



**GROUPE DE RECHERCHE  
EN PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE  
DES COUCHES MINCES (GCM)**

## INFOLETTRE DU GCM

Jun 2010  
Volume 1, Numéro 6

ÉCOLE  
**POLYTECHNIQUE**  
MONTRÉAL

Université   
de Montréal

### UN BEAU SUCCÈS POUR LE COURS DU GCM « ANALYSE DE SURFACE POUR L'INDUSTRIE : LES TECHNIQUES SPECTROSCOPIQUES MAJEURES »

Afin de répondre à une demande de formation clairement exprimée par ses clients industriels, le GCM a organisé le 21 avril dernier un cours d'une journée portant sur l'analyse de surface en industrie. Plus de 14 participants venus du Canada et des États-Unis ont assisté à ce cours donné par Alain Rochefort, professeur agrégé à l'École Polytechnique et membre du GCM. Les étudiants d'un jour ont particulièrement apprécié l'emphase mise sur la compréhension des concepts de base et sur les applications des techniques d'analyse de surface. Vu le succès remporté, ce cours sera de nouveau donné l'automne prochain. À noter que ce cours peut aussi être donné sur demande dans les locaux de votre entreprise.

### LE GCM PARTICIPE À TECHCON DE LA SOCIETY OF VACUUM COATERS À ORLANDO EN FLORIDE



Les 20 et 21 avril derniers, le GCM a présenté pour la première fois ses services analytiques à la foire commerciale TechCon qui avait lieu à Orlando, en Floride. Cette conférence prestigieuse de la Society of Vacuum Coaters a attiré près de 800 personnes de partout dans le monde. Nous remercions tous les gens qui sont venus nous visiter à notre kiosque.

### POSEZ UNE QUESTION À UN EXPERT DU GCM!

Vous avez une question sur un sujet couvert dans l'infolettre, ou sur tout autre sujet touchant aux couches minces, aux nanotechnologies ou aux matériaux avancés? Écrivez-nous à [jstasse@polymtl.ca](mailto:jstasse@polymtl.ca) et les experts du GCM vous répondront. Nous publierons les meilleures questions, ainsi que les réponses, dans le numéro suivant.

#### Groupe de recherche en physique et technologie des couches minces (GCM)

Pavillon J.-A.-Bombardier  
Campus de l'Université  
de Montréal  
2900 Édouard-Montpetit  
Montréal (QC) H3T 1J4

Téléphone : 514 340-4711, #7458  
Courriel : [jstasse@polymtl.ca](mailto:jstasse@polymtl.ca)

[www.gcmlab.ca](http://www.gcmlab.ca)



## RBS : LA NOUVELLE ANCIENNE TECHNIQUE D'ANALYSE DE COUCHES MINCES

La spectrométrie des ions rétrodiffusés, mieux connue sous son appellation anglaise de Rutherford Backscattering Spectrometry (RBS), est une technique d'analyse de la composition de couches minces qui est à la fois ancienne et nouvelle : ancienne car elle existe depuis plus de 40 ans, et nouvelle car sa discrétion historique la rend nouvelle pour bien des scientifiques. Son grand avantage réside dans sa capacité à **quantifier les éléments** de masse atomique comprise entre celles du carbone et de l'uranium en fonction de la profondeur dans un matériau.

### Dans le ventre du RBS

Le RBS est le grand frère, version haute énergie, de la famille des techniques d'analyse par faisceaux d'ions, qui comprend aussi les deux petits frères MEIS et LEIS. Dans une mesure RBS, un faisceau d'ions légers (de l'hélium par exemple) entre en collision avec un échantillon. Cette collision peut être modélisée par les formules de mécanique classique, un peu à la manière d'une collision entre boules de billard. La distribution en énergie des ions rétrodiffusés est enregistrée, tel que montré à la figure 1. On tente ensuite d'obtenir la meilleure concordance possible entre données expérimentales et des simulations théoriques, afin d'obtenir l'information sur **la nature et la distribution en profondeur des éléments de l'échantillon**. Les points de la figure 1 montrent par exemple les mesures expérimentales prises sur un substrat de cuivre recouvert d'une couche d'argent et d'une couche d'aluminium. On remarque la très bonne concordance avec la simulation théorique, illustrée par la ligne pleine bleue.

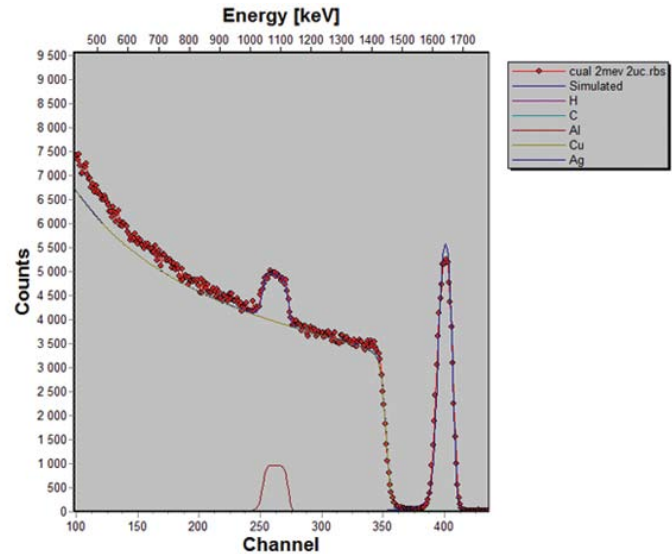


Figure 1

### Applications typiques

On comprendra facilement que le RBS s'avère très utile pour faire des **profils sur des profondeurs allant jusqu'à 2  $\mu\text{m}$** . De plus, le RBS peut quantifier les éléments présents sans recours à des standards, ce qui constitue un avantage appréciable par rapport à d'autres méthodes comme la spectroscopie des ions secondaires (SIMS). Le seuil de détection du RBS varie entre 0.001% et 10%, dépendant de l'élément analysé et de la composition de la couche mince. Le RBS s'est taillé une place de choix dans le cœur des scientifiques oeuvrant dans le domaine du semiconducteur pour l'analyse de silicium, de l'InGaAs, de l'InP, etc.



Photo du RBS du GCM. Cette technique est utilisée au GCM depuis une trentaine d'années.

#### Avantages :

- Quantification sans standards
- Analyse de composition non-destructive
- Relativement rapide

#### Applications :

- Analyse de couches minces
- Profils en profondeur
- Déterminer des concentrations en % atomique