

PROPOSITION DE SUJET DE THESE 2008

Titre du sujet : Spectroscopie de bruit des capteurs de gaz à oxyde métallique.

L'amélioration de la sélectivité des capteurs et microcapteurs de gaz est l'une des préoccupations majeures des fabricants et utilisateurs. La spectroscopie de bruit (analyse du spectre de bruit électronique produit par le capteur) a été proposée récemment comme un moyen d'obtenir une réponse sélective à partir d'un capteur de gaz résistif à base d'oxyde métallique. Pour cela, il est nécessaire de développer de nouveaux modèles décrivant le bruit dans ces capteurs, ainsi que des dispositifs capteurs adaptés aux mesures de bruit.

L'équipe travaille sur ce thème depuis 2003, et une thèse a été soutenue en juillet 2006. Une étape importante a été franchie dans la modélisation du bruit dans les capteurs de gaz avec un premier modèle du bruit d'adsorption-désorption qui montre que la densité spectrale des fluctuations de bruit est fonction de la nature du gaz détecté. Sur le plan expérimental, un dispositif original a été développé et a donné des premiers résultats qui confirment les résultats théoriques. Parallèlement, nous avons conçu et réalisé, en collaboration avec le LAAS (Toulouse), des multicapteurs comportant plusieurs cellules intégrées sur une même puce de silicium, avec une couche sensible en WO₃.

Le projet que nous proposons s'appuiera sur ces premiers travaux et se développera suivant trois axes :

1) Caractérisation spectrale du bruit électronique en fonction des gaz à détecter

Le doctorant mesurera la réponse en bruit des multicapteurs en présence de différents gaz tels que les polluants courants (CO₂, CO, NO_x, ...), en utilisant le banc de mesure existant. Il en déduira les caractéristiques des spectres de bruit propres à la nature et à la concentration de chaque gaz. A partir de ces résultats, il étudiera la possibilité de discriminer un de ces gaz parmi plusieurs.

2) Modélisation des sources de bruit dans les microcapteurs de gaz

En s'appuyant sur les résultats expérimentaux et sur l'étude théorique déjà réalisée au laboratoire, le doctorant devra élaborer un modèle simple dont les paramètres permettront d'identifier la nature et la concentration de chaque gaz.

3) Conception et développement d'un démonstrateur

Celui-ci sera basé sur le multicapteur utilisé dans l'étape de caractérisation qu'on pourra éventuellement optimiser en jouant sur la géométrie et les caractéristiques de la couche sensible (matériau, microstructure, ...). Le démonstrateur comportera une fonction de traitement du signal et un circuit de conversion analogique - numérique suivi d'un processeur numérique de signal (DSP), permettant d'obtenir la densité spectrale de bruit par la transformée de Fourier rapide (FFT). On développera les algorithmes d'extraction des caractéristiques et de reconnaissance de forme permettant d'identifier la nature et la concentration du gaz détecté.

Financement envisagé : Bourse MESR (ED353)

Contacts : **Jean-Luc SEGUIN**, Université Paul Cézanne

Courriel : jean-luc.seguin@l2mp.fr

Tél : 04 91 28 89 70

IM2NP

UMR 6242 CNRS – Universités d'Aix-Marseille Paul Cézanne, Provence et Sud Toulon Var
Département Micro & Nanoélectronique



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

