machines intelligentes pour répondre aux défis environnementaux

11 **Projets de recherche**
créateurs d'innovations

15 **Développement partenarial**
un accompagnement sur mesure
laboratoires communs, chaires
recherche à l'international

21 **Faits marquants**
2020- 2022

25 **Focus**
une recherche primée
15 ans au service des activités de ses partenaires
communication
certification ISO 9001

32 **Institut Carnot Ingénierie@Lyon**
membre du réseau des Carnot

UNE EQUIPE OPERATIONNELLE

**Au service des laboratoires membres
d'Ingénierie@Lyon, de leurs tutelles et de leur
filiale de valorisation, au sein d'un réseau
Carnot et en relation avec les entreprises.**

Manuel COLLET
Président de l'institut et
Président du Conseil de
Surveillance du G.I.E
INGENIERIE@LYON

Jérôme CHEVALIER
Directeur de l'institut et
Président du Directoire du
G.I.E INGENIERIE@LYON

Didier REMOND
Vice-président chargé
de la prospection et du
développement



Géraldine PUISSANT
Responsable Comptabilité
& Finances

Lilian MARTINEZ
Délégué général au
développement
partenarial

Pascale PAYERNE
Assistante de direction
et responsable
communication

Joseph GNIEWEK
Chargé de mission
Prospection et
Développement

Régis DUFOUR
Chargé de mission
Transports

Corinne LIVOREIL
chargée de la démarche
Qualité, remplacée en
2023 par Anne Bellasian

La recherche en sciences de l'ingénierie sur Lyon - Saint Etienne - Oyonnax, pour des Matériaux & procédés innovants, des Machines intelligentes, de la conception à l'usage, jusqu'au recyclage.

Ingénierie@Lyon rassemble des équipes de recherche à la notoriété mondialement reconnue dans les domaines de l'ingénierie.

Depuis sa création en 2007 par les établissements fondateurs CENTRALE LYON, INSA LYON, UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1, CNRS et l'obtention du label, l'institut est au service de l'innovation et de la compétitivité des entreprises françaises.

Rassemblant 9 institutions de recherche et 3 filiales de valorisation, son volume d'activité a doublé depuis sa création en 2007 et la qualité des partenariats a conduit à de nombreux succès industriels.

Ingénierie@Lyon est le premier fédérateur de l'ingénierie lyonnaise.

Le site représente le premier pôle en ingénierie de province et a pour ambition d'être un des tous premiers centres de référence au niveau européen.



Ingénierie@Lyon accompagne les transformations industrielles en intégrant les contraintes d'un développement durable, respectueux de l'environnement en renforçant la Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE).

Il adresse les problématiques scientifiques et complexes et transversales en matière de **transports sobres, d'une énergie plus verte, de médecine personnalisée et de matériaux recyclables et intelligents.**

Il se différencie en couvrant la chaîne de valeur de la conception à l'usage et par ses expertises reconnues en matériaux et procédés innovants, en mécanique des machines tournantes, en tribologie, surfaces et interfaces, en acoustique et vibration.

CHIFFRES CLES

VOLUME D'AFFAIRES DE RECHERCHE
AVEC LES ENTREPRISES

27.2 M€

12 M€ de recherche contractuelle
11,8 M€ de recherche collaborative subventionnée
3,4 M€ de prestations techniques

PERSONNELS RECHERCHE ETP

1318

dont 714 doctorants (206 CIFRE)

PUBLICATIONS PAR AN

+2000

dont 1000 publiées dans des revues de rang A

LABORATOIRES COMMUNS

depuis 2007
18

CHAIRES

14

industrielles, de recherche, CNRS

BREVETS

+ 1000

détenus en portefeuille

PLATEFORMES STRUCTURÉES

ouvertes aux entreprises
7

EQUIPES SCIENTIFIQUES & COMPETENCES

13 laboratoires de INSA Lyon, Centrale Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, ECAM Lyon, ENTPE, UJM, CNRS et 2 centres techniques et technologiques : Innovation Plasturgie Composites et Manutech-USD



- **Mécanique** des solides, des structures, des fluides, acoustique, vibroacoustique, tribologie et ingénierie des surfaces et interfaces, électrotechnique, trouvant des applications dans les domaines des transports, énergies, santé. Ingénierie@Lyon est reconnu internationalement sur les machines tournantes et pour son expertise « Surface » ainsi qu'en acoustique et vibration.
- **Ingénierie et chimie des matériaux**, polymères synthétiques et naturels, matériaux pour le génie électrique, biomatériaux, matériaux composites, fabrication additive, matériaux architecturés adaptatifs, s'étendant de la molécule à l'objet, jusqu'au recyclage et plus généralement intégrant le cycle de vie, unique en France.
- **Génie énergétique, électrique et génie des procédés**, conversion/transport/production électrique, électronique, récupération d'énergie, capteurs, systèmes et convertisseurs thermiques, confort thermique du bâtiment, dispersion des gaz, dilution des solutés, récupération d'énergie éolienne et marine.
- **Ingénierie pour la santé et l'environnement**, biomatériaux, biomécanique des tissus et des articulations développant particulièrement une expertise pour des applications en dentaire, orthopédie, cardiovasculaire et celles liées à la perception (nuisances sonores, toucher, vision et goût).



MATÉRIAUX, PROCÉDÉS, MACHINES

Une ingénierie créative pour des matériaux recyclables & procédés innovants et pour des machines intelligentes, contribution majeure face aux défis environnementaux.

TRANSPORTS
& NOUVELLES
MOBILITÉS

ENERGIES
VERTES



MATÉRIAUX &
PROCÉDÉS

INGENIERIE
POUR LE
VIVANT

PLATEFORMES OUVERTES AUX ENTREPRISES

MACHINES
TOURNANTES

TRIBOLOGIE,
SURFACES,
INTERFACES

BIO
INGENIERIE



MATERIAUX &
PROCÉDÉS

ACOUSTIQUE
& VIBRATION

OUTILS ET
INTELLIGENCES
NUMÉRIQUES

ENERGIE &
ENVIRONNEMENT

INGENIERIE@LYON POUR LES FILIÈRES ECONOMIQUES



2016 à 2021, soutenus par le Plan d'Investissement d'Avenir, les Carnot se sont structurés pour répondre aux besoins d'innovation des **Start-up, PME et ETI** de différentes filières économiques.

Ingénierie@Lyon s'est principalement positionné dans 4 filières qui permettent de développer un réseau de grandes plateformes technologiques :

Aéronautique

aircar-carnot.fr

Automobile et mobilité

carnauto.fr

Mode et Luxe

carats-innovation.com

Manufacturing

carnot-manufacturing.com



2022, les Carnot consolident leurs alliances pour être en capacité de faciliter l'accès, **à toutes les entreprises**, à leurs compétences et moyens technologiques.

Ingénierie@Lyon s'implique pour les secteurs

- **Mobilités**
- **Industrie du futur**
- **Mode & Luxe**
- **Santé digitale**
- **Ville durable**
- **Sport & bien-être**



Zoom sur ... Dans le cadre de l'action CARNAUTO, le projet CμRVE financé propose une interface entre les PME et les dispositifs des laboratoires Ingénierie@Lyon pour la caractérisation des nouvelles générations de chaîne de traction électrique
> contact : didier.remond@ingenierie-at-lyon.org

RECHERCHES FINANÇÉES

A l'écoute de ses partenaires industriels et en lien avec les agences de soutien à l'innovation, les pôles de compétitivité **CARA Transport Mobility, TECHTERA, POLYMERIS, AXELERA, CIMES** ainsi que les clusters **AEROSPACE** et **AUTOMOTIVES**, Ingénierie@Lyon construit ce qui créera l'innovation et les solutions aux enjeux sociaux et environnementaux.



2020

RACE CAOUTCHOUC CHARGÉ EN NANOCCELLULOSE : MISE EN ŒUVRE ET PROPRIÉTÉS

Ce projet permet de répondre à une demande sociétale forte pour des matériaux à faible empreinte écologique incorporant des matières premières naturelles et biodégradables tout en employant des procédés à faible consommation énergétique, et il s'inscrit ainsi pleinement dans les objectifs de développement durable de l'ONU « Industrialisation durable » et « Consommation et production responsables ». Il offre également des perspectives industrielles importantes pour les producteurs de cellulose et pour les formulateurs de matériaux élastomères qui cherchent à proposer de nouveaux produits à forte valeur ajoutée.

Porteur : Mathieu FUMACALI - IMP.
Collaboration IMP MATEIS. [aide apportée 83k€]



2020

BRASSOA BRASSAGE PAR ÉCOULEMENTS ENTRAINÉS PAR ONDES ACOUSTIQUES

L'utilisation d'ultrasons pour contrôler les écoulements et le mélange dans des alliages métalliques en cours de solidification permettrait la fabrication de lingots de meilleure qualité et donc des coûts de production et de consommation de matières premières moindres.

Porteure : Sophie MIRALLES - LMFA.
Collaboration LMFA LVA LGEF PCS (Coventry). [aide apportée 171,6k€]



2020

DESIRERA DESIGN D'IMPLANTS RÉSORBABLES SANS ÉLÉMENTS RARES

Le développement d'un implant base Zn à faible coût qui combinerait une bonne tenue mécanique associée à une marge sur la vitesse de dégradation critique constituerait une avancée remarquable dans le domaine des implants résorbables, dispositifs médicaux à fort potentiel pour le traitement de nombreux cas cliniques.

Porteur : Xavier BOULNAT MATEIS.
Collaboration MATEIS LMI. [aide apportée 192k€]



2020

TORTELLINI OBSERVATION PAR RADIOSCOPIE X IN SITU ET MODÉLISATION DU BAIN FONDU EN FABRICATION ADDITIVE DED

Le projet vise à observer, comprendre et modéliser les phénomènes mis en jeu dans le bain fondu lors de la fabrication additive par le procédé laser par projection DED. L'objectif est de pouvoir prédire les conditions permettant de maîtriser le bain fondu sur l'ensemble de la construction de la pièce en empêchant la présence de défauts et en maximisant les propriétés mécaniques. Les résultats obtenus permettront de limiter les opérations de post-traitement, réduire le coût des pièces, le temps d'industrialisation, et augmenter la qualité des pièces produites ; et ainsi contribuer à la démocratisation du procédé DED tant pour la réparation que pour l'ajout de fonction.

Porteur : Thomas ELGUEDJ LaMCoS.
Collaboration LaMCoS LTDS LVA. [aide apportée 205k€]



2021

HYPE HYBRIDATION ET POMPAGE ÉNERGÉTIQUE : VERS UNE NOUVELLE CLASSE D'ABSORBEURS DE VIBRATIONS

En améliorant l'efficacité des absorbeurs non linéaires, ce projet contribuera à la réduction de bruit et de vibration de systèmes industriels ou vivants, à l'amélioration du confort et de la qualité de vie des usagers (santé dispositif médical de contrôle du Tremblement Essentiel, filière automobile, contrôle vibroacoustique et électrification des véhicules), à l'augmentation de la durée de vie des infrastructures et à la réduction de la quantité de matière première utilisée (filière construction, en milieu urbain, contrôle de la dynamique de systèmes de transports par câbles).

Porteur : Sébastien BACQUET LaMCoS.
Collaboration LaMCoS LTDS. [aide apportée 171,7k€]

11 projets inter laboratoires

Des projets collaboratifs et transdisciplinaires sur des axes ambitieux à forts impacts socio-économiques et écologiques ou éco-responsables.



2021

CORRES CONCEPTION OPTIMALE ET RÉILIENTE DE RÉSEAUX DE CHALEUR INTERCONNECTÉS

Le projet CORRES vise à développer des méthodes et un outil numérique permettant le dimensionnement optimal des moyens de production d'un réseau de chaleur urbain. Le projet s'inscrit pleinement dans les objectifs de développement de la filière « Industries des nouveaux systèmes énergétiques ». En particulier, il est en ligne avec différentes priorités identifiées dans l'axe 2 « Développer une industrie française de l'efficacité énergétique et des smart grids permettant l'auto-financement de la transition énergétique » du contrat stratégique de la filière.

Porteur : Marc CLAUSSE CETHIL

Collaboration CETHIL, AMPERE LIRIS. [aide apportée 247k€]



2021

ECHOS ECOULEMENT DE MATÉRIAUX HÉTÉROGÈNES DANS DES BUSES D'IMPRESSION OPTIMISÉES

L'utilisation de technologies de fabrication additive polymère dans des applications industrielles, c'est-à-dire pour la production en série de pièces à haute valeur ajoutée, requiert la maîtrise de toute la chaîne de mise en œuvre associée au procédé de fabrication additive et l'utilisation de matériaux fonctionnels. Aujourd'hui, les principales demandes proviennent du secteur aéronautique, car les séries restent généralement plus petites que dans l'industrie automobile. La mise en forme de ces compounds à l'aide d'une buse FDM reste un défi et ce projet doit permettre d'augmenter la gamme de matériaux disponibles.

Porteur : Thomas JOFFRE IPC

Collaboration IPC LaMCoS. [aide apportée 214k€]



2022

3DSURF SUPER-HYDROPHOBIE DURABLE ET ROBUSTE PAR FABRICATION ADDITIVE HYBRIDE ET BIOMIMÉTISME

Les besoins industriels en surfaces super-hydrophobes sont très nombreux : augmentation des rendements énergétiques, surfaces antigivre, auto-nettoyantes, auto-décontaminantes, à faible frottement, anti-bactériennes, surfaces à faible coefficient de traînée... La limite principale pointée par les industriels qui ont besoin de surfaces super hydrophobes vient de la durabilité et de la robustesse de la fonction. Le projet 3DSURF par son approche de fabrication hybride permet de répondre de façon innovante à ces deux attentes. Sur des matériaux métalliques tels qu'envisagés dans 3DSURF, cela sera, à notre connaissance, une première internationale. Ainsi, le projet se positionne sur les filières socio-économiques Chimie et Matériaux, Aéronautique, Automobile, Nucléaire et Santé.

Porteur : Stéphane VALETTE LTDS

Collaboration LTDS MATEIS. [aide apportée 217k€]



2022

CARBOAQ CARBONATATION DES GRAVATS DE BÉTON BASÉE SUR LE CAPTAGE EN SOLUTION AQUEUSE DES ÉMISSIONS DE CO2 PAR UN PROCÉDÉ CONTINU ÉCO-RESPONSABLE

Le projet vise le développement d'un procédé continu et original pour le captage et la précipitation du CO2 en sels de carbonates. Le procédé proposé couple une technologie innovante pour assurer l'intensification du transfert du gaz à l'eau et une intégration originale des fonctions de dissolution et de précipitation des sels de carbonate en flux continu. Plus précisément, ce projet vise le développement et l'optimisation d'un réacteur de précipitation dynamique gaz-liquide-solide en flux continu pour une application dans le domaine du captage/transformation du CO2.

Porteur : David EDOUARD CP2M

Collaboration CP2M LAGEPP. [aide apportée 223k€]



2022

OPTIMRAIL OPTIMISATION TRIBOLOGIQUE ET MÉTALLURGIQUE DES RAILS ET ROUES

Le renouvellement optimisé des rails pour minimiser la consommation d'acier primo-sourcé est un enjeu majeur de la filière ferroviaire. Le projet a pour but d'établir une loi de comportement reliant précisément les sollicitations tribologiques aux mécanismes de formation des phases blanches. Il propose une modélisation prédictive de la transformation des aciers à rails sous sollicitations tribologiques, dont la méthodologie sera généralisable à d'autres aciers ferroviaires. Celle-ci permettra d'améliorer tant la conception de nouvelles lignes ferroviaires que la maintenance des lignes actuelles dans un contexte de sécurité et de fiabilité accrue.

Porteur : Aurélien SAULOT LaMCoS

Collaboration LaMCoS MATEIS. [aide apportée 212k€]

projet stratégique

pour faire émerger ou consolider des axes stratégiques de l'institut, qui le positionneront comme un des leaders nationaux, voire européens sur des thématiques d'excellence.



2022

MIMIMED@LYON MODÈLES EXPÉRIMENTAUX INSTRUMENTÉS D'ORGANES POUR LE DÉVELOPPEMENT ET LA VALIDATION MULTI-ÉCHELLES DE DISPOSITIFS MÉDICAUX : UNE PLATEFORME PRÉ-CLINIQUE LYONNAISE ALTERNATIVE À L'EXPÉRIMENTATION ANIMALE

Ce projet vise à initier la création d'une plateforme Lyonnaise regroupant différents modèles expérimentaux fidèles d'organes afin de proposer une alternative à l'expérimentation animale lors d'essais pré-cliniques de DMs. Le but de cette plateforme est de permettre à des industriels, mais également à des laboratoires académiques, de venir tester des DMs lors de leur développement afin d'en valider le fonctionnement dans un environnement représentatif en termes de contraintes biologiques, physiques, chimiques. se base sur trois modèles expérimentaux déjà existants : un simulateur de mastication artificiel, un simulateur de réseaux vasculaires et un bio-tribo-réacteur.

Porteur : Guilhem RIVAL LCEF.
Collaboration LCEF LTDS LAMCoS MATEIS LMFA IMP LMI.
[aide apportée 300k€]

projet à l'international

avec des centres de recherche étrangers pour poser les bases de futures relations partenariales internationales.



2021

CONOG CONTRÔLE NON LINÉAIRE DU GALOP DANS LES LIGNES DE TRANSPORT

Le projet s'intègre au domaine des structures de lignes de transport d'énergie et plus spécifiquement au domaine de la mécanique de conducteurs qui représente le cœur du réseau de transport d'électricité. Les gestionnaires de réseaux partout dans le monde font face à des défis très importants pour transporter et fournir de façon fiable de l'électricité dans les centres de consommation. Dans la plupart des pays industrialisés, le réseau est vieillissant et les attentes du public sont très élevées. Les différents phénomènes d'oscillations des conducteurs représentent une menace constante à la fiabilité et l'intégrité du réseau. Le phénomène de galop, qui mène à de grandes amplitudes de vibrations, doit être maîtrisé en particulier, car il cause régulièrement des pannes ou de l'endommagement en fatigue des conducteurs. La maîtrise de ce phénomène passe par plusieurs méthodes et systèmes de vibrations, mais aucun système existant ne fait l'unanimité parmi les entreprises gestionnaires de réseaux. La méthode proposée pourrait réduire significativement l'impact du galop sur les lignes de transport d'énergie et ainsi réduire les pertes et les coûts associés à ce phénomène.

Porteur : Alreza TURE SAVADKOHI LTDS ENTPE.
Collaboration LTDS ENTPE et University Sherbrooke et Polytechnique Montréal.
[aide apportée 25k€]

5 projets inter Carnot



pour élargir les champs d'action par des collaborations et complémentarités au sein du réseau Carnot pour une offre partenariale globale et plus attractive pour les industriels.

avec



2020

DYNABIOCAT HYDROGEL BIOCATALYTIQUE SUPPORTÉ SUR UNE MOUSSE ÉLASTOMÈRE POUR LA CONCEPTION D'UN RÉACTEUR DYNAMIQUE ORIGINAL ET PERFORMANT POUR LA TRANSFORMATION DU CO₂

La recherche en partenariat avec l'Institut Charles Sadron a permis :

- de développer le premier réacteur gaz-liquide à lit dynamique déformable. Cette prouesse technologique est basée sur l'utilisation d'un simple vilebrequin et la mise en œuvre « astucieuse » de deux mousses commerciales élastomères en opposition de phase.
- de démontrer clairement l'intérêt de cette technologie pour l'intensification des phénomènes de transfert du gaz à l'eau (notamment avec l'utilisation du CO₂ comme gaz).
- de proposer une solution technique simple (insert d'un compartiment catalytique entre deux blocs de mousses élastomères) pour s'affranchir du problème de la tenue mécanique de l'hydrogel.

Porteur : David EDOUARD LAGEPP.
Collaboration LAGEPP CP2M et Institut Charles SADRON du Carnot MICA.
[aide apportée 50k€]



2020

PEMEC POLLISAGE ÉLECTRO-MÉCANO-CHIMIQUE

Le secteur de la mécanique de précision a de plus en plus besoin de surfaces fonctionnelles caractérisées par des niveaux de rugosité faibles, voire polies miroir, et des tolérances de forme précises. Le LTDS et le CETIM ont eu l'idée de combiner l'action d'un procédé abrasif fluide (la tribofinition) avec l'action d'un procédé électro-chimique et répond à une préoccupation prioritaire du marché de la fabrication additive pour lequel il n'existe aucune solution technologique à ce jour. Ce nouveau procédé a besoin d'approfondissements scientifiques. Le projet va chercher à mener une étude de sensibilité aux paramètres du volet mécanique (abrasion) et du volet chimique (dissolution anodique), ainsi qu'une étude de l'interaction entre ces deux jeux de paramètres physico-chimiques. Ces études, réalisées sur le nouveau banc d'essai, permettront de développer un know-how solide permettant d'établir les plages optimales d'utilisation du procédé PEMEC pour un grand nombre de matériaux et de surfaces fonctionnelles.

Porteur : Ferdinando SALVATORE LTDS EMISE
Collaboration LTDS et Carnot CETIM. [aide apportée 50k€]



2022

IMPULSE STIMULI PHYSIQUES POUR LE TRAITEMENT DU CANCER GUIDÉ PAR ECHOENDOSCOPIE

Le projet IMPULSE vise à évaluer l'efficacité de plusieurs types de stimuli afin de définir la solution la plus à même de répondre aux contraintes applicatives. En termes de TRL, le projet se situe au niveau 3 et vise à étudier par des simulations numériques et des expérimentations les principales options qui se présentent pour la mise en œuvre du concept proposé. Le projet IMPULSE assemble les expertises de différents laboratoires Ingénierie@Lyon (en particulier dans les approches de couplage multiphysique et leur mise en application dans un contexte biomédical) et propose de les appliquer au secteur de la santé représenté par l'AP-HP, avec des retombées attendues sur les plans académique, médical et industriel. Au-delà de l'enjeu industriel, l'enjeu médical est considérable. Le cancer du pancréas étant l'une des tumeurs malignes les plus agressives avec un taux de survie à cinq ans de moins de 10 %. Il est crucial de poursuivre la recherche de nouvelles voies thérapeutiques et de conforter l'excellence française dans ce domaine de pointe.

Porteur : Marie FRENEA-ROBIN AMPERE.
Collaboration AMPERE CETHIL LCEP ILM INIL et le Carnot AP-HP. [aide apportée 50k€]



2022

DEDICACE DÉGRADATION PAR DÉFORMATION D'UNE INTERFACE CUIVRE-ACIER PAR COURANT ÉLECTRIQUE INTENSE (SOUDAGE)

En soudage par résistance par points, l'utilisation de pinces fonctionnant en courant alternatif 50Hz a longtemps été la norme. Ces modèles sont progressivement remplacés par des pinces fonctionnant en 1000 Hz redressé lissé. Récemment, il a été mis en avant que le procédé 1000 Hz engendrait une dégradation prématurée des embouts des électrodes de soudage (cuivre) sur différents types de tôles sans que la température en proximité de la face active ne semble affectée par le type de courant utilisé. L'objectif du projet DEDICACE est de caractériser l'influence de la source de courant de soudage sur les phénomènes interfaciaux lors du soudage par résistance par points.

Porteur : Sylvain DANCETTE-MATEIS.
Collaboration MATEIS LTDS et IROL du Carnot ARTS. [aide apportée 50k€]



2022

JAMS MEMBRANES JANUS FONCTIONNELLES TOUT-CÉRAMIQUE PAR DÉPÔT DE COUCHE ATOMIQUE LOCALISÉ

Ce projet permet de valoriser les innovations réalisées en termes de matériaux et procédés dans un domaine d'application à fort impact sociétal. JAMS ouvre une voie de synthèse pour la fabrication de nouvelles membranes tout céramique. La capacité de fabriquer des membranes Janus avec une très bonne précision et une grande stabilité pourrait permettre d'atteindre de nouveaux niveaux d'efficacité dans une variété de processus industriels.

Porteur : Catherine MARICHY LMI.
Collaboration LMI et Institut Européen des Membranes du Carnot Chimie Balard.
[aide apportée 50k€]



DEVELOPPEMENT PARTENARIAL

Ingénierie@Lyon offre aux entreprises un accompagnement sur mesure de leurs projets R&D et de transformations pour des solutions innovantes et éco-responsables

ACCES A DES PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES

**machines tournantes - tribologie surfaces interfaces
matériaux et procédés - acoustique et vibration - bio
ingénierie - outils et intelligences numériques -
environnement énergie**

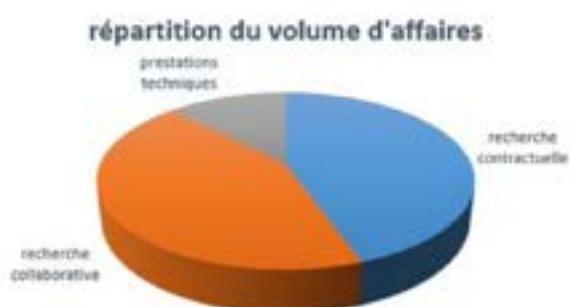
ACCOMPAGNEMENT DES INDUSTRIELS DE LA DEMANDE A LA
CONSTRUCTION D'UNE SOLUTION ADAPTEE

**recherche directe contractuelle (courte ou
pluriannuelle) - laboratoires communs -
projets nationaux & européens - chaires -
formations sur mesure - consortia industriels-
laboratoires partageant une feuille de route
et des ambitions**

- écoute et analyse du besoin, conseil stratégique et outils de financement
- réponses R&D adaptées aux besoins spécifiques dans des délais courts
- partenariat de recherche de l'innovation fondamentale jusqu'à la validation de composants et/ou de maquettes en laboratoire
- propriété industrielle lisible et équilibrée
- confidentialité respectée
- facilité d'accès aux compétences scientifiques et plateformes technologiques

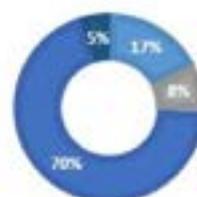
- « La qualité et l'efficacité dans la contractualisation se traduit par :
- un taux de transformation de proposition en contrat de 70 à 80% en nombre,
 - un taux de montant de propositions acceptées de plus de 95%,
 - 80% de notre CA est réalisé avec des partenaires récurrents
 - un temps de négociation inférieur à 4 mois,
 - un taux de résiliation de contrats inférieur à 1%,
 - un taux de litiges de moins de 0.5% »

Des collaborations industrielles à hauteur de 27,2 M€

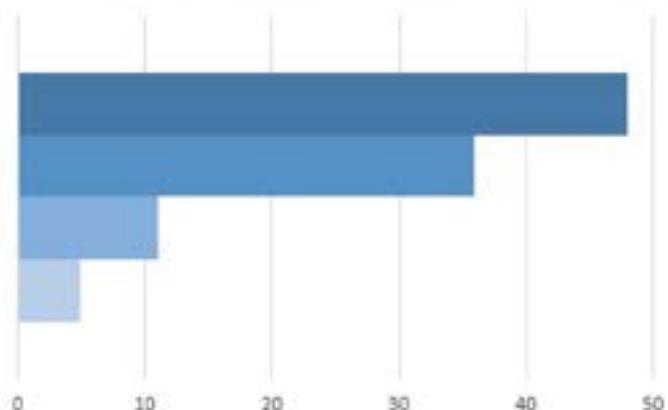


RÉPARTITION DU VOLUME D'AFFAIRES PAR TYPE

- TPE/PME nationales
- ETI nationales
- grands groupes nationaux
- Entreprises étrangères



Répartition du volume d'affaires par secteur



matériaux
transports
énergie
ingénierie pour le vivant

LABORATOIRES COMMUNS EN COURS 2020/22

**carrefour d'échanges entre les chercheurs
et les ingénieurs R&D.**



LaMCoS INSA Lyon / ECAM LYON - CETIM : TRANSMECA

- Transmissions mécaniques par engrenages

LaMCoS INSA Lyon / EDF / FRAMATOME

- Etude et recherche pour la simulation numérique des procédés de fabrication et de réparation

LMFA Centrale Lyon / CEA / Sorbonne Université Pierre-et-Marie-Curie : LETMA

- Études et Modélisation Acoustique pour l'étude et la modélisation des ondes infrasonores.

LTDS LMFA - Centrale de Lyon / LaMCoS LVA - INSA Lyon / Stellantis : OpenLab VAT@Lyon

- Vibro-Acoustic-Tribology

Centrale Lyon / SEB : OpenLab SEB

- Recherche et innovation, image et communication, incubation.

AMPERE / KAPTEOS : ELECOP

- Etude des solutions innovantes pour le monitoring et le diagnostic des défauts dans les composants Haute Tension à base de capteurs électro-optiques de mesure du champ électrique (plan de relance 2030)

LTDS Centrale Lyon Enise / Cetim / École des Mines de Saint-Étienne : LUPPIAM

- Usinage, procédés de mise en œuvre des poudres en fabrication additive

CP2M UCBL, CPE, CNRS / ARKEMA : IHUB POLY9

- Développement de fluoropolymères pour batteries et autres applications avancées

LTDS Centrale Lyon ENISE / TIVOLY : OUTIVOLYON

- Plateforme de recherche commune pour de nouvelles générations d'outils permettant d'augmenter la durabilité des composants de sécurité

MATEIS LaMCoS - INSA Lyon / SAINT GOBAIN : MATILDE

- Matériaux inorganiques : stratégies innovantes pour contrôler l'endommagement

CP2M et ICBMS UCBL, CPE, INSA, CNRS / Michelin : CHEMISTLab

- Catalyse Homogène pour la préparation d'Elastomères : Mécanismes et SynThèse

CHAIRES EN COURS 2020/22

elles s'inscrivent dans la politique institutionnelle des établissements de tutelles dont elles constituent une offre à part entière, complémentaire des contrats de recherche.



INSA Lyon / SKF Aerospace : Lubricated interfaces of the futur.

Reconduite en 2019 pour 6 ans, la chaire porte sur les enjeux technologiques, environnementaux et économiques tels que : l'augmentation de la durabilité des composants, la minimisation des pertes énergétiques dans les systèmes mécaniques, la réduction de l'utilisation des matériaux d'origine fossile, l'allègement des coûts de conception et d'opération
Porteur Pr Nicolas Fillot - LaMCoS

INSA Lyon / ECAM Lyon et SAFRAN : Innovative Mechanical Transmissions for Aeronautics.

Reconduite en 2021 jusqu'en 2026, la chaire s'attelle à favoriser et consolider l'émergence et le développement des axes de recherche dans le domaine des transmissions mécaniques pour le secteur aéronautique.
Porteur Pr Philippe Velex - LaMCoS et implique également l'ECAM Lyon

INSA Lyon / VOLVO : Solutions for the Future of Urban Transport.

Reconduite pour 5 ans en 2019, permettant de collaborer sur les thématiques scientifiques ayant trait à l'amélioration des performances des véhicules et des outils de production, avec l'ambition d'accélérer les réponses technologiques aux enjeux du transport.
Porteur Pr Didier Rémond - LaMCoS

INSA Lyon / MICHELIN : Approches Multi-Echelles et Matériaux Innovants au service des Performances du Pneumatique.

La chaire a pour objectif la compréhension des mécanismes intervenant dans les performances du pneumatique, à toutes les échelles des matériaux constitutifs, du moléculaire au macroscopique, avec pour visée l'amélioration des matériaux et de leur assemblage, le développement d'outils et de méthodologies de caractérisation, d'analyse et de modélisation du comportement et l'amélioration des outils et méthodes actuels et la proposition de solutions innovantes pour les matériaux utilisés pour le pneumatique.
Porteur Pr Laurent Chazeau - MatéIS

Centrale Lyon / Airbus, CETIM, ESI, Framatome, SAFRAN : Modélisation de l'intégrité des surfaces usinées.

Financée par l'ANR en 2019 pour 4 ans, la chaire contribue à concevoir et fabriquer en France des produits de plus en plus techniques et d'une fiabilité toujours plus élevée dans le domaine de l'aéronautique, de l'énergie et de la santé. Elle contribue à la maîtrise de la tenue en fatigue des composants et la compréhension de l'effet des procédés de fabrication complexes sur l'intégrité de surface, ce programme a conduit à la création du logiciel commercial MiSULAB®. Ce logiciel a été développé pour modéliser efficacement les conséquences des procédés de fabrication sur la durée de vie des pièces critiques. Il servira de fondement pour les futures recherches à l'ENISE et sera commercialisé début 2024 par une start-up créée par l'équipe de recherche.
Porteur Frédéric Vallorgue - Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes LTDS

INSA Lyon / Compagnie Nationale du Rhône : L'eau, Energie renouvelable & Exploitation durable

La chaire développeront des axes de recherche pluridisciplinaires autour de 2 thématiques centrales que sont la Corrosion et la fatigue sur ouvrages de vannerie et Optimisation & maintenance prédictive des ouvrages de production électrique à partir de Megadonnées.
Porteur Pr Marc Clause - Centre d'énergétique et de thermique de Lyon CETHIL, impliquant 5 laboratoires d'ingénierie@Lyon LaMCoS, MatéIS, IMP, LVA, LMFA ainsi que les laboratoires LIRIS et DISP

INSA Lyon / HANDICAP INTERNATIONAL : Innovation for Humanity

La chaire lancée en 2021 financée également par Eiffage, couvre les enjeux de la réadaptation fonctionnelle (Le développement des technologies numériques et additives (impression 3D) permet de repenser la façon dont la prothèse arrive jusqu'au patient), du déminage (L'objectif est d'ajouter à la cartographie des capteurs pour récolter, analyser les données grâce à des techniques d'intelligence artificielle et d'apprentissage automatique) et de l'analyse et visualisation de données (Le recours à l'analyse et à la visualisation de données pourra aider à comprendre les mouvements de foule qui peuvent intervenir lors de catastrophes).
Porteurs Pr Jérôme Chevalier - Laboratoire Matériaux, Ingénierie et Sciences MatéIS et Pr Christophe Garcia LIRIS

Centrale Lyon / SAFRAN AIRCRAFT ENGINES : Compréhension physique, simulation numérique et développement de méthodologies de réduction du bruit des moteurs d'avions.

La chaire, consacrée au bruit des futures architectures de moteur en aéronautique, a pour objectif de comprendre et de modéliser l'impact de ces nouvelles conditions d'installation des moteurs sur la génération, la propagation et le rayonnement du bruit. Un accent particulier est mis sur le fan (appelé aussi soufflante, grande roue visible à l'entrée d'un moteur d'avion), qui est la principale source de bruit au décollage et à l'atterrissage.
Porteur Christophe Bailly - Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique LMFA

INSA Lyon / ATMO Auvergne Rhône-Alpes : innover pour une amélioration durable de la qualité de l'air PROPOSER DES MESURES

FIABLES ET DÉTAILLÉES - Augmenter la représentativité des données des dispositifs innovants de mesure - Rendre cohérent l'ensemble des données et exploiter les mesures des dispositifs innovants **PRÉVOIR ET REPRÉSENTER LA QUALITÉ DE L'AIR** - Perfectionner la finesse spatiale des cartographies de qualité de l'air - Améliorer la pertinence des modèles à représenter la réalité pour anticiper les actions
Porteurs Nicolas Rivière - Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique LMFA, Laboratoire d'Informatique en Image et Systèmes d'Information LIRIS, le Centre of Innovation in Telecommunications and Integration of service CITI

ECAM Lyon / LA POSTE : Excellence opérationnelle et entreprises apprenantes.

Cette chaire a pour objectif de créer de la connaissance dans le domaine de l'Excellence opérationnelle, en trouvant des solutions concrètes en matière de pédagogie et d'actions à appliquer en entreprise.
Porteur Zahir Messaoudene - ECAM Lyon

RECHERCHE À L'INTERNATIONAL

Ingénierie@Lyon renforce la compétitivité des entreprises françaises à l'international en promouvant l'excellence de l'ingénierie de ses laboratoires et accompagne les PME-ETI vers les projets européens.



ZOOM SUR... un projet à l'international :

CONTRÔLE NON LINÉAIRE DU GALOP DANS LES LIGNES DE TRANSPORT

Les vibrations des conducteurs sur les lignes électriques aériennes qui sont affectées par les modes basse fréquence (entre 0,2 et 3,5 Hz) sont principalement causées par le galop (instabilité causée par une accumulation de glace non symétrique). Ces vibrations sont responsables de fréquents contournements électriques en raison de la réduction de l'espacement interphase des conducteurs, et sont également une cause importante de fatigue des conducteurs. Il existe plusieurs stratégies de contrôle passif pour de tels systèmes, par exemple amortisseurs de torsion et espaceurs interphases (Diana et al, Review of Galloping Control Methods, Task Force on Galloping, 2000). Ces systèmes sont principalement réglés sur des modes ciblés (comme des amortisseurs de masse accordé) et perdent leur efficacité ailleurs.

Le projet vise à utiliser la technologie de puits d'énergie non linéaire (NES) pour amortir les vibrations en basses fréquences sur les lignes électriques causées par le galop.

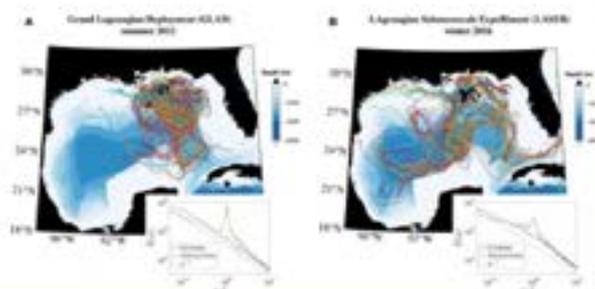
Le NES ne modifie pas les fréquences linéaires des systèmes principaux et sa validité couvre des gammes de fréquences plus larges (par rapport aux absorbeurs linéaires).

À la connaissance des auteurs, la technologie de NES n'a pas été mise en œuvre pour de tels systèmes. L'objectif est de préparer des «outils de conception» pour régler les paramètres de NES avec une non-linéarité adaptée pour le déclenchement d'énergie des vibrations induites par le galop et aussi (comme objectif secondaire) contrôler les modes de fréquence plus élevée.

Le projet rassemble trois équipes de recherche :

- ENTPE / LTDS: différents aspects de la dynamique non linéaire, technologie NES: modélisation et identifications.
- Université de Sherbrooke: structures de lignes de transport d'énergie, modélisation des systèmes d'amortissement, essais dynamiques.
- Polytechnique Montréal: modélisation par éléments finis, dynamique des câbles

Projet de recherche 2021 mené par Alireza TURE SAVADKOOHI



ZOOM SUR...

Une équipe du Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique a vérifié pour la première fois l'existence d'une double cascade d'énergie cinétique dans l'océan.

Cette découverte, publiée dans la revue Science Advances, offre ainsi une explication possible du paradoxe de la coexistence dans l'océan des structures énergétiques à grande échelle (tels que les courants et les grandes structures cycloniques visibles par satellites), et de dissipation d'énergie à petite échelle, observé lors d'une précédente étude en 2015.

Projet de recherche 2022 mené par Raffaele Marino, Fabio Feracole - LMFA en collaboration avec Université Columbia et l'Université Pékin.

La visibilité de l'institut s'appuie sur ses laboratoires et sur une politique volontariste des établissements et filiales de valorisation, qui ont mis en place des cellules Europe, accompagnant le Carnot dans le positionnement des laboratoires sur les projets Horizon Europe.



Unités Mixtes Internationales

ELyTMaX (Japon) Engineering et science, Lyon Tohoku joint laboratory for Materials and Systems under eXtreme conditions.

Laboratoires Internationaux Associés

MAXWELL (Brésil) domaine de l'électromagnétisme, il associe différentes universités brésiliennes dont l'École Polytechnique de l'Université de Sao Paulo et les tutelles des laboratoires G2Elab et Ampère.

WIDE-Lab (Espagne) Technologies for integration of Energy Efficient Devices. Constitué entre les tutelles du laboratoire Ampère et l'Agencia Estatal Consejo Superior De Investigaciones Cientificas (Barcelone).

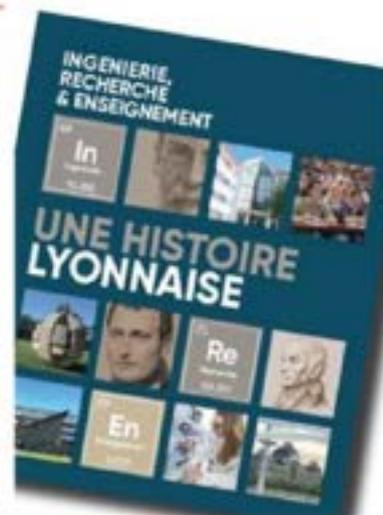
ElyT Lab (Japon) Créé sur la base d'une collaboration très étroite entre deux institutions française et japonaise (Centrale Lyon et INSA Lyon, toute deux appartenant à « l'Université de Lyon ») et l'Université de Tohoku (Japon). Il approfondit ses recherches dans les domaines de la tribologie, des matériaux, du génie mécanique et de la mécanique des fluides.

CAC (Canada) Centre Acoustique Jacques Cartier. Créé en 2019 par des laboratoires de Centrale Lyon (LTDS, LMFA) et de l'INSA de Lyon (LVA), regroupés au sein du Laboratoire d'Excellence Centre Lyonnais d'Acoustique (CeLyA), ainsi que du Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Mans (LAUM) identifié comme deux pôles majeurs en acoustique en Europe au même niveau que l'Institute of Sound and Vibration Research de l'Université de Southampton (UK), il effectue des recherches sur l'ingénierie acoustique dans l'audible autour de l'aéroacoustique, de la vibroacoustique, du traitement des signaux et de la perception sonore.

FAITS MARQUANTS

anniversaire, certification, édition,
articles, recherches, partenariats,
événements, laboratoires communs,
réseau, chaires, projets...

highlights sur des temps forts!





2020 Label Carnot renouvelé à Ingénierie@Lyon !

[COVID] Ingénierie@Lyon communique sur toutes les initiatives solidaires des membres et partenaires

[labcom] Le laboratoire C2P2, l'ICBMS et Michelin lancent ChemistLab, un laboratoire commun pour créer de nouvelles générations d'élastomères très performants appliqués notamment aux pneumatiques.

Ingénierie@Lyon devient un nouvel administrateur du pôle TECHTERA

Innovation Plasturgie Composites est partenaire industrialisation du projet d'envergure nationale MakAir, respirateur pour le traitement COVID

[recherche] Implant gynécologique - le LaMCoS participe à l'identification causale de la dégradation d'implants gynécologiques

[fabrication additive métallique] Ingénierie@Lyon développe la maîtrise d'une chaîne de valeur de la poudre aux post-traitement et la caractérisation fine des structures et du comportement

[réseau] Le Carnot Ingénierie@Lyon signe le 'Manifeste des Carnot pour la relance économique par la Recherche Partenariale'

Au sein du laboratoire Matériaux, Ingénierie et Science, une équipe de chercheurs a développé un verre capable d'être étiré et déformé à basse température, sans casser, et au département Sciences et Génie des Matériaux de l'INSA Lyon. La recherche a fait l'objet d'une publication dans la revue scientifique « Science »



séminaires internes dans les laboratoires

webinar 'Mode et Luxe, nouveaux enjeux du développement durable'

ONLINE

LES RENDEZ-VOUS CARNOT 2020
Le rendez-vous de la R&D pour les entreprises

[stratégie] Le cercle de directeurs.trices de laboratoires membres d'Ingénierie@Lyon réuni pour la rentrée du Carnot



REVUE DE PROJETS

2020

rapport d'activité 2018/19

Ouverture de l'appel à projets 2020 : développement durable à l'honneur !



Ingénierie@Lyon présente le 19 mai 2020 sur INNOVATE, événement online dédié à l'innovation

[recherche] une tétine instrumentée capable de mesurer la lubrification en bouche et les phénomènes d'astringence



[recherche] voie vers de nouvelles nanofibres à base de fer développées par la collaboration des laboratoires LMI, INL, ILM et MATEIS

[partenariat] MATEIS/ AVNIR Engineering : Lanceurs satellites /moteurs d'hélicoptères : des solutions pour réduire les ambiances vibratoires



'Matériaux pour la santé', Journées annuelles de la commission MATSAN et de l'IMBL à Lyon

[recherche] Des chercheurs des laboratoires SIMaP, LTDS et de l'ESRF ont conçu et testé un dispositif qui permet de suivre par tomographie aux rayons X l'évolution d'une pièce pendant sa fabrication par fusion sélective de poudre métallique par laser.

[recherche] IMP, MATEIS, LaMCoS, LGEF parmi les partenaires du consortium POCOYO : développer des expériences AFM in operando, pour obtenir des « cubes de données » multidimensionnels en réponse à des stimuli externes

Ingénierie innovante pour réduire l'empreinte environnementale de l'aérospatial - Entretiens Jacques Cartier 2020

Ingénierie@Lyon pilote un groupe d'étudiants de l'Ecole HYBRIA pour la gestion d'un projet visant à recenser, animer une communauté 'anciens doctorants' pour l'institut.

Réparer ou régénérer l'humain : enjeux scientifiques, économiques, de santé et sociétaux - Entretiens Jacques Cartier 2020

[salon] Ingénierie@Lyon présente son expertise bio ingénierie à MEDI'NOV Connection 2020 Lyon

[CFD] SAUERMANN augmente le rendement et débit des pompes de relevage avec l'ECAM Lyon



Ingénierie@Lyon remercie Corinne LIVOREIL chargée de la qualité pour la conduite du Système de Management de la Qualité conforme aux exigences de la norme ISO9001



[écosystème] CITI INSA Lyon - INRIA entre dans le cercle académique de l'institut Carnot Ingénierie@Lyon

Nano médecine orale : collaboration entre le LaGEPP et Skyepharm sur les nanoparticules lipidiques (projet NanoMics)

[sponsor] Ingénierie@Lyon renouvelle son partenariat avec l'EPSA pour soutenir le 1er véhicule 100% électrique de l'Ecurie Pliston Sport Auto/Centrale Lyon

[recherche] une chaleur modérée pour produire de l'électricité par le CETHIL et l'IES



TOUCHYfinger du LTDS développe un dispositif de doigt humain augmenté, connecté, prix coup de coeur de « the cosmetic Victories »

[conférence] 21 octobre 2021 - « éthique, intégrité scientifique et conflits d'intérêts dans la recherche partenariale » par JG GANASCIA lors de la revue de projets annuelle



[salon] Ingénierie@Lyon présente au salon LUXE PACK 2021 le doigt augmenté et connecté pour objectiver la perception

[management] Philippe CASSACNAU UCBL1 rejoint les instances de gouvernance du Carnot

Transition digitale Fabrication: nouveau laboratoire commun FRAMATOME, EDF, INSA Lyon- LaMCoS



SEMINAIRE STRATEGIQUE AVEC LES DIRECTEURS



2021

REVUE DE PROJETS 2021

Ouverture de l'appel à projets du Carnot Ingénierie@Lyon 2021 : intelligences numériques pour l'ingénierie et ses applications à l'honneur !



[management] Un cocktail estival pour célébrer les 'entrants' et les 'sortants' de nos instances de gouvernance



[projet] CμRVE, interface entre les PME et les dispositifs des laboratoires Ingénierie@Lyon pour la caractérisation des nouvelles générations de chaîne de traction électrique

Techdays avec STAUBLI

[salon] Ingénierie@Lyon présente le projet SALUTE à GLOBAL INDUSTRIE 2021 Lyon



La chaire « transmissions mécaniques innovantes pour l'aéronautique » LaMCoS INSA Lyon, ECAM Lyon et Safran est renouvelée pour 6 ans

[ONLINE] Comportement des pièces en mouvement : enjeux des frottements/ glissements WEBINAR POLYMERIS avec forte participation du Carnot Ingénierie@Lyon

Un lyophilisateur innovant avec des coûts réduits développé par LYOPHITECH en partenariat avec le LaGEPP

[presse] un emballage biodégradable (développé par Frédéric Prochazka IMP) présenté dans le magazine Sciences et Vie



Innovation et Décarbonation pour l'avion du futur, Ingénierie@Lyon invite les entreprises à ces deux 'Business Conferences' du Virtual Aerospace Show 2021



[presse] CRYSTALITE associant le LMI, l'ILM et 3 entreprises, une nouvelle filière dédiée aux cristaux innovants



[Qualité] Ingénierie@Lyon, obtient la certification ISO 9001:2015 pour son Système de Management de la Qualité

actualités



[publication article] **Projet POMMADE » Ultrafast Remote Healing of Magneto-Responsive Thermoplastic Elastomer-Based Nanocomposites »**

[batterie] **Inauguration du Laboratoire commun IHUB POLY-9 entre le CP2M et ARKEMA pour développer des polymères fluorés**

Ingénierie@Lyon soutient CRISTAL10 et remet le Prix du meilleur poster à Romain Kersaudy du LaGEPP

Ingénierie@Lyon participe à GLOBAL INDUSTRIE 2022



formnext

Frankfurt, Germany
15 - 18 November 2022

Ingénierie@Lyon participe à FORMNEXT en Allemagne



Acquisition d'un nouveau double tomographe à haute énergie à MATEIS et LaMCOS INSA Lyon, co-financé par Ingénierie@Lyon

Ingénierie@Lyon soutient la 6th CIRP Conference on Surface Integrity et remet le Prix Jeune Chercheur à Timothé Levelle du LTDS



Ingénierie@Lyon participe au salon LUXEPACK 2022 avec le réseau CARATS



2022

REVUE DE PROJETS 2022



Ouverture de l'appel à projets du Carnot Ingénierie@Lyon 2022 : diminution d'émissions de CO2, sur les axes transports & mobilités, énergies vertes, ingénierie du vivant et matériaux innovants à l'honneur !



Ingénierie@Lyon soutient le 7th World Tribology Congress 2022

[article] Une équipe du LMFA avec ses partenaires a vérifié pour la première fois l'existence d'une double cascade d'énergie cinétique dans l'océan.



[article] Le LaMCoS participe à l'élaboration d'un lubrifiant solide pour les engins spatiaux



Ingénierie@Lyon soutient la prochaine Ecole d'été doctorale thématique « Approches multidisciplinaires en mécanique »

[ville verte] CETHIL /Holcim /ENGIE Lab CRIGEN pour une solution de stockage d'énergie dans le ciment.

[article gynécologie] toxicité des implants @ESSURE par l'étain de soudure : hypothèse confirmée par Ana Maria Trunfio Sfarghliu du LaMCoS INSA Lyon

[procédés bois] la startup WOODTECHNO de IMP UJM développera des granulés à haute performance énergétique



Le Carnot Ingénierie@Lyon fête ses 15 ans avec ses partenaires académiques et industriels
Il édite à cette occasion un livre passionnant sur l'histoire lyonnaise de l'ingénierie à travers l'histoire



Le LAGEPP partenaire de la création de la plateforme INNOBIOVIR



FOCUS

une recherche primée



INSTITUT CARNOT
Ingénierie@Lyon

UNE EXCELLENCE SCIENTIFIQUE & PARTENARIALE RECONNUE

Des chercheur.euse.s de l'Institut Carnot Ingénierie@Lyon aguerris à répondre aux besoins d'innovations des entreprises dans le top 50 ou 100 français de leur discipline !
(www.lesecers.com, 2022)

Materials science
Mechanical & Aerospace engineering
Electronics & Electrical engineering
Engineering & Technology
Biology & biochemistry

PR JÉRÔME CHEVALIER, MATEIS INSA LYON, DIRECTEUR DU CARNOT INGÉNIERIE@LYON REÇOIT LE STUIJTS AWARD LORS DE LA 17ÈME ÉDITION DE L'ECERS



MANUEL COLLET, DR CNRS AU LTDS CENTRALE LYON ET PRÉSIDENT DU CARNOT INGÉNIERIE@LYON DEVIENT FELLOW ASME 2022

HOCINE KHELIFA AMPERE REMPORTE LE PRIX POSTER À IEEE ICDDL'22



PRIX DE THÈSE EN RELATION AVEC LE MONDE INDUSTRIEL 2022 A SAMUEL QUAEGEBEUR LTDS REMIS PAR CENTRALE INNOVATION

INGENIERIE@LYON REMET LE PRIX DU MEILLEUR POSTER CRISTAL 10 À ROMAIN KERSAUDY LAGEPP



[INGÉNIERIE POUR LE VIVANT] NOUVEAU DISPOSITIF DE RÉPARATION DE LA VALVE MITRALE : LE LGEF PRIMÉ AU 4D TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROGRAM AWARD /PRIX DE L'INNOVATION MOUNT SINAI



REMISE DU TROPHÉE 'SPONSOR' À CARNOT
INGÉNIERIE@LYON AU SYMPOSIUM
INTERNATIONAL NONMETALLIC

IRATI MALKORRA LTDS ENISE OBTIENT LE
PRIX DU MEILLEUR ARTICLE LORS DE LA
CONFÉRENCE EN INTÉGRITÉ DES SURFACES



BÉRANGÈRE LESAIN, ANNIE MALCHERE ET
THIERRY DOUILLARD MATEIS REÇOIVENT LA
MÉDAILLE CNRS CRISTAL COLLECTIF !



ALINE BEL BRUNON LAMCOS RECOIT
LE PRIX JEUNE CHERCHEUR DE LA
SOCIÉTÉ DE BIOMÉCANIQUE



DOCTORANT DU LTDS, CHRISTOPHE DROZ
REÇOIT LE PRIX JEUNE CHERCHEUR DE LA
MÉTROPOLE DE LYON



XAVIER BOULNAT MATEIS INSA LYON
EST LAURÉAT DE LA MÉDAILLE JEAN
RIST 2021 REMIS PAR LA SFM



ANTHONY CRAVOUIL LAMCOS PRIMÉ
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES « ONERA -
SCIENCES MÉCANIQUES POUR
L'AÉRONAUTIQUE ET L'AÉROSPATIAL »



DAMIEN MONTARNAL CP2M UCBL CPE
REÇOIT LA MÉDAILLE DE BRONZE CNRS 2021



MAÏTÉ MICHAUD LAGEPP REÇOIT LE PRIX
DE COMMUNICATION 2021 - JOURNÉE
SCIENTIFIQUE CODEGEPPRA



JEAN-FRANÇOIS GERARD IMP INSA LYON
REÇOIT LE PRIX CHAMPETIER 2021 DU GFP
POUR SA CONTRIBUTION DANS LE DOMAINE
DES POLYMÈRES



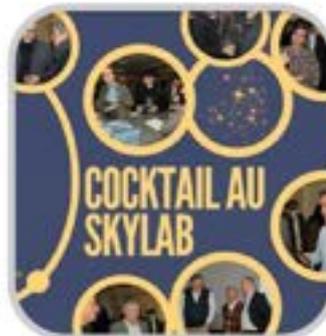
QUENTIN LEGRAND LTDS RECOIT LE 1ER PRIX
DE LA SECTION « STRUCTURE » AU MEETING
ANNUEL DU GROUPEMENT DE RECHERCHE «
BIOMIMÉTISME ET BIO-INSPIRATION »
(GRD 2088 BIOMIM)



XAVIER BOULNAT MATEIS REÇOIT LE PRIX DU
JEUNE CHERCHE 2021 AUVERGNE RHÔNE
ALPES

...

En 2022, Ingénierie@Lyon fête ses 15 ans d'existence au service des activités de ses membres.



L'innovation se fait grâce à des esprits avant-gardiste, des pionniers, des bâtisseurs mais aussi grâce à de solides soutiens.



Cet anniversaire a permis de mettre en lumière et remercier **15 personnalités qui ont chacune à leur manière apporté une contribution majeure** à l'institut Carnot Ingénierie@Lyon et globalement à l'ingénierie du site Lyon-Saint-Etienne.



Pour valoriser cet anniversaire, Ingénierie@Lyon avec le soutien des établissements lyonnais INSA, Centrale, Université Claude Bernard et le CNRS, a fait réaliser par un écrivain, Denis Paccard (3Voie), un **livre présentant les grandes réussites lyonnaises dans le domaine de l'enseignement, de la recherche et de l'innovation.** Un bel ouvrage rédigé sur les grandes étapes historiques lyonnaises.

FOCUS

communication

-  [linkedin.com/company/carnotingénierie](https://www.linkedin.com/company/carnotingénierie)
-  twitter.com/Carnot_latL
-  [instagram.com/carnot_iatl/](https://www.instagram.com/carnot_iatl/)
-  [youtube.com/@institutcarnotIngenierieatLyon](https://www.youtube.com/@institutcarnotIngenierieatLyon)



INSTITUT CARNOT
Ingénierie@Lyon

MATERIAUX & PROCEDES
MACHINES INTELLIGENTES
de la conception à l'usage

- MACHINES TOURNANTES
- MATERIAUX PROCEDES
- TRANSPORTS aérospatiaux & MOBILITES
- ENERGIES VERTES
- OUTILS ET PROCES NUMERISES
- ENERGIES ENVIRONNEMENT
- BIOPROGENESE
- ACROUSTIQUE VIBRATIONS

Ingénierie@Lyon accompagne vos projets R&D et transformations industrielles avec des solutions innovantes adaptées et éco-responsables.

www.ingenierie-et-lyon.org

18 laboratoires, 2 centres technique et technologique

2022, Ingénierie@Lyon
présente en **6 vidéos** son
offre pour une **MEDECINE
PREDICTIVE ET
PERSONNALISEE**



... ou comment la
collaboration chercheurs,
cliniciens et entreprises se
met au service des patients.



DISSECTION AORTIQUE, recherches
croisées pour une médecine...

DISSECTION AORTIQUE



DERMATOLOGIE instrumentale,
recherches pour une médecine...

DERMATOLOGIE



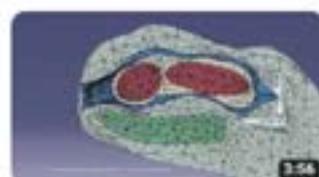
ORTHOPEDIE réparation du
cartilage, recherches pour une...

ORTHOPEDIE



DENTAIRE - implants, des
recherches pour une médecine...

DENTAIRE



Développement de simulateurs
haptiques pour former aux gestes...

FORMATION

YouTube



FOCUS

CERTIFICATION ISO 9001:2015 - SYSTEME DE MANAGEMENT

Ingénierie@Lyon a obtenu le 18 janvier 2022, pour la première fois, la certification ISO 9001:2015 du management de la structure opérationnelle, applicable précisément à la gouvernance et à la gestion de l'abondement versé annuellement par l'ANR.

Cette certification consacre les investissements d'Ingénierie@Lyon sur sa volonté de garantir une efficacité des activités de la cellule opérationnelle ainsi qu'une gestion budgétaire responsable de l'abondement, au service des missions qui lui ont été confiées dans une démarche globale Carnot pour développer la recherche partenariale en France. Décernée par INTERTEK CERTIFICATION FRANCE, elle couvre l'ensemble des processus de management de la structure (stratégique et opérationnelle), des activités opérationnelles (développement de la recherche partenariale, gestion de l'abondement Carnot, Appels à projets), des fonctions support (Communication, Gestion des ressources).

L'institut Carnot Ingénierie@Lyon confirme ici sa volonté de s'inscrire dans une stratégie d'amélioration continue pour offrir à ses partenaires tant académiques qu'industriels une qualité de services conforme aux meilleures normes internationales.



Depuis sa création, Ingénierie@Lyon place la qualité, une exigence Carnot, au centre de ses actions de professionnalisation, en créant des référentiels qualité, en diffusant des bonnes pratiques et en homogénéisant celles des laboratoires et des établissements. Notre structure souhaite s'adapter continuellement aux exigences de tous ses partenaires et s'est engagée tout naturellement dans une volonté de performance du pilotage de nos activités.

Jérôme CHEVALIER, Directeur

L'INSTITUT CARNOT INGÉNIERIE@LYON EST MEMBRE DU RÉSEAU DES CARNOT

Créé en 2006, le dispositif des instituts Carnot est un label d'excellence décerné par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, sur proposition de l'ANR, à des établissements publics de recherche en France qui s'engagent à développer des partenariats de recherche public-privé.

Il est destiné à favoriser la conduite de travaux de recherche menés par des laboratoires publics avec des acteurs socio-économiques, en particulier des entreprises.

Depuis 2007, Ingénierie@Lyon s'inscrit fortement dans les actions du réseau des Carnot

- en participant activement aux séminaires stratégiques et groupes chargés d'affaires, communication et qualité
- en mobilisant ses ressources pour développer l'attractivité Carnot auprès des PME/ETI entre 2016 et 2021 pour les filières Automobile, Aéronautique, Mode & Luxe et Manufacturing.
- en consolidant dès 2021, ses précédentes alliances et son dynamisme dans la structuration du réseau Carnot pour les MOBILITES, INDUSTRIE DU FUTUR, MODE & LUXE, VILLE DURABLE, SANTE DIGITALE, SPORT BIEN-ETRE.



lereseaudecarnot.fr/fr



@ institut.carnot@ingenierie-at-lyon.org



+33 (0)4 72 29 15 69

campus LyonTech-la Doua



Centre d'Entreprises et d'Innovation 1

66, boulevard Niels Bohr - CS52132

69603 Villeurbanne edex



www.ingenierie-at-lyon.org



INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON



ÉCOLE
CENTRALE LYON



INSA
VALOR

Centrale Innovation



ENTPE
[Service de l'aménagement durable des territoires]



INNOVATION
PLASTURGIE
COMPOSITES

