

INSA

INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON



UNE RECHERCHE D'EXCELLENCE

**POUR UNE SOCIÉTÉ
INNOVANTE ET DURABLE**

SOMMAIRE



> LES ENJEUX SOCIÉTAUX	P2
• Energie pour un Développement Durable	P2
• Environnement : Milieux naturels, Industriels et Urbains	P4
• Information et Société Numérique	P6
• Santé Globale et Bioingénierie	P8
• Transport : Structures, Infrastructures et Mobilités	P10
> LES ATELIERS AIR	P12
> PLATES-FORMES / ITE	P14
> LABEX	P16
> INSTITUTS CARNOT	P18
> OUTILS DE COLLABORATION	P19



Biologie et
Microbiologie



Chimie, Biochimie
et Pharmacologie



Thermique



Matériaux



Automatique et
Traitement du Signal



Informatique



Mécanique



Micro et Nano
Technologies, Electronique



Sciences Humaines
et Sociales, Urbanisme



Mathématiques et
leurs Interactions

UNE RECHERCHE D'EXCELLENCE

POUR UNE SOCIÉTÉ INNOVANTE ET DURABLE

L'INSA Lyon est un grand centre de recherche avec une proximité unique entre formation, laboratoires de recherche et milieux socio-économiques. Les acteurs de la recherche de l'INSA Lyon contribuent à relever quotidiennement de très grands enjeux sociétaux actuels en déployant une recherche d'excellence à la fois au cœur des sciences de l'Ingénierie mais aussi aux interfaces entre les disciplines scientifiques elles-mêmes en déployant des approches originales pluridisciplinaires.

Un grande partie de la recherche qui y est développée en fort partenariat avec les entreprises et les collectivités apporte une pertinence particulière aux activités des chercheurs de l'INSA Lyon mais génère aussi de nouvelles questions scientifiques, sources de travaux originaux. C'est donc sur ce modèle d'une recherche au plus haut niveau et d'excellence, responsable et engagée, que l'INSA Lyon anime sa recherche, structurée sur la base de son implication dans cinq grands enjeux sociétaux :

- **Energie pour un Développement Durable**
- **Environnement : Milieux naturels, Industriels et Urbains**
- **Information et Société Numérique**
- **Santé Globale et Bioingénierie**
- **Transport : Structures, Infrastructures et Mobilités**

Cette animation scientifique est construite en phase avec les structurations du paysage de la Recherche national et européen. Elle est complétée par des groupes de recherche sur des champs importants pour lesquels l'INSA Lyon a des compétences uniques (plasturgie, maîtrise de l'énergie dans le bâtiment) ou émergents (robotique, biologie de synthèse, bio-inspiration), qui permettent de consolider les activités de recherche et de proposer des visions stratégiques aux partenaires socio-économiques, collectivités, agences et organismes de recherche.

Cette description des activités de recherche de l'INSA Lyon peut être également complétée en mentionnant la présence sur son site de nombreuses plates-formes à la fois d'équipements scientifiques de pointe et technologiques ainsi que son implication dans deux Instituts Carnot et de nombreux Investissements d'Avenir, en particulier des Laboratoires et Equipements d'Excellence (LabEx, EquipEx). L'INSA Lyon a également mis en place des outils spécifiques pour accompagner le partenariat entre chercheurs et entreprises dans toutes ses étapes et toutes ses formes en intégrant Formation et Recherche : INSAVALOR, filiale de valorisation et de transfert, et la Fondation INSA Lyon accompagnent ainsi la Recherche à l'INSA Lyon dans la construction de son avenir.

Pr. Jean-François Gérard
Directeur de la Recherche

Energie pour un développement durable

POURQUOI CET ENJEU ?

L'enjeu Energie et Développement Durable est directement lié aux politiques affichées par le gouvernement Français et l'Union Européenne concernant la transition énergétique.

Chaque source d'énergie a sa propre problématique et il faut imaginer le paysage énergétique de demain qui aura le moins d'impact négatif sur la qualité de vie. La gestion de la production d'énergie sera d'autant plus facile et d'autant moins coûteuse que la consommation d'énergie est maîtrisée. L'enjeu pour la recherche est donc d'une part de proposer des solutions qui permettront de produire de l'énergie dans le respect de l'environnement contemporain et futur mais aussi de réduire au maximum les consommations.

Cette transition énergétique s'appuie sur la recherche, source de développement technologique (e.g. les moteurs, les machines à vapeurs au début de l'ère industrielle, le nucléaire, l'hydroélectricité, le solaire, l'éolien) et de développement économique.

L'INSA Lyon et ses laboratoires contribuent à cette transition grâce à des travaux de recherches permettant de répondre à ces besoins.

Travaux de recherche

PRODUCTION D'ÉNERGIE

Production des énergies renouvelables :

- Méthanisation-Biogaz, captation CO2, valorisation énergétique des déchets, traitement thermochimique, biomasse
- Photovoltaïque (PV) : du matériau à la cellule PV, dans la filière silicium principalement, et les nouvelles technologies
- Optimisation des matériaux et systèmes mécaniques dans le domaine du nucléaire, de l'éolien et l'hydroélectrique

Valorisation des déchets énergétiques

- Chaleur basse température, vibrations, radiofréquence
- Récupération de chaleur pour l'alimentation de réseaux de capteurs et l'optimisation de systèmes énergétiques

> Laboratoires :

CETHIL, ELYT-MAX, IMP, INL, LAMCOS, LGEF, DEEP LMFA, LN2, MATEIS

DISTRIBUTION D'ÉNERGIE

- Gestion des systèmes multi-énergétiques : réseaux électriques, réseaux de chaleur

> Laboratoires :

AMPÈRE, CETHIL, IMP

CONSOMMATION D'ÉNERGIE

- Eclairage urbain
- Logements et tertiaire : contrôle des consommations électriques et de chauffage par le développement de réseaux de capteurs et la gestion des données
- Etude des matériaux pour l'isolation thermique des bâtiments
- Conception de systèmes économes en énergie
- Réseaux de capteurs auto-alimentés

> Laboratoires :

AMPÈRE, CETHIL, CITI, EVS, IMP, INL, LGEF, LIRIS, MATEIS



ÉNERGIE POUR UN DÉVELOPPEMENT DURABLE

ENVIRONNEMENT :
MILIEUX NATURELS
INDUSTRIELS
ET URBAINS

INFORMATION
ET SOCIÉTÉ
NUMÉRIQUE

SANTÉ GLOBALE
ET BIOINGÉNIERIE

TRANSPORTS :
STRUCTURES,
INFRASTRUCTURES
ET MOBILITÉS



Envergure

La recherche à l'INSA Lyon dans le domaine de l'énergie et du développement durable est une recherche pluridisciplinaire. Deux défis sont à relever : réduire drastiquement la consommation d'énergie et concevoir un environnement durable (produire autrement de l'énergie, diminuer les rejets liés à la consommation énergétique).

Ces deux défis se déclinent pour toutes les sciences de l'ingénieur représentées à l'INSA dans le domaine de la formation et de la recherche : l'énergétique et transferts thermiques bien sûr, la mécanique des solides, la mécanique des fluides, le génie civil et l'urbanisme, le génie électrique et l'informatique.

C'est donc à travers un ensemble très varié d'enjeux scientifiques que les chercheurs de l'INSA Lyon contribuent à construire la société de demain et transmettent leurs connaissances aux futurs ingénieurs.

Dans chaque spécialité, les chercheurs ont une reconnaissance internationale. Ils interviennent dans des projets financés par l'ensemble des outils de financements à l'échelle régionale nationale et européenne en plus de financements relatifs à des contrats avec la plupart des entreprises dans le secteur de l'énergie et du transport.

- **Trois laboratoires communs** : **Mate'B** (EDF MATEIS), **BHEE** (EDF CETHIL), **LIET** (Hutchinson IMP), **Labo Commun ST-LN2** (ST Microelectronics LN2)
- **Partenaires industriels** : **ALSTOM, MICHELIN, SAFRAN, ORANGE, ACALTEL, HUAWAI, SKF, AREVA, SANOFI, CEA, IPFEN, CSTB, PHOTOWAT...**
- **Plates-formes** : **PROVADÉMSE, CLYM, EVALUM, NANOLYON, AXELONE, PLATE-FORME DE L'UMI-LN2**

Projets phares

PRODUCTION

- **Piezo2Power (INL, LGEF)** : transformation d'énergie vibratoire en électricité.

Objectif de développement durable : capteurs autonomes, diminution de l'utilisation de batterie.

- **MPM Matériaux Polymères Multicaloriques (IMP)** : utiliser les propriétés électrocaloriques et magnétocaloriques pour le refroidissement de systèmes.

Objectif de développement durable : limiter l'usage de machines frigorifiques à compression de vapeur et donc de fluides frigorigènes.

- **MONOXEN (INL)** : ligne de fabrication de cellules solaires monocristallines de type n à haut rendement totalement automatisée.

Objectif de développement durable : diminuer le coût de production des cellules photovoltaïques et augmenter leur efficacité.

- **H-PAC (LGCIE)** : production d'électricité à partir d'une pile à combustible alimentée au biogaz.

Objectif de développement durable : favoriser l'utilisation de combustible carboné issu d'une source renouvelable.

- **Acoustic streaming pour le photovoltaïque (LMFA)** : optimisation du procédé de tirage de Si monocristallin.

Objectif de développement durable : diminuer le coût de production du Si pour les cellules photovoltaïques.

- **AMADOUER (LIRIS)** : analyse de Masse de données pour l'urbain et l'environnement. Application à la compréhension de système de production d'énergie solaire photovoltaïque.

L'énergie et le développement durable, en tant qu'enjeu sociétal est le fil conducteur de recherches très diverses dans ces 13 laboratoires reconnus en France et dans le monde pour leur spécialité.

A titre d'exemple nous pouvons citer :

- Les recherches, dans la thermique du bâtiment pour réduire les dépenses de chauffage et de climatisation dans le respect du confort des usagers, (30 % de la facture énergétique en France).
- La recherche de solutions pour limiter l'usure et le frottement dans les systèmes mécaniques. En France, le coût lié à l'usure est estimé à plusieurs dizaines de milliards d'euros par an (maintenance) et la facture énergétique est de l'ordre de plusieurs pourcents du PIB. La maîtrise du frottement permettrait de diminuer significativement les pertes énergétiques dans les systèmes mécaniques de transmission.
- Les études sur les réseaux de communication pour en diminuer la consommation. D'ici quelques années les flux de données vont augmenter exponentiellement de même que les besoins énergétiques pour les stocker, les gérer et les transmettre.
- Les recherches sur les nouveaux matériaux pour augmenter la durée de vie et la fiabilité des systèmes industriels.
- Les actions menées pour valoriser les ressources énergétiques dites renouvelables (production de biogaz, énergie solaire etc...).

Les recherches à l'INSA couvrent les trois volets du cycle de l'énergie : production-distribution-consommation et quasiment l'ensemble des sources d'énergie primaire, ce qui fait de l'INSA un pôle de recherche unique dans le domaine de l'énergie et développement durable.

DISTRIBUTION

- **ITE Super-grid (AMPERE)** : concevoir une solution adaptative de réseaux en tension continue très élevée de transport et de distribution de l'électricité dans un contexte d'injection multiforme d'énergie (sources durables mais intermittentes) et de conversion intelligente de l'électricité, à très haut rendement.

Objectif de développement durable : favoriser l'intégration de l'Énergie renouvelable dans le paysage énergétique du futur.

CONSOMMATION

- **Grenn Networking (CITI)** : conception de réseau cellulaire de 5G peu consommateur d'énergie.

Objectif de développement durable : diminuer la consommation des réseaux de communication par un facteur 100 à 1000.

- **Lubricated Interface for the future (LAMCOS)** : minimiser les pertes par frottement.

Objectif de développement durable : optimisation des systèmes mécaniques par l'amélioration de leur rendement.

- **SIPAMONT (MATEIS)** : caractérisation thermomécanique des matériaux pour le bâtiment.

Objectifs de développement durable : diminution de la consommation énergétique des bâtiments. Diminution de l'impact environnemental des matériaux de construction.

- **WADIMOS (INL)** : conception et réalisation d'un réseau optique sur puce.

Objectif de développement durable : réduire la consommation des infrastructures de communication multi-cœur.

Environnement : Milieux Naturels Industriels et Urbains

POURQUOI CET ENJEU ?

La question environnementale se pose à toutes les échelles : produits respectueux à la fois de la nature et des publics, urbanisation croissante, risques naturels et industriels, changements climatiques...

L'INSA Lyon doit former ses élèves-ingénieurs à des solutions techniquement et économiquement pragmatiques, innovantes, capables d'intégrer le bien-être des personnes et de limiter la pression sur l'Environnement. Il le fait à travers ses missions d'Enseignement, de Recherche-Développement et de Recherche, en rassemblant des acteurs multiples, qualifiés et couvrant de nombreux domaines d'activité.

Travaux de recherche

DOMAINES D'EXPERTISE

- Mécanique des fluides et hydraulique
- Génie civil et mécanique
- Génie des procédés, biophysicochimie
- Hydrologie urbaine et gestion intégrée des eaux urbaines
- Procédés de traitement et valorisation : matière/énergie
- Matériaux et fabrication
- Systèmes d'information
- Ville, mobilité, gouvernance territoriale

ACTIONS / OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

L'INSA intervient à toutes les échelles, du produit jusqu'aux écosystèmes naturels et urbains, avec pour principales actions :

- Procédés plus respectueux de l'environnement et de la santé (maîtrise des effluents toxiques, recyclage et valorisation de matières premières renouvelables, bioremédiation de CO₂, réductions des nuisances sonores).

> Laboratoires : ICBMS, IMP, DEEP, LMFA, LVA, MAP

- Recherche et utilisation de monomères biosourcés (issus de ressources renouvelables) en substitution de monomères pétrosourcés.

> Laboratoires : ICBMS, IMP

- Gestion des matériaux pollués et déchets (mécanismes bio-physico-chimiques, procédés de traitement dont bioremédiation, évaluation environnementale).

> Laboratoires : DISP, EVS, DEEP, MAP

- Analyse organisationnelle, optimisation de la production
- Analyse sociale et urbanistique des systèmes technologiques
- Acteurs, réseaux et systèmes techniques

- Expériences de laboratoire
- Observations et mesures de terrain
- Modélisation et simulation numérique
- Systèmes d'information géographique

- Gestion des eaux urbaines : production et transferts des eaux et des polluants, traitement des rejets urbains de temps de pluie, analyse performantielle des systèmes urbains de gestion de l'eau.

> Laboratoires : EVS, DEEP, LMFA

- Dispositifs urbains : études et conceptions, systèmes de surveillance.

> Laboratoires : EVS, LIRIS

- Usages, pratiques sociales des dispositifs techniques et spatiaux de l'urbain

- Prévision et prévention des risques, industriels et naturels : inondation, crue, pollution, incendie, durabilité des ouvrages...

> Laboratoires : EVS, DEEP, LMFA

- Gestion, écologie et aménagement des cours d'eau

> Laboratoire : LMFA

- Diagnostic et aide à la gouvernance territoriale

> Laboratoires : DISP, EVS



ÉNERGIE POUR UN
DÉVELOPPEMENT
DURABLE

ENVIRONNEMENT :
MILIEUX NATURELS
INDUSTRIELS
ET URBAINS

INFORMATION
ET SOCIÉTÉ
NUMÉRIQUE

SANTÉ GLOBALE
ET BIOINGÉNIERIE

TRANSPORTS :
STRUCTURES,
INFRASTRUCTURES
ET MOBILITÉS



Envergure

Si l'INSA se positionne sur autant de domaines d'expertise relevant de l'Environnement, c'est notamment grâce à ses grands moyens d'essais, d'observation et de simulations, qui en font un centre ressource :

- **Grandes installations hydrauliques** (LMFA)
- **Soufflerie atmosphérique et simulateur d'incendie** (LMFA)
- **Observatoires OTHU, SIPIBEL et ZABR** (DEEP)
- **Dalle d'essai mécanique et génie civil** (SMS-ID)
- **Plateforme PROVADEMSE** (déchets, procédés, technologie)
- **Procédés de fabrication en taille réelle** (extrudeuses dont deux à haute vitesse de rotation, polycondensation, filage, enduction, prototypage rapide : IMP)
- **Pilote de polymérisation pour la synthèse de polyamides et polyesters biosourcés** (IMP)

Projets phares

- **ANR MENTOR** : maîtriser la pollution rejetée par les réseaux d'assainissement urbains dans les milieux naturels.
- **FP7 PREPARED** : adapter les hydrosystèmes urbains au changement climatique.
- **Interreg Franco-Suisse IRMISE** : rejets médicamenteux dans les eaux hospitalières, urbaines et naturelles.
- **ANR OMEGA** : Outil Méthodologique d'aide à la Gestion intégrée d'un système d'Assainissement.

Partenariats

Ecole d'ingénieurs, l'INSA place le partenariat avec l'industrie au centre de ses activités, avec comme principaux partenaires : Plastic Omnium, CNR, Degremont, EDF, G2C, Saferge, Suez Environnement, Veolia... en bénéficiant des pôles de compétitivité Axelera, Plastipolis, Techtera.

L'établissement est au cœur d'un réseau de recherche local et régional incluant d'autres laboratoires et établissements lyonnais (ENS, LENHA, GATE, VetAgroSup - LEM), des collectivités territoriales (Grand Lyon, Chambéry, Syndicat de l'Arve, Bellecombe...), structurés autour des Labex IMU et DRIIHM, de l'ARC3 Environnement et des GIS EnviRhonalp et EEDEMS.

Les laboratoires impliqués dans l'Environnement à l'INSA ont souvent plusieurs tutelles. Ils constituent également une porte d'entrée vers des compétences et des équipements présents sur d'autres établissements et groupements scientifiques lyonnais :

- **Cartographie, géomatique, imagerie et systèmes d'information géographique** (EVS)
- **Hydrosystèmes fluviaux, ressources hydriques, aménagement durable** (EVS)
- **Dispositif de simulation des écoulements fluviaux** (EVS)
- **Pollution atmosphérique** (LMFA)
- **Transport éolien et fluvial de sédiments** (LMFA)
- **GIS EnviRhonalp** (DEEP, LMFA) et **EEDEMS** (DEEP)

- **ANR GEDEAH** : GEstion décentralisée et intégrée des DEchets et de l'Assainissement en zones urbaines et périurbaines Haïtiennes.
- **ANR TRIPTIC** : traceurs dans les matériaux polymères en vue d'améliorer leur tri.
- **FUI AGROBOOST** : agrotexiles et géotexiles agrosourcés à performances « boostées » et biodégradabilité contrôlée.

Au niveau national, l'établissement est en relation avec quatre instituts du CNRS (INSIS, INSU, INEE et INSHS), IRSTEA, l'IFSTTAR, l'ANR et avec un réseau dense de laboratoires, notamment autour de projets financés par l'ANR, du GIS «Hydraulique pour l'Environnement et le Développement Durable» et du SOERE Urbis.

Il est au sein d'un réseau international avec une participation à plusieurs projets européens (FP7-SME TexShield, ECNanostrPolym., FP7 PREPARED) et des collaborations récurrentes avec le monde entier : Allemagne (Münster, TU Dresden), Australie (Monash, Melbourne), Autriche (TU Innsbruck, TU Vienne, TU Graz), Belgique (Louvain-la-Neuve), Brésil (UFMG), Chili (PUC), Colombie (PUJ Bogota), Italie (Turin, Catania), Pays-Bas (TU Delft), Portugal (LNEC), R.U. (Cambridge, Loughborough, Sheffield, Bradford).

Information et Société Numérique

POURQUOI CET ENJEU ?

« Le numérique, enjeu social » comme titre du rapport annuel 2012 d'INRIA, « Industrie 4.0 : Comment le numérique change tout dans votre entreprise » en couverture de l'Usine Nouvelle (septembre 2013), deux exemples qui illustrent que la société numérique est un enjeu majeur pour les acteurs des sciences et technologies de l'information dans des partenariats toujours plus féconds avec les sciences humaines et sociales.

Nous comprenons cet enjeu comme la définition et la résolution de problèmes concernant la numérisation et/ou ses effets pour tous les aspects de la vie sociale : les relations interindividuelles, les relations entre l'individu et l'environnement, le monde socio-économique et l'organisation du travail, etc.

Cette numérisation s'appuie sur de nouvelles méthodes de modélisation, de capture, de traitement et de communication d'informations. Les informations collectées peuvent être massives (« big data ») et deviennent une matière première à transformer, pour comprendre, analyser, gouverner ou inventer de nouveaux services. De multiples acteurs sont concernés, qu'il s'agisse de chercheurs, d'ingénieurs ou de décideurs, de salariés du privé ou d'agents du public, des citoyens eux-mêmes, etc. L'INSA Lyon et ses partenaires sont mobilisés sur l'ensemble des processus de traitement d'informations de natures variées (mesures, voix, images, textes, etc.), depuis leurs captures jusqu'à l'analyse de leurs usages une fois transformées. La société du numérique exige de travailler sur des verrous matériels et logiciels.

La société avec le numérique exige des recherches pluridisciplinaires comme, e.g., celles que nous conduisons au sein du labex « Intelligence des Mondes Urbains ».

Travaux de recherche

INTELLIGENCE AMBIANTE, NOMADISME ET TECHNOLOGIES ÉLECTRONIQUES

Le développement des équipements nomades et des réseaux transforme le rapport de l'homme à son environnement. Réactivité, adaptation, pro activité donnent naissance à l'intelligence ambiante. Le concept se décline dans l'internet des objets. Cette émergence repose sur quantité de systèmes, capteurs, processeurs, faiblement consommateurs d'énergie voire autonomes qui communiquent de manière spontanée via des protocoles et des « middleware » qui doivent être fiables, sûrs, rapides, adaptatifs, et tolérants aux pannes.

> Laboratoires : AMPÈRE, CITI, INL, LIRIS, LN2

CONTENUS NUMÉRIQUES : POURQUOI ? QUOI ? COMMENT ?

Les contenus numériques sont produits et exploités à tous les niveaux d'organisation de nos sociétés. Il faut étudier la modélisation, la synthèse ou la production, l'indexation, l'échange, l'analyse et la transformation (pour, e.g., une assistance à la découverte de connaissances ou à la prise de décision) du contenu numérique dans de nombreux domaines comme la formation, la culture et le patrimoine, les loisirs numériques, mais aussi l'industrie manufacturière, ou encore la sécurité des biens et des personnes.

> Laboratoires : AMPÈRE, CITI, CRÉATIS, DISP, EVS, ICJ, LIRIS

ENTREPRISES CONNECTÉES

Dans un environnement mondialisé et concurrentiel, la compétitivité d'entreprises insérées dans des réseaux de systèmes massivement connectés, dépend de leur capacité à interagir avec tous les acteurs. Ceci nécessite de nouveaux modèles de gestion des processus industriels et logistiques

intégrant les dimensions internationales, environnementales, juridiques et éthiques ; de nouveaux principes de gestion, d'organisation et de conduite du changement pour davantage d'agilité ; de nouvelles pratiques collaboratives.

> Laboratoires : DISP, LIRIS

DONNÉES ET SERVICES

Le Web est devenu une infrastructure applicative répartie à très grande échelle. Les déploiements de services et la diffusion de gros volumes de données correspondent aux besoins de la société de l'information. Il faut concevoir de nouvelles architectures orientées services pour des systèmes basés sur le Web. Ils doivent permettre la découverte, l'intégration de services et l'exploitation de masses de données plus ou moins structurées tout en répondant à des exigences d'adaptabilité, de confidentialité et de sécurité.

> Laboratoires : CITI, DISP, LIRIS

INTERACTIONS SOCIALES, HOMME/SYSTÈME, ET SYSTÈME/SYSTÈME

L'étude et/ou la conception de systèmes dans lesquels plusieurs agents, humains, matériels ou logiciels, sont en interaction reste un défi. Il est possible d'étudier de tels systèmes complexes, notamment en les observant au prisme des traces laissées par les interactions (cas des réseaux sociaux en ligne, des interactions homme-machine ou des « logs » machine-machine). Ces études, e.g., pour l'analyse de pratiques collaboratives ou d'apprentissage humain avec des « serious games » ou des simulateurs réels ou virtuels, demandent des compétences en sciences cognitives et plus généralement le renfort des sciences humaines et sociales.

> Laboratoires : AMPÈRE, CITI, DISP, EVS, LIRIS



ÉNERGIE POUR UN DÉVELOPPEMENT DURABLE

ENVIRONNEMENT : MILIEUX NATURELS INDUSTRIELS ET URBAINS

INFORMATION ET SOCIÉTÉ NUMÉRIQUE

SANTÉ GLOBALE ET BIOINGÉNIERIE

TRANSPORTS : STRUCTURES, INFRASTRUCTURES ET MOBILITÉS



Envergure

UNE EXPERTISE SUR LES TECHNOLOGIES ÉLECTRONIQUES ET LES RÉSEAUX DE DEMAIN

Le nomadisme repose sur des plates-formes matérielles qui doivent être faiblement consommatrices d'énergie et des protocoles de communications optimisés. L'INL développe des technologies micro-nano-électroniques pour la récupération d'énergie ou des dispositifs ultra basse consommation (e.g., transistors et mémoires à un électron). Dans divers contextes d'automatique, AMPERE optimise la consommation d'énergie par le contrôle d'actionneurs de sources énergétiques multiples.

En ciblant le domaine émergent de la radio logicielle et de la radio cognitive, le CITI participe à l'élaboration des prochains protocoles de transmission du signal et à la définition de nouveaux outils de communication (réseaux de capteurs pour, e.g., la domotique et l'aide à la personne, internet des objets, réseaux capillaires urbains, etc.).

CONTENUS NUMÉRIQUES : UNE EXPERTISE DANS LE DOMAINE DE L'IMAGE

Les chercheurs du LIRIS ont une expertise sur toutes les facettes du traitement de l'image, qu'elle soit 2D ou 3D, isolée ou prise dans un contexte dynamique (vidéos). Ils conçoivent des algorithmes d'analyse de données multimédia (acquisition, reconstruction, indexation, classification, reconnaissance du contenu). Des domaines d'application privilégiés concernent le document numérique et la vision, e.g., en robotique des services en coopération avec le CITI et AMPERE ou pour la sécurisation des biens et des personnes. Ils sont également experts en synthèse d'images pour la reconstruction 3D ou des modélisations de scènes urbaines ou naturelles complexes. Les débouchés pour la simulation et les loisirs numériques sont immenses.

Projets phares

L'enjeu « Société numérique » est très lié à d'autres enjeux sociétaux comme la contribution à une meilleure santé humaine, l'amélioration des transports, le développement de systèmes dits intelligents parce que notamment économes en énergie (bâtiments intelligents, villes intelligentes, etc.).

EQUIPEX FIT « FUTURE INTERNET OF THINGS »

L'un des 5 projets d'avenir en sciences informatiques financé par le grand emprunt du Ministère de la Recherche depuis 2010 pour constituer un réseau national de test en grandeur réelle des futures technologies de l'Internet (CITI).

IMU INTELLIGENCE DES MONDES URBAINS 2010-2019

La quasi-totalité des chercheurs du LIRIS, du CITI et d'EVS sont membres du labex IMU. Ils sont impliqués dans de nombreuses actions de recherche : nous faisons le choix de ne nommer que quelques-uns des projets financés représentatifs de ce dynamisme.

- JANUS 2012/2014 « Jeu sérieux d'Archéologie Numérique intégrant des Usages Sociaux »
- BATI 3D 2013/2015 « Modélisation 3D comme outil heuristique dans la reconstruction du bâti ancien »

Partenariats

Avec environ 500 personnes (dont une bonne moitié de membres permanents) qui contribuent directement à cet enjeu, il n'est pas possible d'énumérer tous les partenariats. Nous retrouvons des établissements de type EPIC ou EPST (e.g., le CEA ou INRIA), de grands groupes ou entreprises (e.g., STMicroelectronics, Orange, EDF, Rossignol-Arkema), des acteurs publics majeurs sur notre territoire (e.g., le Grand Lyon,

DES MASSES DE DONNÉES AUX CONNAISSANCES (« DATA SCIENCE »)

Dans de nombreux domaines d'application (e.g., l'étude des interactions sociales), la découverte de connaissances peut s'appuyer sur le traitement des masses de données disponibles (interrogation, exploration, fouille). Les objectifs peuvent être de comprendre, de prédire, de gouverner, dans le cadre d'une coopération avec les experts concernés (géographes, économistes, sociologues, physiciens, etc.).

Le LIRIS abrite l'un des principaux regroupements de chercheurs français spécialisés dans le traitement de masses de données hétérogènes (et notamment multimédias), structurées ou non, distribuées ou pas, éventuellement produites de manière continue (flux) et rapide. Notons l'originalité des positionnements de deux des équipes INRIA du CITI dédiées à la préservation de la liberté individuelle et à la géopolitique de la donnée.

UNE APPROCHE SYSTÉMIQUE DE LA PERFORMANCE DES ORGANISATIONS NUMÉRIQUES

Le DISP étudie la contribution de systèmes d'information de plus en plus hétérogènes à la performance d'une organisation numérique (génie industriel). Il s'agit de permettre la simplification et l'agilité nécessaire, tout en assurant un haut niveau d'intégration, de cohérence et de traçabilité. Le bon « alignement » entre les pratiques et les outils, entre les réseaux sociaux multiples et la centralisation des applications, entre les processus et les objectifs de l'organisation impose des contraintes d'intégration dans le pilotage des projets métiers.

Le DISP développe des approches dirigées par les modèles, qui facilitent l'alignement entre modèles métiers et techniques ou bien entre référentiels standard et besoins spécifiques. Il contribue à la mesure de la place de l'information dans les processus décisionnels et coopère avec le LIRIS sur des problématiques « masses de données ».

- PRIMAMOV 2013/2015 « Mobilité et vie privée : de la collecte à l'analyse de données »
- VELOVGR 2013/2015 « Vélover la ville : Vélo'v au prisme du genre et de l'interdisciplinarité ».

ANR P2N: PIEZO2POWER

« Nouveaux microgénérateurs piézoélectriques à récupération d'énergie vibratoire à hautes performances pour applications en électronique nomade » 2012/2014 (INL).

PROJET ANR MN (MODÈLES NUMÉRIQUES)

SAGA-Simulateur d'Apprentissage pour les Gestes de l'Accouchement (AMPERE, LIRIS).

PROJET MESTRIA

Avec le cluster EDIT pour l'alignement sémantique de référentiels métiers dans le domaine du MES autour de la norme ISA 95 puis de la norme OAGIS pour une intégration MES – ERP (DISP).

les Hospices Civils de Lyon, la région Rhône-Alpes), ou encore des sociétés de services (e.g., ATOS, COURBON). Nous travaillons avec de acteurs de l'environnement culturel national comme la BNF, ou le centre Georges Pompidou. Les activités de transfert et de valorisation nous rapprochent de structures comme le cluster EDIT (éditeurs de logiciels) ou le pôle de compétitivité Imaginove.

Santé globale et Bioingénierie

POURQUOI CET ENJEU ?

Bénéficier d'un système de santé performant à tous niveaux (soins, organisation...) et accessible à tous reste une priorité de notre société actuelle. En réponse à cette attente sociétale, proposer des solutions (conceptuelles, méthodologiques...) adaptées est un challenge de chaque jour qui rend indispensables les progrès dans de nombreux domaines de la santé globale et de la bio-ingénierie.

L'INSA Lyon s'est approprié cet enjeu à travers 4 domaines d'expertise couvrant potentiellement l'ensemble de la chaîne de la santé depuis la recherche très amont, impliquant les études sur divers organismes modèles (microorganismes, plantes, insectes...), jusqu'à la mise au point de nouvelles molécules et nouveaux dispositifs médicaux, au diagnostic, et à l'organisation des systèmes de santé. Ces recherches visent à terme à proposer des soins plus efficaces cliniquement, socialement et économiquement parlant.

Travaux de recherche

BIOMOLÉCULES, BIOMATÉRIAUX, BIOMÉCANIQUE

Étude de systèmes inertes, pour eux-même ou en interaction avec les cellules et tissus vivants : molécules et matériaux d'origines biologiques, matériaux et dispositifs implantables, systèmes de vectorisation, molécules et matériaux biocides, mécanique appliquée aux tissus vivants et aux dispositifs implantables.

> Laboratoires : *BF2I, CARMEN, CREATIS, ELYT-MAX, ICBMS, IMP, LAMCOS, MATEIS, MAP*

INSTRUMENTATION BIOMÉDICALE : CAPTEUR, SIGNAL, IMAGE, TRAITEMENT ET GESTION DE L'INFORMATION

Conception, simulation et réalisation de systèmes d'acquisition de signaux et images prenant en compte les contraintes biomédicales.

Développement des méthodes de traitement de ces signaux et images pour en extraire l'information pertinente pour des finalités biomédicales et gestion de ces informations sur des systèmes informatiques dédiés.

> Laboratoires : *AMPÈRE, CITI, CREATIS, ICBMS, ICJ, INL, LIRIS, LN2, LVA, MATEIS*

BIOLOGIE ET BIOINGÉNIERIE DES SYSTÈMES : DU MOLÉCULAIRE À L'ÉCOSYSTÈME

Compréhension et utilisation des dynamiques et processus biologiques en relation avec leur environnement biotique et abiotique : mécanismes physiopathologiques humains, biologie intégrative, mode d'action de biomolécules, fonctions d'interactions (adaptation, symbiose, pathogénie) des micro organismes avec leur(s) partenaire(s) biologique(s) (plante hôte, insecte...), ingénierie écologique, biotechnologie environnementale.

> Laboratoires : *AMPÈRE, BF2I, CARMEN, ICJ, DEEP, LIRIS, MAP*

SYSTÈMES DE SANTÉ

Étude globale des systèmes de santé en prenant en compte leurs dimensions technique, humaine, économique et sociétale.

Gestion et optimisation des systèmes de santé dans leurs aspects : organisationnels (logistique, dossier médical numérique, confidentialité...), humain du côté du praticien (formation, assistance au geste ou au diagnostic...) comme du patient (comportement, appareillage, assistance à domicile, auto-diagnostic et veille...), et sociaux (épidémiologie, aspects économiques de la santé...).

> Laboratoires : *AMPÈRE, CITI, CREATIS, DISP, EVS, LIRIS*



ÉNERGIE POUR UN
DÉVELOPPEMENT
DURABLE

ENVIRONNEMENT :
MILIEUX NATURELS
INDUSTRIELS
ET URBAINS

INFORMATION
ET SOCIÉTÉ
NUMÉRIQUE

**SANTÉ GLOBALE
ET BIOINGÉNIERIE**

TRANSPORTS :
STRUCTURES,
INFRASTRUCTURES
ET MOBILITÉS



Envergure

BIOMOLÉCULES, BIOMATÉRIAUX, BIOMÉCANIQUE

L'INSA Lyon est un des leaders Français dans le domaine des biomatériaux céramiques, avec notamment une expertise mondialement reconnue sur les matériaux à base de zircon. De plus, ses travaux sur le frottement dans le cartilage font référence. Dans ce même domaine, l'INSA Lyon est reconnu aux niveaux tant national qu'international dans le domaine de la lipidomique. Il est notamment mandataire du GIS Institut Multidisciplinaire de Biochimie des Lipides. Les travaux qui y sont développés sur la vectorisation d'acides gras oméga 3 à longue chaîne et de leurs métabolites font référence.

LOGIQUE ET BIOINGÉNIERIE DES SYSTÈMES : DU MOLÉCULAIRE À L'ÉCOSYSTÈME :

L'INSA Lyon est moteur de projets internationaux visant à développer des moyens de lutte contre les insectes nuisibles pour la santé humaine et les agro-écosystèmes. Ces recherches sont déclinées à différents niveaux : recherche de molécules cibles de l'interaction entre les insectes et leurs partenaires biotiques, développement d'outils bioinformatiques adaptés à l'étude et à la comparaison des génomes d'insectes dans une démarche de biologie systémique, développement de biotechnologies finalisées au biocontrôle des populations d'insectes nocifs...

Projets phares

BIOMOLÉCULES, BIOMÉCANIQUE, BIOMATÉRIAUX

Durabilité des implants céramiques : l'objectif est de mettre au point des matériaux et des méthodes de test permettant d'assurer une durabilité améliorée (jusqu'à 60 ans pour les implants lombaires) de prothèses céramiques (prothèses de hanche, dentaires, lombaires...), afin de limiter au maximum les opérations de reprises.

Ce projet, mené principalement à MATEIS, est soutenu par l'Europe (via 4 projets Européens) et l'ANR, et implique de nombreux partenaires industriels fabricants d'implants (St Gobain, Morgan, Ceramtec, Mathys, NobelBiocare, Axis, Amedica, Kisco international...).

INSTRUMENTATION BIOMÉDICALE

Réseau de capteurs : l'objectif du projet est le développement d'un réseau de capteurs portables sans-fil (BSN, WBAN) pour le suivi de l'état de santé à domicile, par l'évaluation et le monitoring continu des paramètres physiologiques et actimétriques pertinents sur l'individu. Ce projet présente un intérêt fondamental, dans le contexte de l'évolution programmée de l'actuel système de soin en santé, avec l'apparition de la santé personnalisée (pHealth), de la santé mobile (mHealth) et de la santé à domicile.

Les résultats du projet (capteurs, protocoles de communication, passerelle de mise à disposition des données physiologiques, définition d'indicateurs pertinents de l'état de santé dans le contexte du domicile) seront intégrés à la plate-forme d'expérimentation du Living Lab Santé à l'INL pour le développement et l'évaluation des nouvelles solutions pour la santé à domicile.

Simulation en ligne d'imagerie biomédicale : VIP est une plate-forme de simulation en ligne d'imagerie biomédicale qui fonctionne grâce à une puissante infrastructure de calcul. Cette plate-forme dont le cœur est situé dans les locaux du laboratoire CREATIS à l'INSA Lyon, permet de simuler via le web toutes les modalités d'imagerie utilisées en clinique (Ultrasons, IRM, Scanner X, TEP).

Partenariats

Dans le cadre de l'enjeu « santé globale et bioingénierie », les laboratoires de l'INSA Lyon ont noué de nombreuses collaborations avec divers acteurs de ce secteur : laboratoires, entreprises, institutions... Cet enjeu intéresse bien évidemment au premier chef les acteurs du secteur : **des entreprises françaises** (grands groupes : Biomérieux, Sanofi Pasteur... ; ETI et PME : Sigvaris, Tornier, EyTechCare, Acteon, Anthogyr, Sofileta, Sleepinov, Akeo+, Medical Group, SERF-Dedienne Santé), **européennes** (Ceramtec, Mathys, Doceram, Nobel Biocare...), ou **internationales** (Amedica, Kisco...), **des hôpitaux** (Hospices Civils de Lyon, CHU Toulouse, CHU Grenoble, clinique du Tonkin, CH St-Joseph/St-Luc, CH Soins et Santé...) et **d'autres**

INSTRUMENTATION BIOMÉDICALE

L'INSA Lyon a un rôle moteur, en particulier grâce à l'expertise internationalement reconnue du laboratoire CREATIS, dans l'identification des grandes questions de santé pouvant être abordées par l'imagerie et la levée des verrous théoriques en traitement du signal et des images, en modélisation et en simulation numérique dédiés à l'imagerie du vivant.

SYSTÈMES DE SANTÉ

En région Rhône-Alpes, pionnière dans le Génie Hospitalier, les chercheurs de l'INSA Lyon s'intéressent à l'ingénierie des systèmes de santé depuis le début des années 2000. Les premiers travaux ont porté sur la configuration, l'organisation et le pilotage des plateaux techniques (blocs opératoires, imagerie médicale, radiothérapie), pour ensuite s'élargir aux logistiques d'entrées et de sorties de ces plateaux techniques et aux services supports (urgences, salle de réveil, pharmacie, etc.). Ces travaux ont été conduits avec des centres hospitaliers de la région Rhône-Alpes. Depuis 5 ans, des réflexions sur l'amélioration des performances autour des réseaux de santé sont conduites (services d'hospitalisation à domicile, réseau de santé, établissements et services médico-sociaux).

On charge les coordonnées 3D et les caractéristiques biologiques d'un homme virtuel à la plate-forme qui va en retour produire les images qui seraient acquises sur une véritable plate-forme d'imagerie biomédicale. Ces images peuvent ensuite être traitées et le résultat comparé à la vérité in silico de notre homme virtuel. De part sa versatilité et sa puissance de calcul, VIP est un outil unique au monde qui est précieux pour la communauté internationale notamment pour valider tout nouvel algorithme de traitement d'images biomédicales.

LOGIQUE ET BIOINGÉNIERIE DES SYSTÈMES :

Vectorisation d'acides gras oméga 3 et de leurs métabolites notamment à la sphère cérébro-vasculaire (laboratoire CarMeN).

Dans le cadre du plan campus, BF2I sera nourrice du **Symbiotron F**, un module de travail en Génomique Fonctionnelle, qui sera installé dans le Bâtiment Pasteur et fera partie d'une structure mutualisée : le Symbiotron (Espace d'expérimentation pour l'étude des interactions entre organismes en lien avec la santé et l'environnement).

SYSTÈMES DE SANTÉ

Optimisation de la gestion des soins : il s'agit d'optimiser l'organisation d'un système de production de soins (au niveau d'un service, d'un hôpital ou d'un groupement d'établissements) dans l'optique d'une maximisation de la qualité et de l'équité de la prise en charge et d'une minimisation des coûts. Les projets menés s'intéressent à la gestion des ressources humaines et matérielles, à la conception et au pilotage des infrastructures, notamment via la réalisation d'outils informatiques d'aide à la décision. Soutenus régulièrement par la région Rhône-Alpes, ces projets impliquent également des collaborations internationales au niveau académique et hospitalier.

organismes (Etablissement Français du Sang, Institut Pasteur, association Aural Dialyse, Fondation OVE...). Mais des entreprises d'autres secteurs (transport, environnement...) telles que Renault, L'Oréal, Suez Environnement, Rhodia, STMicroelectronics... travaillent aussi avec nous dans le cadre de cet enjeu.

Cet enjeu est également soutenu par des **financements institutionnels importants**, au niveau régional, national (via l'ANR et le Fond Unique Interministériel : une vingtaine de projets soutenus ces 5 dernières années), européen (une dizaine de projets européens) et mondial (par la FAO, le CEFIPRA, le programme Brésilien Sciences sans Frontières...).

ENJEU

Transport : Structures, Infrastructures et Mobilités

POURQUOI CET ENJEU ?

Les compétences de l'INSA Lyon dans le domaine du Transport se sont développées en partenariat avec le tissu économique local et national. Aujourd'hui, les enjeux sont forts et multiples pour tous les acteurs de la société, notamment la réduction de l'impact environnemental, le maintien de la compétitivité de l'industrie du Transport, les politiques de déplacements et de la mobilité...

Le Transport rassemble une large diversité de problématiques transdisciplinaires où les progrès technologiques et organisationnels seront issus d'une interaction forte des nombreuses disciplines scientifiques impactées.

L'INSA Lyon dispose de compétences reconnues dans le domaine de l'ingénierie lui permettant d'apporter une forte valeur ajoutée scientifique aussi bien au niveau des composants et des technologies qu'à celui des organisations des systèmes de transport. Ces compétences peuvent être déclinées dans un triptyque véhicule – infrastructure – usage illustrant à la fois l'excellence disciplinaire et la couverture transdisciplinaire.

Travaux de recherche

VÉHICULE : DISPOSITIF MOBILE PERMETTANT LE DÉPLACEMENT DE BIENS ET/OU DE PERSONNES

Compréhension des comportements et amélioration passive ou active des performances du véhicule et de sa conception : efficacité énergétique (réduction des pertes et des émissions, récupération d'énergie, allègement des structures, optimisation des motorisations...), amélioration du confort (réduction des nuisances sonores et vibratoires), amélioration de la sécurité, amélioration des matériaux et composants (procédés, performances, fonctionnalisation...).

Les résultats obtenus s'appuient sur des développements méthodologiques visant à améliorer les processus d'analyse, de conception et d'optimisation du véhicule dans son usage.

> Laboratoires : AMPÈRE, CETHIL, ELYT-MAX, IMP, LAMCOS, LGEF, LVA, MATEIS

INFRASTRUCTURE : ENSEMBLE DES DISPOSITIFS ET DES RÉSEAUX PERMETTANT LE DÉPLACEMENT OPTIMAL DES VÉHICULES

Modélisation, simulation et analyse des systèmes de transport en vue d'une optimisation de la logistique, des réseaux de communications / capteurs / de distribution, de l'extraction et du partage de données, de l'optimisation des ressources énergétiques.

> Laboratoires : AMPÈRE, CETHIL, CITI, DISP, SMS-ID, LIRIS

USAGE : ENSEMBLE DES USAGES, DES ORGANISATIONS ET DES COMPORTEMENTS HUMAINS

Etude, modélisation et compréhension des usages, des organisations et des comportements humains en tant que pratiques sociales de mobilité, dépendant de l'offre de transport, des besoins et des règles de société : ergonomie, aide à la décision, optimisation des mobilités, fouille de données, aide à la conduite et nouveaux services citoyens... Identification des leviers des comportements modaux de façon à mieux appréhender les verrous scientifiques, techniques et sociaux.

> Laboratoires : CITI, DISP, LIRIS



ÉNERGIE POUR UN
DÉVELOPPEMENT
DURABLE

ENVIRONNEMENT :
MILIEUX NATURELS
INDUSTRIELS
ET URBAINS

INFORMATION
ET SOCIÉTÉ
NUMÉRIQUE

SANTÉ GLOBALE
ET BIOINGÉNIERIE

**TRANSPORTS :
STRUCTURES,
INFRASTRUCTURES
ET MOBILITÉS**



Envergure

La Région lyonnaise est au cœur d'initiatives aux échelles nationales ou internationales par la présence du pôle LUTB Transport & systèmes de mobilité, de l'Institut Carnot I@L, du projet Transpolis, mais également d'un tissu industriel de premier rang dans le domaine de l'automobile et de l'aéronautique.

VÉHICULE

L'INSA Lyon est leader dans les domaines des machines tournantes, de la tribologie avec l'Institut Européen de Tribologie, de la maîtrise des comportements mécaniques. L'allègement des structures par la mise au point de nouveaux matériaux fonctionnalisés, qu'ils soient composites, métalliques ou polymères, est également un domaine d'excellence reconnu au travers le Programme de Recherche Concerté Composites. L'amélioration du comportement par l'actionnement autonome et la récupération énergétique, les nouvelles technologies de stockage et de gestion de l'énergie, l'exploitation des couplages multiphysiques pour la récupération d'énergie et pour la réduction des émissions polluantes sont autant de domaines d'expertises internationalement reconnus des laboratoires impliqués dans le domaine du Transport.

Projets phares

VÉHICULE

Divers programmes imaginent l'allègement des structures à l'aide de matériaux composites dont les propriétés structurales sont compatibles avec des températures moyennes et des durées de vie représentatives des exigences du domaine aéronautique (COMP-TINN, COMPosites Tièdes INNovants) ou du domaine automobile.

INFRASTRUCTURE

L'optimisation des systèmes logistiques passe par la fourniture d'éléments conceptuels et empiriques sur les mécanismes de formation de la performance durable et écologique des entreprises dans leurs échanges.

Partenariats

Naturellement, des partenariats se sont noués avec des institutions nationales comme l'IFSTTAR ou l'IFPEN, très reconnus et impliqués dans le domaine des Transport. Les laboratoires fédèrent et valorisent leurs compétences au sein de l'Institut Carnot I@L qui co-pilote avec l'IFPEN la filière Automobile au sein de l'association des Instituts Carnot.

VÉHICULE

Sur cette branche du triptyque, le Groupe Volvo a renouvelé sa confiance à l'INSA Lyon dans le cadre de son programme Academic Preferred Partner, sur trois domaines identifiés : solutions de transport urbain, matériaux avancés et systèmes de contrôle.

Le constructeur PSA a reconnu l'INSA Lyon comme un des partenaires de son programme StellLab avec la création d'un pôle de compétence intitulé « Vibro-acoustique & Tribologie @Lyon ». De nombreux laboratoires communs fleurissent soit avec des grands groupes (IPES) ou avec des ETI dans le cadre du programme ANR Laboratoire commun. Plusieurs chaires industrielles (SKF, AREVA SAFRAN) sont également des marqueurs forts de l'excellence reconnue des laboratoires de l'INSA Lyon, comme la chaire Plastic Omnium intitulée « Advanced & sustainable composites for automotive ».

INFRASTRUCTURE

L'INSA est directement impliqué dans des laboratoires d'excellence comme l'Intelligence des Mondes Urbains, dispositif de recherche et d'expérimentation multidisciplinaire centrés sur l'urbanisation. Dans ce domaine, l'INSA est également internationalement reconnu par le biais de projets comme Optimod'Lyon visant à optimiser les solutions de déplacements multimodaux par une information quasi temps-réel.

USAGE

Les travaux menés au sein de l'INSA se rapportant à l'usage visent à analyser et à comprendre l'organisation des systèmes de déplacement, les pratiques de mobilité, les déterminants et les enjeux des choix modaux. Ils sont menés avec la collaboration de partenaires industriels et institutionnels (SCET, SYTRAL, ...).

En termes d'outils d'accompagnement institutionnel, l'INSA est directement impliqué dans des laboratoires d'excellence comme l'Intelligence des Mondes Urbains (IMU) et Centre Lyonnais d'Acoustique.

Dans le projet Fusion CO2, les premiers résultats portent par exemple sur la simulation de différentes stratégies d'approvisionnement d'une entreprise de la grande distribution.

Fusion CO2, IEED Supergrid

USAGE

L'émergence de véhicules électriques conduit à une modification de la perception du danger qui doit être améliorée par des systèmes sonores d'alerte permettant d'obtenir un bon compromis entre sécurité pour les piétons et amélioration de l'environnement sonore, systèmes développés dans le cadre du projet européen eVADER dont le LVA est partenaire.

INFRASTRUCTURE

Dans le cadre de la Recherche en Région Rhône-Alpes, l'INSA s'implique dans l'ARC7 s'intéressant aux liens entre transport, mobilités et territoires. En relation avec le LabeX IMU, plusieurs thèses portent sur les relations entre dynamique de la ville, transports multi-modaux et services citoyens. Optimod'Lyon concrétise un projet d'investissement d'avenir sur l'optimisation de la mobilité urbaine et périphérique.

USAGE

A l'échelle locale, l'INSA est partie prenante de la réflexion sur les déplacements dans le quartier de la Confluence, en partenariat avec Transdev et la Société Publique d'Aménagement de la Confluence, pour observer et questionner les choix modaux des salariés et résidents du quartier, et suivre le développement du système expérimental d'autopartage Sunmoove. A l'échelle nationale, une thèse CIFRE a été menée avec la SCET sur les habitudes de la voiture.

A l'international, divers partenariats universitaires ont permis de travailler sur les mobilités urbaines hors Europe (Vietnam, Haïti, Syrie). Par ailleurs, l'INSA Lyon collabore avec Valéo pour la fourniture de services innovants via des intergiciels dédiés aux véhicules communicants et avec l'IFFSTAR pour la modélisation des interactions entre les conducteurs et leur véhicule des nouveaux systèmes d'assistance à la conduite. L'utilisateur mobile et connecté est également au cœur du projet PrivaMov' pour la cartographie des services citoyens.

Les ateliers AIR

ATELIERS RECHERCHE AIR

Les ateliers Recherche AIR de l'INSA Lyon s'intéressent à des compétences pluridisciplinaires pouvant être mises au service d'une recherche originale, source d'innovations, pour un domaine émergent comme celui de la robotique de service ou le biomimétisme, pour mieux encore accompagner un secteur industriel dans les mutations comme la plasturgie, pour coordonner des expertises et moyens uniques comme cela est le cas pour le Contrôle Non Destructif, etc...

Véritables groupes de recherche réunissant des chercheurs laboratoires de l'INSA, les ateliers AIR permettent d'intervenir auprès des pôles de compétitivité et clusters industriels en proposant des projets de recherche de rupture et des feuilles de route stratégiques.

• AIR / BIG (BIO-INSPIRATION GROUP)

BiG, le Bio-inspiration Group, regroupe autour de projets de recherche et d'enseignement en biomimétique (Biomimicry), une communauté de chercheurs en sciences de l'ingénieur, en philosophie et en sciences humaines (LyonTech et au delà en région Auvergne Rhône-Alpes), et de chercheurs en Sciences du Vivant (Fédération de Recherche BioEnvironnement et Santé, et au delà). BiG se veut un Catalyseur de Projets à l'interface entre des objets biologiques singuliers (la nature comme modèle), et des objets (produits ou processus) en ingénieries les plus divers.

Des exemples de ces couplages peuvent porter sur des systèmes complexes tel que la ville biomimétique (Projet ViBiom), des objets plus simplifiés mais restant à un échelle macroscopique comme l'exosquelette des arthropodes (enveloppe évolutive des bâtiments), ou des objets-modèles encore plus réduits comme les matériaux composites fonctionnalisés par des composants unitaires du vivants (nacres/céramiques/os artificiels, cuticules et nanopatterns cuticulaires artificiels).

• AIR / BIOLOGIE DE SYNTHÈSE

La Biologie de Synthèse a pour objet l'assemblage d'éléments biologiques à des fins technologiques. Cette démarche utilise des molécules d'ADN pour produire des substances bio-actives ou des bio-capteurs. Dans le futur elle s'étendra à des cellules entières et incorporera des éléments non biologiques (matériaux, capteurs, dispositifs électroniques) pour construire des organes artificiels, des installations de traitement d'effluents contaminés ou des dispositifs de production de «briques» bio-organiques de haute valeur. L'Atelier AIR qui lui est dédié regroupe des membres des Unités MAP, BF2I, CarMeN et IMP.

Une équipe consacrée spécifiquement à cette thématique se met en place dans l'Unité MAP.

Une plate-forme de Biologie de Synthèse a été développée au sein du département Biosciences, et a conduit plusieurs fois des équipes gagnantes de l'INSA au concours international iGEM. Elle a bénéficié de financements importants de la Région Rhône-Alpes, de l'INSA et de sa Fondation.

Elle a rejoint l'Unité MAP et se veut une structure à l'interface enseignement, recherche et transfert de technologies.

• AIR / CONTRÔLE NON DESTRUCTIF

NDT@INSA est un pôle de compétences qui a pour objectif de structurer, de coordonner et de développer la recherche scientifique et la formation en Contrôle Non Destructif (CND) à l'INSA Lyon.

Ce pôle original regroupe aussi bien des chercheurs spécialistes des différentes modalités d'inspection (rayons X, Ultrasons, Courants de Foucault, Vision, Infrarouge, Acoustique, Emission Acoustique...) que des experts des domaines d'application (matériaux, structures, thermique, fluide...). Il regroupe également des communautés de chercheurs dans les domaines de l'analyse de données, des problèmes inverses, de la modélisation des phénomènes physiques, de la simulation et des méthodes numériques.

En fédérant les compétences pluridisciplinaires et les moyens expérimentaux de huit laboratoires de recherche, en partenariat avec les départements formation et le centre de certification NDT valor, ce pôle de compétences dispose d'atouts forts pour participer à des programmes de recherche nationaux ou européens, pour favoriser l'innovation en lien avec l'industrie et répondre à des enjeux sociétaux dans les domaines de l'aéronautique, de l'énergie, des transports ou de l'environnement.



- > BIG
- > Biologie de Synthèse
- > Contrôle Non Destructif
- > Lumière
- > Maîtrise de l'Energie dans l'Habitat et son Environnement
- > Nanoparticules pour la Santé et l'Ingénierie
- > Plasturgie
- > Robotique



• AIR / LUMIÈRE

A l'échelle nano, la lumière est au cœur des activités des équipes de l'INL. Ces activités consistent à concevoir et réaliser de nouvelles micro ou nanostructures photoniques destinées à confiner, véhiculer, émettre ou absorber la lumière, et à développer des systèmes intégrant de telles structures. Les principales applications concernent les technologies numériques, les capteurs pour la biologie et l'environnement, ou bien la conversion d'énergie solaire.

A l'échelle macro, l'INSA est engagé depuis 15 ans auprès du vivier lyonnais des professionnels publics et privés de l'éclairage urbain. Le sujet a d'abord été porté par l'UMR EVS avant de s'inscrire dans les activités du laboratoire Triangle. A l'interface entre les dimensions techniques et sociales, la recherche consiste à évaluer les nouvelles politiques urbaines de la mise en lumière de l'espace public.

Il s'agit notamment de comprendre comment l'innovation technologique trouve ou non sa place dans les pratiques professionnelles et les décisions politiques, et comment les nouvelles technologies impactent l'opinion publique (acceptabilité, ambiances et confort lumineux) et les environnements nocturnes (écologie de la lumière, économies d'énergie, production d'images et de paysages urbains). L'INSA est membre du Cluster Lumière et du Réseau Luci des Villes Lumière.

• AIR / MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE DANS L'HABITAT ET SON ENVIRONNEMENT

e-UrbanEnergy@INSA (Energy Monitoring and Management in Urban Environment), traite la problématique de la maîtrise de l'énergie dans le milieu urbain sous les aspects :

- Mesure : capteurs sans fil autoalimentés, mesure optique des activités humaines et des paramètres physiques, méthodes inverses pour l'identification des paramètres ;
- Communication des données : réseaux capillaires de communication, Ethernet énergétique ;
- Micro-réseau à courant continu : pilotage décentralisé, couplage photovoltaïque et charge continu ;
- Exploitation des données : modélisation physique, modélisation générique des données hétérogènes multi-source ;
- Conception optimisée : analyse structurelle, méthodes inverses de dimensionnement ;
- Commande optimale : modèles prédictifs du comportement énergétique des bâtiments, estimation des entrées inconnues ;
- Acceptabilité sociale : protection des données et de la vie privée, compréhension des usages, relation entre technologie et gouvernance locale.

Pour étudier ces aspects, l'INSA Lyon a mis en place une plate-forme expérimentale. La structure matérielle et logiciel (développée à l'INSA) permet l'intégration des données issues des capteurs avec les données provenant des enquêtes auprès des occupants.

• AIR / NANOPARTICULES POUR LA SANTÉ ET L'INGÉNIERIE

L'étude et l'utilisation de matériaux à base de nanoparticules (particules dont la taille caractéristique est inférieure à 100 nm) est par essence un domaine fortement pluridisciplinaire.

En effet, les nanoparticules sont des objets qui d'une part permettent de modifier fondamentalement les propriétés optiques, thermiques, mécaniques, catalytiques et électroniques des matériaux et d'autre part, grâce à leur taille réduite, sont manipulables et injectables dans des systèmes de faible dimension, au premier lieu desquels on trouve les systèmes vivants.

Le groupe AIR Nanoparticules regroupe des spécialistes, issus des laboratoires de l'INSA Lyon, de la synthèse, de la caractérisation et de la mise en œuvre de ces objets, qu'ils soient organiques ou inorganiques. Il a vocation à fédérer les actions de recherche et d'enseignement exploitant ces objets. Parmi les exemples d'applications visées, on peut citer leur utilisation pour le théragnostique (diagnostique par imagerie et thérapie couplée) en science du vivant, pour la conception de matériaux ultra légers présentant une bonne résistance mécanique ou une bonne isolation thermique, ou encore de nouveaux matériaux pour la conversion photovoltaïque et l'éclairage.

• AIR / PLASTURGIE

L'AIR Plasturgie de l'INSA Lyon a pour objectif la structuration et le développement de la recherche scientifique et technologique interdisciplinaire en plasturgie au service de la production de connaissances, du développement socio-économique par l'innovation et de la formation des étudiants.

Les thématiques scientifiques et technologiques prioritaires :

- Synthèses, élaborations et mises en forme de polymères et synthétiques biopolymères
- Propriétés et durée de vie des matériaux et biomatériaux
- Procédés et surfaces
- Thermique des procédés

Répondant à des enjeux sociétaux :

- Énergie et développement durable : Procédés moins énergivores, composites à matrice TP, biopolymères
- Environnement : Procédés de mise en forme respectueux de l'environnement, Bio-polymères
- Santé globale et bioingénierie : matériaux à gradient de propriétés pour les dispositifs médicaux
- Transport : matériaux architecturés, composites, procédés, plastronique
- Information & Société Numérique : objets intelligents, plastronique, imagerie.

• AIR / ROBOTIQUE

L'AIR Robotique regroupe autour de projets d'enseignement et de recherche en robotique, une communauté d'enseignants et de chercheurs en automatique, mécanique, génie électrique, informatique et réseaux, ainsi que des étudiants (club Elek) de l'INSA Lyon.

L'AIR Robotique joue le rôle de pivot entre ces différents acteurs qui composent, de manière complémentaire, une offre de formation, de prestation et de recherche sur des thématiques couvrant un large spectre dans le domaine de la robotique et répondant à deux problématiques sociétales : la robotique de service et la robotique médicale, qu'il s'agisse de preuve de faisabilité, conception, prototypage ou de réalisation de produits uniques.

Cet atelier favorise les échanges et la promotion de ces différentes filières d'enseignement et équipes de recherche, et répond aux demandes de formation et de collaborations industrielles et académiques. Il co-organise également des événements liés à la robotique (colloque Jacques Cartier, open européen Robocup) et participe au salon INNOROBO.

Plates-formes / ITE

> PLATES-FORMES

Ces plates-formes mutualisées constituent un ensemble de matériels, d'outils et d'études mis à la disposition des laboratoires de l'INSA Lyon et des structures partenaires.

PLATES-FORMES INTER-ÉTABLISSEMENTS

• AIP PRIMECA

Réseau rhônalpin de formation à la Création de produits et systèmes Mécaniques Assistée par Ordinateur (INSA Lyon, Ecole Centrale de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, ENI de Saint-Etienne, ECAM, Ecole des Mines de Saint-Etienne, IUT Lumière de l'Université Lyon 2, IUT de Roanne de l'Université de Jean Monnet de Saint-Etienne).

> www.aiprao.insa-lyon.fr

• AXEL'ONE

Plate-forme d'innovation collaborative dédiée à la chimie et à l'environnement (CNRS, CPE Lyon, ENS Lyon, IFP Energies nouvelles, INSAVALOR, Rhodia-Solvay, SUEZ ENVIRONNEMENT, Université Lyon 1).

> www.axel-one.fr

• CIMIRLY

Centre Interuniversitaire de Microélectronique de la Région de Lyon (Chimie Physique Electronique de Lyon, Ecole Centrale de Lyon, INSA Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, Université Jean Monnet de Saint-Etienne).

> http://www.cnfm.fr/VersionFrancaise/reseau/reseau_conception.htm

• CORTEX LAB / FIT

Plate-forme de test et d'optimisation de l'utilisation de fréquences radio pour applications sans fil s'appuyant sur l'EquipEx FIT (Future Internet of Things).

> www.cortexlab.fr

• EIFFEL

Plate-forme d'essai des matériaux et structures du génie civil de l'INSA Lyon.

FÉDÉRATIONS DE RECHERCHE

• CLYM

Centre Lyonnais de Microscopie - FED 4092, destiné à promouvoir la caractérisation structurale, nano et micro-structure en Sciences des Matériaux par des techniques de microscopie avancées (à force atomique, tomographie, électronique à balayage -MEB et en transmission -MET).

> <http://www.clym.fr/>

• EEDEMS

Evaluation Environnementale des Déchets, Matériaux et Sols Pollués, réseau de compétences de haut niveau scientifique.

> <http://www.eedems.com/>

• IBISA

Plate-forme de Lipidomique dédiée à l'analyse des lipides de structure, de signalisation cellulaire et des lipides alimentaires et d'intérêt nutritionnel.

• NANOLYON

Plate-forme de proximité en Micro-Nanotechnologie en lien avec l'Institut des Nanotechnologies de Lyon et des partenaires universitaires ou industriels lyonnais, régionaux et nationaux.

> <http://www.nanolyon.fr/>

• PHARE

Déclinaison INSA de la plate-forme PHARE, associée à l'EquipEx du même nom dédiée à la sollicitation mécanique en condition extrême de vitesse.

• PLASTURGIE

Plate-forme portée par l'atelier AIR « Plasturgie » associant plusieurs laboratoires de recherche de l'INSA Lyon et intégrant l'équipement Coat'Xpert permettant une R&D dans le domaine des peintures.

• PROVADEMSE

Centre de compétences et de ressources mutualisées dans les domaines stratégiques des ECOTECH/CLEANTECH, et plus particulièrement de la gestion durable des déchets, ressources en eau, matières premières et énergie dans les milieux anthropisés (industriels et urbains).

> <http://www.provademse.com/>

• OTHU

Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine - FED 4161, dispositif pluridisciplinaire d'observation in situ des flux d'eau et de polluants, depuis leur génération dans l'atmosphère jusqu'à leurs rejets dans différents milieux.

> <http://www.graie.org/othu/index.htm>



- > AIP PRIMECA
- > AXEL'ONE
- > CIMIRLY
- > CORTEX LAB / FIT
- > EIFFEL
- > EEDEMS
- > IBISA
- > NANOLYON
- > PHARE
- > PLASTURGIE
- > PROVADEMSE

- > CLYM
- > OTHU



> ITE

Les Instituts pour la Transition Énergétique (ITE) sont des plates-formes interdisciplinaires dans le domaine des énergies décarbonées, rassemblant les compétences de l'industrie et de la recherche publique dans une logique de co-investissement public-privé et de collaboration étroite entre tous les acteurs, qui doivent permettre de renforcer les écosystèmes constitués par les pôles de compétitivité.

- **ITE IDEEL
CONSTRUIRE LES USINES DE
DEMAIN**

Plusieurs laboratoires de l'INSA participent aux activités et programmes de recherche de l'institut basé à Lyon, et dédié au développement des technologies destinées aux usines du futur (ecotechnologies).

> *Laboratoires impliqués : ICBMS, IMP, DEEP, LMFA, MATEIS.*

- Développement de nouveaux procédés pour remplacer les énergies fossiles par des énergies renouvelables
- Réduction de l'énergie et des matières premières en concevant de nouveaux produits à partir de matières premières renouvelables
- Réutilisation, valorisation et recyclage

> <http://www.ideel-factory.fr/>

- **ITE PIVERT
CHIMIE DU VÉGÉTAL**

L'ITE PIVERT est bâti sur un concept d'écologie industrielle où les sous-produits de la bio-masse oléagineuse serviront au développement de produits chimiques pour de multiples applications comme l'alimentation, la santé, les matériaux...

> *Laboratoires impliqués : CARMEN (Institut Carnot LISA).*

> <http://www.institut-pivert.com/>

- **ITE SUPERGRID
RÉSEAUX DE TRANSPORT
ÉLECTRIQUE DU FUTUR**

Les laboratoires de l'INSA participent à cet institut dédié au développement des technologies pour le Supergrid, réseau en courant continu et alternatif à forte tension conçu pour acheminer à grande échelle l'énergie produite par des sources renouvelables éloignées des centres de consommation.

> *Laboratoires impliqués : AMPÈRE, IMP.*

> <http://www.supergrid-institute.com/>



> **IDEEL**

> **PIVERT**

> **SUPERGRID**

Labex LABORATOIRES D'EXCELLENCE

• CELYA



Le son peut être une source de gêne majeure (le bruit) mais il connaît également des applications remarquables dans le domaine de la santé (ultrasons). CeLyA propose une approche pluridisciplinaire de l'acoustique à travers 3 entrées : les sources sonores, la propagation, les effets sur l'homme.

- > **DOMAINE SCIENTIFIQUE** : Acoustique
- > **ENJEUX** : Environnement : *Milieux naturels industriels et urbains* / Santé Globale et Bioingénierie / Transports : *Structures, infrastructures et mobilités*
- > **DISCIPLINES** : Automatique et Traitement de Signal / Mécanique / SHS et Urbanisme

- > **PARTENAIRES** :
Partenaire coordinateur : **Université de Lyon**
Laboratoires : **CREATIS / LMFA / LVA**

• ECOFECT



Approfondir la connaissance de la dynamique des maladies infectieuses : mieux gérer l'infection, déployer des méthodes innovantes de lutte et mobiliser ces connaissances pour la compréhension de la dynamique et de l'évolution des populations et des communautés.

- > **DOMAINE SCIENTIFIQUE** : Sciences de la Vie et de la Santé
- > **ENJEUX** : Santé Globale et Bioingénierie

- > **DISCIPLINES** : Biologie et Microbiologie / Chimie, Biochimie et Pharmacologie
- > **PARTENAIRES** :
Partenaire coordinateur : **Université de Lyon**
Laboratoire : **MAP**

• GANEX



Le laboratoire GANEX est un réseau national public-privé sur la fabrication de composants électroniques à base de Nitrure de Gallium, dont les propriétés intrinsèques permettent la réalisation de composants électroniques et photoniques aux performances très attrayantes et dont l'utilisation dans le monde industriel est en forte émergence. Le projet permet de mutualiser les connaissances, les ressources pour progresser plus rapidement dans le domaine de la croissance des matériaux, dans le domaine des propriétés de la matière et contribuer au développement de composants innovants comme des sources de photons uniques, des dispositifs à électron unique ou des composants électromécaniques.

- > **DOMAINE SCIENTIFIQUE** : Sciences de la Matière et de l'Energie
- > **ENJEUX** : Energie pour le développement durable
- > **DISCIPLINES** : Matériaux / Micro-Nanotechnologies, Electronique

- > **PARTENAIRES** :
Partenaire coordinateur : **CNRS**
Laboratoire : **AMPERE**

• IMU



IMU est un dispositif de recherche et d'expérimentation centré sur la ville, l'urbain, la métropolisation et l'urbanisation. Sa vocation est de stimuler, produire, capitaliser et valoriser une expertise scientifique et technique sur les mondes urbains passés, présents et possibles, tout en contribuant à l'action des pouvoirs publics et des acteurs privés.

- > **DOMAINE SCIENTIFIQUE** : Pluralité scientifique autour de l'urbain
- > **ENJEUX** : Energie pour le développement durable / Environnement : *Milieux naturels industriels et urbains* / Santé Globale et Bioingénierie / Société Numérique et Information / Transports : *Structures, infrastructures et mobilités*

- > **DISCIPLINES** : Biologie et Microbiologie / Chimie, Biochimie et Pharmacologie / Informatique / Matériaux / Mécanique / SHS et Urbanisme / Thermique
- > **PARTENAIRES** :
Partenaire coordinateur : **Université de Lyon**
Laboratoires : **CETHIL / CITI / EVS / DISP / DEPP / SMS-ID / LIRIS / LMFA**



- > CELYA
- > ECOFECT
- > GANEX
- > IMU
- > IMUST
- > MANUTECH-SISE
- > MILYON
- > PRIMES



• IMUST



Le projet iMUST développe une recherche interdisciplinaire de la physique-chimie fondamentale à l'ingénierie des matériaux, des procédés et des écotecnologies. Dans le domaine des matériaux et procédés, la recherche est menée, de l'atome aux échelles nano, méso et macro, pour le design et la fabrication de matériaux composites. Le domaine des écotecnologies vise à développer des solutions respectant les contraintes sociales et environnementales au travers du contrôle et de la miniaturisation des procédés industriels et pour les transports.

> **DOMAINE SCIENTIFIQUE** : Physique, Chimie et Ingénierie / Materials design dans Ecotechnology / Catalyse et Procédés Catalytiques / Matériaux Fonctionnels / Synthèse et Elaboration d'objets / Fluides Complexes / Ecoulements et Interfaces / Théorie, Modélisation et Simulation / Instrumentation et Caractérisation Avancée.

> **ENJEUX** : Energie pour le développement durable / Santé Globale et Bioingénierie / Transports : *Structures, infrastructures et mobilités*

> **DISCIPLINES** : Chimie, Biochimie et Pharmacologie / Matériaux

> **PARTENAIRES** :

Partenaire coordinateur : **Université de Lyon**

Laboratoires : **AMPERE / ICBMS / IMP / INL / LAMCOS / LMFA / MATEIS**

• MANUTECH-SISE



Comprendre les phénomènes de surface - comme l'usure, le frottement, la réactivité chimique ou la mouillabilité, la résistance à la fatigue -, contrôler ou créer des fonctions de surface, développer l'usinage et l'assemblage de technologies pour explorer la surface et la structure d'interface, à différentes échelles.

> **DOMAINE SCIENTIFIQUE** : Matériaux / Surfaces / Mécanique / Tribologie

> **ENJEUX** : Energie pour le développement durable / Transports : *Structures, infrastructures et mobilités*

> **DISCIPLINES** : Matériaux / Mécanique

> **PARTENAIRES** :

Partenaire coordinateur : **Université de Lyon**

Laboratoires : **IMP / MATEIS / LAMCOS**

• MILYON



MILYON fédère la communauté mathématique lyonnaise autour de trois projets : pour la recherche - notamment les domaines à l'interface des mathématiques et de l'informatique ou d'autres sciences -, pour l'enseignement supérieur - développement de filières d'excellence - et pour la société- transfert de technologie vers l'industrie et diffusion de la culture mathématique.

> **DOMAINE SCIENTIFIQUE** : Mathématiques

> **ENJEUX** : Société Numérique et Information

> **DISCIPLINES** : Informatique / Mathématiques et leurs interactions

> **PARTENAIRES** :

Partenaire coordinateur : **Université de Lyon**

Laboratoire : **ICJ**

• PRIMES



Développer de nouveaux concepts et méthodes pour l'exploration, le diagnostic et la thérapie du cancer et des pathologies associées au vieillissement. PRIMES recouvre des domaines variés allant de la physique fondamentale à l'instrumentation, de la radiobiologie à l'acquisition et au traitement de données et à la reconstruction d'images, simulation et modélisation à l'aide de l'informatique.

> **DOMAINE SCIENTIFIQUE** : Sciences du Numérique et Mathématiques

> **ENJEUX** : Santé Globale et Bioingénierie

> **DISCIPLINES** : Informatique / Automatique et Traitement du Signal

> **PARTENAIRES** :

Partenaire coordinateur : **Université de Lyon**

Laboratoires : **AMPERE / CREATIS / LIRIS**

Instituts Carnot

L'un des rôles majeurs de l'INSA de Lyon tient à la diffusion des résultats de la recherche scientifique et de ses applications dans les progrès technologiques. Les deux Instituts Carnot labellisés illustrent l'efficacité concrète et originale du modèle INSA.

I@L, Ingénierie à Lyon et LISA, Lipides pour l'Industrie et la Santé

• I@L, INGÉNIERIE À LYON

UNE OFFRE PLURIDISCIPLINAIRE POUR LES OUTILS TECHNOLOGIQUES INNOVANTS DES TRANSPORTS, DES ÉNERGIES, ET DE LA SANTÉ

Ingénierie@Lyon constitue un pôle de recherche majeur dans le domaine de l'ingénierie française, labellisé, depuis sa création en 2007, institut Carnot, label favorisant la recherche partenariale public-privé. Il fédère les compétences de 12 laboratoires lyonnais de grands établissements d'enseignement supérieur et de recherche et œuvre avec leur filiale de valorisation, pour une relation contractuelle unifiée et professionnelle.

Son offre, pour la compétitivité des entreprises, couvre un large champ d'expertises scientifiques et technologiques MÉCANIQUE, MATÉRIAUX, ÉNERGETIQUE, PROCÉDÉS, AUTOMATIQUE, ÉLECTRIQUE, ÉLECTRONIQUE, BIOCHIMIE, et s'appuie sur un cercle de transfert constitué des TPE, spin off des laboratoires.

• Une grande diversité de compétences et de moyens communs autour de la complémentarité

Ingénierie@Lyon finance des projets inter laboratoires et inter Carnot sur les systèmes et machines intelligents, les structures sous conditions extrêmes, l'élaboration des outils pour le diagnostic et l'ingénierie de la santé, les matériaux à haute valeur ajoutée, les procédés économes, l'éco-conception, la gestion de l'énergie... Ingénierie@Lyon renforce également les capacités des plates-formes de calcul et d'expérimentation des équipes pour les rendre attractifs pour l'industrie.

• Une synergie partenariale et une dynamique de réseaux, en relation étroite avec les grands groupes, PME-PMI, TPE.

Il interagit pour ses membres avec l'écosystème notamment les pôles de compétitivité et les clusters, pour adapter l'offre de recherche aux demandes industrielles. A l'international, les équipes et leurs tutelles sont fortement impliquées dans des Laboratoires Internationaux Associés, des Unités Mixtes de Recherche Internationales et des projets européens.

L'attractivité d'Ingénierie@Lyon se manifeste également par les créations de laboratoires communs, de chaires avec l'industrie et l'organisation de journées partenariales, journées scientifiques sur ses axes majeurs.

En France, plus de 300 industriels de l'aéronautique, de l'automobile, de l'énergie, de la santé et des matériaux, dont près de 75 PME et ETI, trouvent leur solution innovante par notre offre de compétence pluridisciplinaire.



> Laboratoires
AMPERE, CETHIL, IMP, INL, LabECAM, LaGEP, LaMCoS, LMFA, LMI, LTDS, LVA, MATEIS
sous tutelles
INSA Lyon, Centrale Lyon, UCB Lyon 1, CNRS

- > **1 782 chercheurs** dont **770 doctorants**
- > **66 M€** de budget consolidé
- > **26 M€** de recettes recherche partenariale
- > **742 publications** de rang A en 2012



> Laboratoires
CARMEN, ICBMS, CNL, EIPL, LPCV, CR NH-RA
sous tutelles
INSA Lyon, UCB Lyon 1, Univ Aix-Marseille, Univ. Grenoble 1, INRA, INSERM, CEA, CNRS

- > **206 chercheurs** dont **42 doctorants**

• LISA, LIPIDES POUR L'INDUSTRIE DE LA SANTÉ

Créé en 2007, l'institut Carnot (IC) LISA est dédié à l'étude et l'analyse des lipides, leur production et transformation, ainsi que leur métabolisme pour des applications alimentaires, pharmaceutiques, cosmétiques, chimiques et énergétiques.

Les trois composantes fondatrices de L'IC LISA, liées par un accord de consortium, sont :

- L'ITERG (Institut des Corps Gras) situé à Bordeaux-Pessac,
- L'Institut Multidisciplinaire de Biochimie des Lipides (IMBL) associant des équipes basées à Lyon, Marseille et Grenoble,
- La Communauté d'Universités et Etablissements (COMUE) d'Aquitaine.

L'IC LISA présente un large périmètre scientifique interdisciplinaire, au croisement de la chimie, de la physique et de la biologie structuré selon les trois axes thématiques relatifs à des enjeux socio-économiques majeurs :

- Axe 1 : Nutrition-Santé & Sécurité Alimentaire,
- Axe 2 : Santé & Biomolécules,
- Axe 3 : Chimie Verte.

Les trois composantes géographiques de l'IC LISA collaborent au programme ITE PIVERT en chimie et biochimie du végétal.

L'IC LISA est l'animateur d'une organisation en filière économique Agro- et Bio-sourcée de plusieurs Instituts Carnot.

L'INSA Lyon est plus particulièrement concerné par la composante IMBL, organisé en Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS), dont l'INSA est le mandataire.

Quatre autres institutions académiques sont signataires du GIS : **le CNRS, l'INRA, l'INSERM et l'Université Claude Bernard Lyon 1.**

L'IMBL dispose de locaux sur le site de l'INSA avec un plateau technique dédié à la « lipidomique » labellisé plate-forme RIO et plus récemment l'IBISA sous le nom de « Lipidomique Fonctionnelle ».



Les outils de collaboration

FONDATION INSA LYON



Véritable passerelle entre l'INSA Lyon et les entreprises, la Fondation partenariale de l'INSA LYON permet d'enrichir le modèle INSA par la vision des Entreprises Partenaires, et le soutien des diplômés et parents d'élèves, dans le respect de la vision, des valeurs et des missions de l'INSA Lyon.

MISSIONS STATUTAIRES

- Accompagner le développement de l'INSA Lyon dans la réalisation de l'ensemble de ses missions,
- Promouvoir l'image de marque de l'INSA Lyon afin de développer son rayonnement national et international,
- Renforcer les liens avec le monde socio-économique et créer les conditions d'un dialogue constant et nourri,
- Faire vivre et promouvoir les valeurs et le modèle de l'INSA Lyon tant au sein de sa communauté qu'auprès de ses partenaires et de la société.

UNE CHAIRE A L'INSA LYON : CONJUGUER INNOVATION ET NOTORIÉTÉ

Pour la thématique « Avenir, Formation & Recherche », la Fondation INSA Lyon a développé de nouvelles formes d'engagements pour les entreprises dans le cadre de chaires de recherche et d'enseignement permettant de concentrer des moyens sur de grands enjeux sociétaux. 6 chaires ont ainsi été créées pour une dotation globale de plus de 3m€.

Ces chaires permettent :

- de créer un lieu de réflexions autour de la problématique d'innovation où tous les acteurs, privés ou publics, peuvent se rencontrer et échanger,
- d'accompagner le développement d'une recherche et d'une formation d'excellence, notamment sur des thématiques émergentes aux interfaces conçues pour et avec les entreprises partenaires,

- d'intégrer une recherche de haut niveau à la réflexion stratégique de son entreprise,
- de relayer l'image de l'entreprise partenaire, d'asseoir sa notoriété et sa marque employeur auprès des étudiants de l'INSA Lyon.

Les chaires quelle que soit leur nature, permettent d'irriguer les formations initiales et continues de réflexions nouvelles et de former ainsi des professionnels capables de répondre aux enjeux qui se posent à terme.

Chaires actives :

- Chaire AREVA/SAFRAN :
« *Life extension and manufacturing processes* »
- Chaire EDF :
« *Habitats et innovations énergétiques* »
- Chaire SAINT-GOBAIN :
« *Ingénieur & diversité* »
- Chaire SKF :
« *Lubricated Interfaces For The Future* »
- Chaire SAFRAN :
« *Innovative Mechanical Transmissions for Aeronautics* »

<http://fondation.insa-lyon.fr/les-chaire-de-linsa-de-lyon>

LE CADRE FISCAL

Pour les entreprises, les dotations dans le cadre de chaires ouvrent droit à une réduction d'impôts de 60% du montant des dons, dans la limite de 5 pour mille du chiffre d'affaires.



- > Près de **15 M€** levés en 5 ans auprès de 15 entreprises mécènes et partenaires
- > **6** Chaires créées pour une dotation globale de plus de **3M€**
- > **25 programmes** soutenus directement par les entreprises et les diplômés pour un montant global de **4 764 832 €**
- > Un investissement soutenu de près de **1 370 000 €**, initié et pérennisé par la Fondation afin de soutenir le modèle INSA, à travers l'activité du Centre Diversité et Réussite
- > Un montant global de près de **630 000 €**, affecté au programme de Bourses pour les élèves-ingénieurs

Les outils de collaboration

INSAVALOR



Porte d'entrée sur l'INSA Lyon, INSAVALOR offre un service sur-mesure à tout acteur du monde économique concerné par une problématique liée à la Recherche et au Développement.

Créé en 1988, INSAVALOR est un outil innovant et précurseur dans le paysage universitaire français. Agréé au titre du Crédit Impôt Recherche, il développe son action en trois grands axes.



- > **14 M€** de chiffre d'affaires annuel
- > **1 000** contrats de recherche signés par an
- > Plus de **400** actions de formations
- > **2 500** stagiaires en formation

PARTENARIATS ET TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

Filiale de Recherche et Développement, Valorisation et Formation Continue de l'INSA Lyon, INSAVALOR identifie et mobilise les compétences des laboratoires de l'INSA Lyon pour répondre aux besoins des industries en quête de solution technologiques, de compétences et formations pour leurs projets innovants : mise en place de collaborations de recherche, prestations d'études, mesures-essais, expertise/conseil, coordination et montage de projet R&D, veille technologique.

INSAVALOR favorise la valorisation et le transfert des connaissances issues des laboratoires de l'INSA Lyon (produits, procédés, savoir-faire) vers les entreprises, notamment grâce à ses équipes transfert et ses plates-formes.

FORMATION TOUT AU LONG DE LA VIE

INSAVALOR, opérateur reconnu de la formation continue en sciences et techniques, développe ses services pour les ingénieurs, cadres, chercheurs, techniciens dans tous les secteurs de l'industrie et des services.

Son offre (stages inter-entreprises ou sur mesure, parcours certifiants et diplômants, certification de compétences) s'appuie sur la recherche et l'innovation au travers des compétences des laboratoires de l'INSA Lyon et d'un réseau de partenaires : centres de recherche, sociétés de services, établissements d'enseignement supérieur, consultants, experts...

ACCUEIL ET SOUTIEN À LA CRÉATION D'ENTREPRISES

Depuis 1990, INSAVALOR gère le Centre Entreprise et Innovation et accueille une quarantaine de sociétés en forte interaction avec les laboratoires de Recherche du campus LyonTech-La Doua.

Le soutien aux entreprises innovantes s'est traduit en 2012 par la création du fonds Pertinence Invest, avec six autres actionnaires.

Ce fonds permet de financer les start-up en phase d'amorçage.



PULSALYS

LA SATT LYON ST ETIENNE – ACCÉLÉRATEUR D'INNOVATIONS



PULSALYS est l'une des 14 SATT (Société d'Accélération du Transfert de Technologies) lancées en France dans le cadre du Programme des Investissements d'Avenir.

Ses actionnaires sont : l'Université de Lyon, le CNRS et la Caisse des Dépôts et Consignations.

PULSALYS a pour mission de transformer les inventions et savoir-faire des chercheurs de l'Université de Lyon en innovations et start-up à fort potentiel. **PULSALYS est composée d'une équipe d'experts, issus pour partie, du regroupement du service de valorisation de l'Université de Lyon (Lyon Science Transfert) et de l'incubateur CREALYS.**

PULSALYS a vocation à accompagner les chercheurs dans le transfert de leurs résultats de recherche en mobilisant ses experts, organisés par thématique (chimie, la bio-santé, l'environnement et l'énergie, le digital, les matériaux, les sciences de l'ingénieur et les sciences humaines et sociales) sur :

- l'évaluation de leur projet,
- la mise en place d'une stratégie de Propriété Industrielle,
- la maturation technique de projets, le marketing,
- la négociation des contrats d'exploitation
- jusqu'à la création d'entreprise.

PULSALYS intervient en complément des activités d'INSAVALOR en charge de la recherche contractuelle.

Par ailleurs, **PULSALYS apporte ses compétences aux entrepreneurs et futurs entrepreneurs** dans la structuration de leur projet, son financement et dans la mobilisation des compétences et savoir-faire issus des laboratoires de l'Université de Lyon.



- > **+50** résultats de recherche protégés par an
- > **+50** offres de technologie disponibles
- > **1** expertise reposant sur **+400** projets de startups accompagnés dont : The Cosmo Company, I-TEN, EyeTechCare, Amoeba, Calixar, Hikob, Jet Metal, Varioptic, Novanano, Techlimed
- > **+200** projets innovants analysés
- > **350m²** d'espace de co-working mis à disposition
- > **3ME** investi sur **30** projets par an

Pour soumettre vos projets, rdv sur <http://www.pulsalys.fr>

INSA Lyon

Campus LyonTech La Doua
20, avenue Albert Einstein
69621 Villeurbanne cedex

Tél. +33 (0)4 72 43 81 29

Fax +33 (0)4 72 43 87 19

dirrec@insa-lyon.fr

www.insa-lyon.fr

INSA | INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON

membre de
UNIVERSITÉ DE LYON