

ENJEU

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 rendent 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. En termes d'enjeu de société, ces recherches visent à terme à proposer des soins plus efficaces cliniquement, socialement et économiquement parlant.

Travaux de recherche

BIOMOLÉCULES, BIOMATÉRIAUX, BIOMÉCANIQUE

Actions / Objectifs scientifiques

Etude 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 :
**BF21, CARMEN,
CREATIS, ICBMS, IMP,
LAMCOS, MATEIS, MAP**

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

Actions / Objectifs scientifiques

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

Actions / Objectifs scientifiques

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 microorganismes avec leur(s) partenaire(s) biologique(s) (plante hôte, insecte...), ingénierie écologique, biotechnologie environnementale.

> Laboratoires :
**AMPÈRE, BF21,
CARMEN, ICJ,
LGCIE, LIRIS, MAP**

SYSTÈMES DE SANTÉ

Actions / Objectifs scientifiques

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 LE
DÉVELOPPEMENT
DURABLE

**SANTÉ GLOBALE
ET BIOINGÉNIERIE**

TRANSPORTS :
STRUCTURES,
INFRASTRUCTURES
ET MOBILITÉS

ENVIRONNEMENT :
MILIEUX NATURELS
INDUSTRIELS
ET URBAINS

INFORMATION
ET SOCIÉTÉ
NUMÉRIQUE



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 zircone. 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.

BIOLOGIE 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, Nobel-Biocare, 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

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).

en clinique (Ultrasons, IRM, Scanner X, TEP). 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.

BIOLOGIE 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.

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, SanofiPasteur... ; 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 hopitaux** (Hospices Civils de Lyon, CHU Toulouse, CHU Grenoble, clinique du Tonkin, CH St-Joseph/St-Luc, CH Soins et Santé...) et **d'autres**

ÉNERGIE POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

SANTÉ GLOBALE ET BIOINGÉNIERIE

TRANSPORTS : STRUCTURES, INFRASTRUCTURES ET MOBILITÉS

ENVIRONNEMENT : MILIEUX NATURELS INDUSTRIELS ET URBAINS

INFORMATION ET SOCIÉTÉ NUMÉRIQUE

