



## Offre de post-doctorat :

### Traitement de l'information moléculaire appliqué à la détection de gaz

Référence : DRT/LETI/DTBS/STD/LE2S/10-235      18 octobre 2010

Afin d'assurer un environnement respectueux de la santé, il est primordial de développer des dispositifs dédiés à l'analyse de gaz, notamment pour le contrôle de la qualité de l'air intérieur et la détection et la mesure de certains polluants atmosphériques. Ceci nécessite la recherche de systèmes de détection de gaz innovants, permettant d'atteindre des niveaux de sensibilité élevés (souvent de l'ordre de quelques ppb pour les polluants les plus dangereux, comme le formaldéhyde), et une grande sélectivité vis-à-vis des différents interférents présents dans l'atmosphère. Le LETI travaille sur une nouvelle génération de dispositifs microsystèmes combinant des étapes de préparation des échantillons (pré-concentration), de séparation des composants gazeux (chromatographie) et de transduction par des détecteurs NEMS (Nano ElectroMechanical Systems) à base de nanocantilevers utilisés comme des détecteurs de masse inertiels. Ces recherches sont réalisées dans l'Alliance pour les Nanosystèmes VLSI, un partenariat entre Caltech et le CEA/LETI (<http://www.nanovlsi.com/>). Les défis scientifiques en analyse moléculaire portent sur la complexité des mélanges à analyser, les molécules cibles faisant souvent partie d'un large ensemble de molécules présentes dans l'air analysé et sur les spécificités associées aux nouveaux dispositifs. Ces défis nécessitent une réponse conjointe associant au développement de nouveaux composants des méthodes de traitement de l'information moléculaire adaptées.

D'un point de vue traitement de l'information, nous développons une méthodologie originale reposant sur l'approche problème inverse. Nous décrivons le dispositif par un modèle fonctionnel reliant les profils de concentration des molécules cibles aux mesures. La chaîne d'analyse est modélisée par un ensemble d'opérateurs élémentaires associés au transport des molécules, à leurs interactions au sein du composant, et à la transduction pour obtenir un signal électrique. Le premier challenge est d'arriver à décrire avec des modèles paramétriques appropriés chacune de ces opérations. Le deuxième challenge est ensuite d'arriver à résoudre le problème inverse, c'est-à-dire à calculer la solution de ce système complexe d'équations de mesure. Ce thème s'inscrit dans la thématique générale des transports inverses. Nous étudions en particulier des algorithmes d'inversion « myope » permettant d'estimer conjointement les concentrations des molécules cibles et certains paramètres de la chaîne de mesure pour contrôler au mieux les dispersions. Nos recherches portent notamment sur des approches statistiques pour tenir compte du faible niveau du signal et des perturbations sur les mesures, sur des approches systèmes associées à des modèles dynamiques équivalents pour décrire le dispositif d'acquisition, et sur des approches parcimonieuses pour décrire les signaux moléculaires.

Le post-doctorat se déroulera au sein d'une équipe développant des algorithmes de traitement moléculaire notamment pour des applications en mesures par spectrométrie de masse appliquées à la protéomique. Le post-doctorant travaillera en interaction avec les physiciens et les technologues. L'objectif sera de concevoir les algorithmes de traitement spécifiques pour la technologie d'analyse des gaz proposée, de développer les algorithmes de reconstruction et de simulation associés, et de les valider sur des données expérimentales. Les recherches porteront la première année sur l'analyse d'une molécule simple. La deuxième année sera consacrée à l'analyse des mélanges et à l'adaptation aux nouvelles géométries d'acquisition envisagées sur le microsystème de mesure. Le démarrage du post-doctorat est envisagé pour le début de l'année 2011.

Contact : GRANGEAT Pierre, PUGET Pierre :  
CEA Leti, MINATEC Campus, 17, Rue des Martyrs, 38054 GRENOBLE cedex 9, FRANCE  
Tel: 04 38 78 43 73, 04.38.78.32.45  
Mail: [pierre.grangeat@cea.fr](mailto:pierre.grangeat@cea.fr) ; [pierre.puget@cea.fr](mailto:pierre.puget@cea.fr)