

**ENJEU**

# 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, IMP, INL, LAMCOS, LGEF, LGCIE, 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 (EVS-ITUS)
- 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-ITUS, IMP, INL, LGEF, LIRIS, MATEIS**

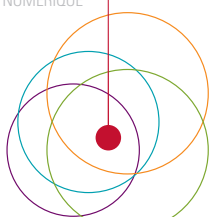
ÉNERGIE POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

SANTÉ GLOBALE ET BIOINGÉNIERIE

TRANSPORTS : STRUCTURES, INFRASTRUCTURES ET MOBILITÉS

ENVIRONNEMENT : MILIEUX NATURELS INDUSTRIELS ET URBAINS

INFORMATION ET SOCIÉTÉ NUMÉRIQUE



## 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 financement 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, ACATEL, HUAWEI, SKF, AREVA, SANOFI, CEA, IPFEN, CSTB, PHOTOWAT...**
- **Plates-formes** : **PROVADEMSE, CLYM, EVALUM, NANO-LYON, AXELONE, PLATE-FORME DE L'UMI-LN2**

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.

## Projets phares

### PRODUCTION

- **Piezo2Power (INL, LGEF)** : transformation d'énergie vibratoire en électricité. Objectif de DD : capteurs autonomes, diminution de l'utilisation de batterie.
- **MPM Matériaux Polymères Multicaloriques (IMP)** : utiliser les propriétés électrocaloriques et magnéto-caloriques pour le refroidissement de systèmes. Objectif de développement durable : limiter l'usage de machines frigorifiques à compression de vapeur et donc de fluide frigorigènes.
- **MONOXEN (INL)** : Ligne de fabrication de cellules solaires monocristallines de type n à haut rendement totalement automatisée. Objectif DD : 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 DD : 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 DD : 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.

### DISTRIBUTION

- **IEED 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 DD : 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 DD : 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 DD : optimisation des systèmes mécaniques par l'amélioration de leur rendement.
- **SIPAMONT (MATEIS)** : Caractérisation thermomécanique des matériaux pour le bâtiment. Objectifs DD : 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 DD : réduire la consommation des infrastructures de communication multi-coeur.

ÉNERGIE POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

SANTÉ GLOBALE ET BIOINGÉNÉRIE

TRANSPORTS : STRUCTURES, INFRASTRUCTURES ET MOBILITÉS

ENVIRONNEMENT : MILIEUX NATURELS INDUSTRIELS ET URBAINS

INFORMATION ET SOCIÉTÉ NUMÉRIQUE

