



Le défi de la miniaturisation : l'exemple de la conception et de la réalisation d'un micro-spectromètre de masse à temps de vol.

F. Progent¹, A. Sonnette¹, J. Tupinier¹, P.-E. Buthier¹, F. Chaumont¹, T Alava²

1. CEA-DAM-DIF, Bruyères-le-Châtel, 91297 Arpajon Cedex, France

2. CEA LETI, 38054 Grenoble Cedex, France

Un détecteur de terrain est souhaité par de nombreux utilisateurs, aussi bien pour une analyse directe et rapide de l'environnement, que pour un suivi de réaction chimique en ligne ou pour éviter des prélèvements et une gestion des échantillons compliquée ; mais la détection *in situ* reste un défi instrumental majeur.

Afin de disposer d'une identification *in situ* fiable et polyvalente, le CEA développe, un micro-spectromètre de masse à temps de vol (μ -SM) sur puce verre/silicium. Différents éléments constitutifs d'un spectromètre de masse à temps de vol se retrouvent donc intégrés dans un micro-système d'environ 1 cm \times 2 cm \times 2 mm : une zone d'ionisation, des lentilles d'extraction et de focalisation des ions, une zone d'injection orthogonale et des électrodes d'accélération. L'ionisation est assurée par un canon à électrons externe à la micro-structure et la détection par une galette de micro-canaux. Ce système est conçu pour être couplé à un chromatographe en phase gazeuse miniaturisé. Les études menées sur les μ -SM linéaires permettent des analyses à 100 ppm en gaz nobles et des résolutions de quelques unités de masse à la masse 40.

En parallèle des recherches sur le cœur du μ -SM, une large part du travail est dévolue à l'instrumentation des puces. Afin de réduire l'encombrement du montage et de tirer parti de la taille très réduite des micro-systèmes, tous les organes d'un spectromètre de masse doivent être étudiés : cartes électroniques de gestion des tensions, canon à électrons, systèmes de pompage et de gestion des débits de gaz...

Ce projet illustre bien le développement d'analyseur sur puce de silicium et les multiples facettes du développement instrumental.