

Séminaire ASTRE : Joël Jacquet

26 Mars 2014, 11:00 – 12:00

Titre du séminaire et orateur

Capteurs aquatiques pour la mesure de la qualité de l'eau et le contrôle environnemental.
Joël Jacquet, Supélec Metz.

Date et lieu

Mercredi 26 mars 2014, 11h.
ENSEA, salle 311

Résumé

Dans ce séminaire, sera abordée la problématique des capteurs aquatiques permettant la mesure de la qualité de l'eau et le contrôle de l'environnement. C'est un thème qui est devenu prioritaire au niveau national et européen. Selon le rapport, (« A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources » de la commission européenne, « l'eutrophisation due à une charge excessive de nutriments demeure une menace majeure pour le bon état des eaux car un excès en éléments nutritifs est retrouvée dans environ 30 % des plan d'eau dans 17 états membres ». Dans son plan d'action 2014, l'ANR considère dans le domaine des capteurs environnementaux que « l'abaissement des coûts de mesure, la miniaturisation, l'autonomie et la fiabilité des capteurs, l'augmentation du flux de données sont des enjeux majeurs ».

Le séminaire reviendra sur les différentes technologies mises en œuvre pour suivre d'une part les espèces susceptibles de proliférer et d'autre part les éléments (nitrates, phosphates et autres nutriments) permettant à ces espèces de se développer de manière massive. Les techniques de spectroscopie Raman ou de fluorescence permettent d'obtenir des systèmes très sensibles et très fiables. Cependant, les critères de faibles coûts et d'autonomie de fonctionnement ne sont pas respectés. Des approches faisant intervenir des biocapteurs semblent aujourd'hui plus prometteuses. Dans une telle approche, l'espèce à détecter est capturée sur une surface qui aura été « fonctionnalisée » à cet effet par un processus de greffage par exemple. En se fixant, l'espèce ainsi piégée modifie les propriétés optiques ou électriques du transducteur, générant un signal. Parmi les différents transducteurs possibles, un des plus simples dans son principe est celui basé sur la modification d'une résistance électrique sur une électrode modifiant ainsi le courant aux bornes d'une résistance. Une version plus sophistiquée utilise la caractéristique courant-tension d'un transistor à effet de champ. Cette caractéristique est modifiée quand l'électrode de grille qui a été fonctionnalisée, est soumise au produit à détecter. On peut aussi utiliser des méthodes optiques soit en utilisant un système interférométriques dont un des bras est déséquilibré par la présence de la substance à détecter soit en utilisant le décalage de la fréquence du pic de réflectivité dans un système à base de résonance plasmonique de surface. Nous reviendrons sur ces différentes approches lors du séminaire et ouvriront la problématique à d'autres espèces.

Biographie

Joël JACQUET, obtient le diplôme d'ingénieur de l'Ecole Centrale Marseille et le doctorat de Télécom ParisTech en 1986 et 1992 respectivement. En 1986, il rejoint Alcatel pour étudier les lasers à semi-conducteurs pour les transmissions optiques haut débit et longue distance d'une part et pour le traitement tout optique de l'information d'autre part. En 1995, il devient au sein d'Alcatel, responsable du projet VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser) et coordonne le projet européen VERTICAL. En 1998, il est promu chef de groupe en charge des lasers pour les systèmes de transmission multiplexés de nouvelle génération. Il a déposé, pour le compte d'Alcatel, 23 brevets d'invention, a dirigé trois transferts industriels et a été nommé par deux fois à l'« Alcatel Technical Academy ».

Il rejoint Supelec, campus de Metz en 2005 en tant que professeur et responsable de la recherche et des relations industrielles. Ses recherches se déroulent en partie au sein de l'Unité Mixte Internationale commune à Georgiatech et au CNRS. Elles concernent l'étude de lasers émettant dans le bleu pour des applications telles que la spectroscopie, la détection de gaz ou de pollution ou le stockage.... Il a initié et démarré une activité de recherche sur la mise au point de capteurs aquatiques pour la détection de polluants et le contrôle de la qualité de l'eau.