

Électronique, systèmes de communications et microsystèmes (Esyscom)

Mots-clés

Capteurs
Antennes et propagation
Récupération d'énergie
Microsystèmes, composants photoniques et microondes
Systemes de communication

L'unité mixte de recherche d'**Électronique, systèmes de communications et microsystèmes (Esyscom)** est une unité mixte de recherche qui regroupe des enseignant.e.s-chercheur.euse.s de l'[Université Gustave Eiffel](#), du [CNRS](#) et du C n a m .

L'Esyscom possède des compétences reconnues dans les domaines de l'ingénierie des systèmes de communication, des capteurs et des microsystèmes, compétences combinées au sein du projet du Laboratoire "Systèmes de communication et capteurs pour la ville, l'environnement et la personne".

Axes & thèmes de recherche

Micro-capteurs

Microsystèmes d'analyse de l'environnement

Ce thème porte sur les microsystèmes dédiés à l'analyse des ressources naturelles fluidiques : air, eau, hydrocarbures, et fluides complexes, notamment ceux utilisés dans les matériaux de construction. Les ressources naturelles fluidiques revêtent d'importants enjeux économiques, énergétiques, environnementaux dans une perspective de développement durable. La contribution d'Esyscom porte sur l'étude et le développement de microsystèmes d'analyse inédits permettant une analyse phénoménologique et/ou quantitative et sélective de constituants chimiques, biologiques et particuliers. Dans le contexte du projet de laboratoire, la possibilité de déployer un « réseau de microsystèmes d'analyse » dans un environnement urbain ou sur le corps humain, offre une fonctionnalité bien supérieure à celle d'un simple « réseau de capteurs », ne serait-ce que par la diversité des informations qu'il peut produire,

Micro-capteurs pour l'humain / le vivant

En 2001, ont été développés les premières applications autour des micro-capteurs pour l'humain et le vivant. Ces capteurs couvrent l'ensemble des domaines du vivant (ex-vivo, in-vitro et in-vivo).

Problématiques :

Micro-énergie

Récupération d'énergie mécanique

Sont développés des dispositifs selon différentes approches :

- des générateurs en technologies MEMS électrostatiques à électret ;
- des générateurs tribo-électret ;
- des générateurs piézoélectriques à base de nano-fils d'oxyde de zinc ;
- des générateurs à base de films polymères électro-actifs obtenus par electro-spinning ;

L'activité adresse non seulement la réalisation des transducteurs d'énergie mais aussi leurs modélisations et leurs interfaces électriques, qu'elles soient passives au travers de pompes de charge dites instables, ou intelligentes dans le but d'approcher les limites physiques de la conversion.

De plus, afin de gérer les hautes tensions propres aux générateurs électrostatiques/triboélectriques, Esycom travaille sur des systèmes de management de puissance à partir d'interrupteurs MEMS à micro-plasma fonctionnant de façon autonome.

Récupération et gestion de l'énergie thermique

Plus récemment, des chercheurs du laboratoire mènent des travaux sur la récupération, le contrôle et la conversion de l'énergie thermique. Ces travaux couvrent plusieurs échelles spatiales, de celle du matériau (échelles nanométriques et micrométriques) à celle du dispositif (micrométrique à centimétrique). Ces travaux couvrent en particulier :

- Le développement de métamatériaux aux propriétés thermiques innovantes et contrôlables (ex : émetteurs sélectifs, absorbeurs sélectifs, etc.),
- La caractérisation des propriétés thermo-physiques de ces matériaux et leur optimisation à des fins de contrôle et de récupération d'énergie thermique,
- Le développement de concepts innovants de dispositifs de contrôle et de conversion de l'énergie thermiques (ex : rectificateurs thermiques, refroidisseurs radiatifs, convertisseurs thermo-photovoltaïques (TPV), etc.),
- Le développement de dispositifs de récupération et d'utilisation d'énergie thermique (ex : générateurs de vapeur solaires),
- Caractérisation et optimisation du transport de chaleur dans des dispositifs micro-électroniques.

Récupération d'énergie électromagnétique

Circuits pour le transfert et/ou la récupération d'énergie électromagnétique aux fréquences RF et micro-ondes. Expertise dans la modélisation, la conception et la mesure expérimentale d'antennes de captation et de circuits de conversion RF-DC large bande, multi-bande ou à bande étroite.

- La conception et la caractérisation d'antennes à polarisation circulaire ou à double polarisation linéaire à deux ou plusieurs accès,
- Les techniques de beamforming distribué et de retournement temporel pour le transfert d'énergie sans en environnement multi-trajets,
- La conception et l'optimisation de formes d'ondes à enveloppe fortement variable, en émission, destinées aux systèmes de transfert d'énergie sans fil,
- L'optimisation conjointe forme d'onde/circuit de conversion RF-DC pour une meilleure efficacité de conversion,
- Le développement de solution d'alimentation sans fil et à distance de dispositifs électroniques communicants et à faible consommation en énergie,
- La conception et la caractérisation de rectennas méta-matériaux ou méta-surfaces,

Systemes de communication

Cette thématique recouvre deux sous-thèmes en lien avec le projet de laboratoire :

L'étude des systèmes antennaires et de la propagation en milieux complexes du point de vue électromagnétique (sol, béton, ville, personne). Cette étude contribue à la conception et au dimensionnement de systèmes de communications et de réseaux de capteurs utilisés dans des environnements urbains, dans des infrastructures de génie civil, dans ou au voisinage du corps humain,

Les composants photoniques et micro-ondes pour les futurs réseaux de communication à ultra haut débit, faible coût et faible consommation en intra-bâtiment et/ou inter-bâtiment au sein de la ville.

Esycom

UMR - [ED 532](#)

Directeur : [Philippe Basset](#)

Correspondante Cnam : [Catherine Algani](#)

Accès

Campus de Marne-la-Vallée
Cité Descartes - Bât Copernic
5, boulevard Descartes
Champs-sur-Marne
77454 Marne-la-Vallée Cedex 2

Site web du laboratoire Esycom: <https://esycom.cnrs.fr>