



Inauguration de la  
Microsonde Electronique  
CAMECA SX100

**Jeudi 12 juin 2008**

# Dossier de Presse



**Contact Presse :**

**Adrien IBLED**

Chargé de communication

Tél. 03 20 33 62 75

[adrien.ibled@ensc-lille.fr](mailto:adrien.ibled@ensc-lille.fr)

# Sommaire

	<b>Pages</b>
I / La Microsonde Electronique : un outil d'analyse lié à l'histoire de l'ENSCL	3
II/ Place de la Microsonde au sein de la recherche à l'Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL) <u>Spécificité de la microsonde</u>	4
III/ Les retombées du programme de recherche	5
IV/ Bilan de la première année de fonctionnement	7
V/ Les perspectives de développement	10
 ANNEXE I Coût financier de la Microsonde électronique	 11
 ANNEXE II Comité de Gestion	 12
 ANNEXE III Déroulement de l'inauguration officielle Et programme de la journée scientifique	 13

## I / La Microsonde Electronique : un outil d'analyse lié à l'histoire de l'ENSCL

Cela va faire 40 ans que l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Lille (ENSCL) est à la pointe en terme de microanalyse électronique. La première microsonde électronique de type Castaing est arrivée à l'Ecole en 1966. Nous en sommes aujourd'hui à la troisième génération de cet outil. C'était et c'est encore le seul appareil de ce type au Nord de Paris.

**L'ENSCL est dépositaire depuis un an au titre de l'Institut Chevreul (regroupement de laboratoires de chimie de la Cité Scientifique) d'un nouvel ensemble de microanalyse non destructive,** une Microsonde Electronique de dernière génération modèle CAMECA SX 100. Il s'agit d'un élément de structuration supplémentaire permettant de compléter la plate-forme de caractérisation par microscopie électronique pour l'analyse de traces et d'éléments légers dans des matériaux émergents, et de son intégration dans les programmes de recherches actuels et à venir.

Outil de haute technologie historique à l'ENSCL, le renouvellement de la microsonde entretient la dynamique d'une recherche et d'un enseignement performants. Elle ouvre des possibilités d'innovation et de nouveaux partenariats avec des entreprises pour les laboratoires.

Après un an d'utilisation, cet outil de pointe a montré ses qualités d'analyse et nous laisse entrevoir un potentiel de développement très intéressant.

Pour marquer l'importance de cet investissement pour l'ENSCL, la recherche et l'économie régionale, ainsi que pour remercier les partenaires qui ont permis son acquisition, une inauguration officielle de la microsonde est prévue le 12 juin prochain à partir de 10h30 en présence du préfet de la région Nord-Pas de Calais et du président du Conseil Régional. L'après midi sera consacrée à des conférences scientifiques autour de la microanalyse (programme en annexe III).

## II/ Place de la Microsonde au sein de la recherche à l'Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL)

Les préoccupations de la recherche au sein de l'Institut Chevreul s'articulent essentiellement autour de la matière condensée et de sa réactivité, avec des objectifs très diversifiés. Cependant, malgré cette diversité de projets de recherche, la problématique de chaque équipe reste la même : quel que soit le type de matériau il est nécessaire d'avoir une connaissance précise de sa composition et surtout de la répartition des ajouts "homéopathiques" effectués afin de conférer à ces matériaux ou aux interfaces les fonctionnalités recherchées.

D'abord définie sur la base d'interactions scientifiques existantes entre les composantes, l'institut développe maintenant des thématiques transversales soutenues au niveau régional dont plusieurs projets ArCIR et CPER. Cet institut dispose d'un plateau technique d'équipements mi-lourds, résonnance magnétique nucléaire (RMN), diffraction de rayons X (DRX), résonnance paramagnétique électronique (RPE), spectrométrie de masse et microscopie électronique. **L'acquisition d'une microsonde électronique est un élément de structuration supplémentaire qui permet également de compléter la plate-forme de caractérisation par microscopie électronique de la région Nord Pas de Calais** pour l'analyse de traces et/ou d'éléments légers : en effet, s'il existe déjà des ensembles de micro analyse non destructive de type microscope électronique à balayage (MEB) classique ou environnemental ou de type microscope électronique à transmission (MET) dans la région Nord-Pas de Calais aucun n'est assez performant pour pouvoir qualifier et quantifier des éléments en très faibles quantités du béryllium jusqu'à l'uranium dans tous types de matrice.

### Spécificité de la microsonde

**La microsonde CAMECA SX 100, dernière de sa génération, permet cette détection des éléments chimiques à partir du béryllium jusqu'à l'uranium, dans tous types de matériaux.**

Sa résolution et sa sensibilité en font un outil très performant permettant la détermination qualitative et quantitative à l'échelle du micron cube d'anomalies et de modifications ou altérations de matériaux (fatigue, usure, vieillissement, rupture, mélange, pénétration d'impuretés, interdiffusion, corrosion....).

Cette technique est utilisable dans pratiquement tous les domaines d'activités : métallurgie, mécanique, traitements de surface, textiles, peintures et revêtements, synthèse organique, synthèse minérale, médecine, verre, géologie, expertise amiable ou judiciaire etc.

La vocation de cette microsonde demeure la formation initiale, la formation par la recherche, la recherche tant fondamentale qu'appliquée ainsi que l'aide à la recherche-développement des entreprises.

### III/ Les retombées du programme de recherche

#### **1) Sur le plan scientifique**

Les investissements réalisés ont permis à l'ENSCL et à l'USTL de pérenniser et d'élargir leur activité dans le domaine de la microanalyse en participant à la réalisation de différents programmes de recherche dans le cadre de collaboration locale, régionale ou internationale.

#### **2) Sur le plan de la structuration de la recherche et du développement technologique**

L'ENSCL s'appuie principalement sur l'Institut Chevreul qui regroupe les laboratoires de Chimie de la Cité Scientifique. Ils représentent un pôle de 206 personnes. Les préoccupations de recherche au sein de cet institut s'articulent essentiellement autour de la matière condensée et de sa réactivité avec des objectifs très diversifiés. On y notera en particulier des projets interdisciplinaires comme ceux relatifs aux matériaux fonctionnels catalytiques, ignifuges, supraconducteurs, anticorrosions... et aux interfaces ou surfaces à fonctionnalité isolante, conductrice, ignifuge, thérapeutique, anticorrosion...

Par ailleurs, la microsonde électronique fait partie des instruments cités dans le groupement scientifique « microscopie électronique » de la région Nord Pas-de-Calais déposé par Paul Raterron en Juillet 2007. Ce groupement permettra de créer des synergies entre microanalystes de la Région Nord Pas-de-Calais

#### **3) Sur le plan social économique et culturel**

L'activité de l'ENSCL est fortement orientée sur les thématiques "Biomatériaux" mais aussi par l'étude et la mise au point de revêtements fonctionnels ou multifonctionnels anticorrosion, isolant, ignifuge etc., et est aussi fortement orientée sur les thématiques matériaux et transport qui sont des secteurs majeurs au niveau régional.

L'ENSCL est d'ailleurs **engagée dans quatre pôles de compétitivité** :

- **I-TRANS** (Transports Terrestres),
- **UP-TEX** (Textile),
- **FILIERE PRODUITS AQUATIQUES, FILIERE HALIEUTIQUE,**
- **MàUD** (Matériaux à Usage Domestique).

#### **4) Prise en compte des préoccupations de développement durable**

Le développement durable est au centre de nombreux projets de l'ENSCL à travers l'analyse de traitements de surface sur des matériaux d'usage ou de matériaux respectueux de l'environnement, tel le projet Decouverre (pôle de compétitivité MàUD), où la colorisation du verre par traitement de surface permet au verre d'être recyclable.

## **5) Recherche fondamentale et appliquée**

L'objectif est de créer une **expertise scientifique forte dans le domaine des matériaux innovants adaptables à leur environnement**. La valorisation des résultats et des débouchés (publications et communications) est formalisée par les partenaires définissant la propriété intellectuelle des résultats. Les collaborations régionales engagées en particulier avec les **pôles de compétitivité (MàUD, I-Trans, UpTex et Halieutique)** via ce projet débouchent sur des collaborations nationales et internationales avec la participation à des congrès. La présentation des matériaux émergents et des matériaux à fonctionnalités adaptées doit permettre de valoriser et de faire identifier au niveau international ce potentiel régional et ceci doit avoir pour conséquence **un renforcement de l'expertise régionale dans l'analyse des matériaux**.

Au sein de la communauté de la recherche académique, les différents groupes d'utilisateurs potentiels sont constitués par les enseignants-chercheurs, les chercheurs des grands organismes, les doctorants et post-doctorants.

## IV/ Bilan de la première année de fonctionnement

### 1) Collaborations universitaires :

Durant cette première année de fonctionnement un grand nombre de collaborations avec des laboratoires universitaires de l'USTL, mais également des laboratoires étrangers ont été mises en place avec succès. Ces collaborations contribuent au rayonnement de l'ENSCL et de l'USTL.

- **Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL)**

- Laboratoire de Structure et Propriétés de l'État Solide (LSPES, UMR CNRS 8008)
- Laboratoire Procédés d'Élaboration des Revêtements Fonctionnels (PERF-LSPES, UMR CNRS 8008)
- Unité de Catalyse et de Chimie du Solide (UCCS, UMR-CNRS 8181)
- Laboratoire de Métallurgie Physique et Génie des Matériaux (UMR, CNRS 8517)
- Laboratoire de Génie des Procédés d'Interaction Fluides Réactifs-Matériaux (GEPiFReM, UPRES EA 2698)
- Laboratoire Physique des Lasers, Atomes et Molécules (PHLAM, UMR-CNRS 8523)

- **Fédération**

- La fédération de Biomatériaux du Nord Pas de Calais (Président HF Hildebrand)

- **Hors périmètre USTL**

- Laboratoire des Matériaux et Procédés (LMP, UPRES EA 2443), Université de **Valenciennes** et du Hainaut Cambrais (UVHC).
- Fédération de recherche de Biomatériaux du Nord Pas de Calais.
- Département Chimie de l'Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf (USTO-MB), **Algérie**.
- Département de Chimie de la Faculté des Sciences de l'Université Chouaib Doukkali d'El Jadida, **Maroc**.
- School of Metallurgical Engineering and Materials Sciences, Universidad Central de Venezuela, Caracas, **Venezuela**.
- Lehrstuhl für Metallische Werkstoffe, Universität des Saarlandes, 66041 Saarbrücken, **Allemagne**.

Des **demandes ANR** ont également été effectuées dans le cadre de deux programmes :

- **Programme MasterPro 2008**

- Mise au point de matériaux polymères ignifugés à haute durabilité (DUPOLFE).
- Développement de fibres polyesters INTUmescentes pour la fabrication de MATériaux textiles de recouvrement (INTUMAT).

- **Programme Jeunes Chercheurs**

- Lithium FluoroPHosphates: Activity, Structure and Electron Spectroscopy.

## 2) Collaborations industrielles

Les entreprises suivantes utilisent cette technique de microanalyse et sont susceptibles de devenir des partenaires : Aérospatiale, Air liquide, Alcatel, Alstom, Arc International, Apave Nord Picardie, Arbel, Dalkia, Cyclam, Fabre Industrie, Nexans, Five Cail Babcock, Jeumont, PPG Industries, PSA, Renault, Roquette, Société Française de Mécanique, Arcélor, Tioxide, Unicore, Vallourec...Ainsi que des institutions comme le Centre régional de Transfusion Sanguine, le Laboratoire inter Régional de Police scientifique, l'Institut de Recherche sur les Maladies du Squelette (Calot).

Par ailleurs, cet équipement intéresse également au plus haut point la fédération biomatériaux du Nord Pas de Calais qui regroupe des industriels et des cliniciens associés à des enseignants chercheurs et chercheurs de toutes les Universités du Nord-Pas de Calais.

### → Après un an de fonctionnement

Des collaborations industrielles ont été effectuées avec les entreprises ci-dessous :

- Crodas SAS
- Nexans
- Arc International
- Total
- CTIF

## 3) Formation initiale et formation à la recherche

Cet outil permet de former à la microanalyse les élèves ingénieurs de l'ENSCL, les étudiants du Master Sciences de la matière, spécialité « matière condensée », spécialité « RevMat », spécialité « Matériaux » et du Master européen « Advanced Spectroscopy in Chemistry », des étudiants de licence professionnelle et des doctorants.

### → Après un an de fonctionnement

- Démonstration devant l'association des anciens élèves de l'ENSCL
- Formation à la technique Microsonde des étudiants de 2<sup>ème</sup> année et de 3<sup>ème</sup> année de l'ENSCL
- Formation à la technique Microsonde des étudiants de Licence Professionnelle « Procédés de Traitements de Surface et Polymères Avancés ».

## 4) Travaux publiés

### Publications avec comité de lecture

- M. Suarez, S. Bellayer, M. Traisnel, J. Lesage, W. Gonzalez, M. Hadad, St. Siegmann, E. S. Puchi-Cabrera and M. H. Staia, Corrosion behaviour of Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>-NiCr vacuum plasma sprayed coatings, Surface & Coatings Technology, accepté, 2008.
- S. Bourbigot, S. Duquesne, G. Fontaine, S. Bellayer, T. Turf et F. Samyn Characterization and reaction to fire of polymer nanocomposites with and without conventional flame retardants. Molecular Crystals & Liquid Crystals, 486(1), pp. 325-339, 2008
- Roskosz M., Toplis M.J., Neuville D.R., and Mysen B.O. Quantification of the kinetics of iron oxidation in silicate melts using Raman spectroscopy: What role of oxygen diffusion? American Mineralogist, in press



**Conférence orale**

- Bourbigot, Serge; Fontaine, Gaelle; Duquesne, Sophie; Samyn, Fabienne; Turf, Thomas; Bellayer, Severine. Flame retardancy of polymer nanocomposites with and without flame retardants. Abstracts of Papers, 235th ACS National Meeting, New Orleans, LA, United States, April 6-10, 2008 (2008)

**Poster**

- M. Suarez, S. Bellayer, M. Traisnel, J. Lesage, W. Gonzalez, M. Hadad, St. Siegmann, E. S. Puchi-Cabrera and M. H. Staia, Corrosion behavior of CrNi9.5C atmospheric plasma thermal sprayed coating, 3RIPT (3<sup>ième</sup> Rencontre International de Projection Thermique), December 6-7, 2007

## V/ Les perspectives de développement

Le premier objectif est de continuer à développer l'activité de microanalyse sur des biomatériaux et des matériaux à fonctionnalité bien déterminée par modification chimique et/ou physique de leur surface.

L'engagement sur le thème du développement durable sera poursuivi à travers l'analyse de traitement de surface sur des matériaux d'usage ou de matériaux respectueux de l'environnement afin de faciliter les recherches dans ce domaine et ainsi faciliter l'émergence ou la pérennisation des biomatériaux. Des recherches sont notamment entamées sur le thème de la fonctionnalisation du titane où il s'agit d'aboutir à l'optimisation et à la fonctionnalisation de l'état de surface de biomatériaux et dispositifs médicaux selon un Cahier des Charges bien établi demandant une meilleure résistance à la corrosion et à l'usure, intégration tissulaire, ostéoconduction, activation cellulaire ou inhibition de l'adhésion.

## ANNEXE I

### Coût financier de la Microsonde électronique :

Le montage financier effectué pour acquérir cette microsonde a pu être réalisé grâce à la participation de la région Nord Pas de Calais, du Fond Européen de Développement Régional (FEDER), du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Lille (ENSCL), de l'Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL) et des différents laboratoires de l'USTL. L'investissement a été de l'ordre de 800 k€.

#### Détail du montage financier :

Participation financière des différentes structures cotisantes (en €) :	
Union Européenne (FEDER) :	305 758 euros
École Nationale Supérieure de Chimie de Lille :	191 004 euros
Université des Sciences et Technologies de Lille :	187 500 euros
<i>dont PPF (IMMCL)</i>	<i>75 000 euros</i>
<i>dont BQR</i>	<i>60 000 euros</i>
<i>dont labos</i>	<i>52 500 euros</i>
Centre Nationale de la Recherche Scientifique :	80 000 euros
<b>Total</b>	<b>764 262 euros</b>

## ANNEXE II

### Comité de Gestion

**Le comité de gestion** de la microsonde électronique est composé de :

- Monsieur le Président de l'Université des Sciences et Technologies de Lille ou son représentant,
- Monsieur le Délégué Régional du CNRS ou son représentant,
- Monsieur le Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Lille ou son représentant,
- Monsieur Michel Traisnel, professeur, responsable technique de l'équipement.

#### **Comité technique :**

Le service de microsonde électronique est un service commun. Les responsables techniques de la microsonde électronique installée à l'ENSCL sont M<sup>elles</sup> Séverine BELLAYER, Maude JIMENEZ, et M. Michel TRAISNEL, professeur. Ils constituent **le comité technique**.

#### **Service microsonde électronique**

##### **Contact :**

Michel Traisnel

Tél. : 03 20 43 66 58

Mail : [michel.traisnel@ensc-lille.fr](mailto:michel.traisnel@ensc-lille.fr)

##### **Contacts techniques :**

Tél. : 03 20 33 71 96

##### **Séverine Bellayer**

Mail : [severine.bellayer@ensc-lille.fr](mailto:severine.bellayer@ensc-lille.fr)

##### **Maude Jimenez**

Mail : [maude.jimenez@pop.ensc-lille.fr](mailto:maude.jimenez@pop.ensc-lille.fr)

## ANNEXE III



## Inauguration de la nouvelle Microsonde Electronique (EPMA) CAMECA SX100

Jeudi 12 juin 2008

Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Lille

### Programme de la manifestation

10h30-10h45	Accueil
10h45-12h00	<p>Ouverture de la manifestation par M. Jean GRIMBLOT, Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Lille (ENSCL) et M. Jean-Marc LEFEBVRE, Directeur de la Fédération de Recherche Michel Eugène Chevreul.</p> <p><b>Allocutions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ M. Philippe ROLLET, Président de l'Université des Sciences et Technologies de Lille (U.S.T.L).</li> <li>➤ M. Jean-Benoist DUBURCQ, Délégué du CNRS de la région Nord Pas de Calais et Picardie.</li> <li>➤ M. François TROUILLET, Délégué Général de l'Union des Industries Chimiques (UIC) du Nord-Pas de Calais.</li> <li>➤ M. Daniel Percheron, Sénateur du Pas-de-Calais, Président du Conseil Régional Nord-Pas de Calais</li> <li>➤ M. Daniel CANEPA, Préfet de la région Nord-Pas de Calais.</li> </ul>
12h00-12h30	Visite des instruments par les personnalités et journalistes.
12h30-14h00	<p>Cocktail, Buffet d'înatoire</p> <p>Session Poster – Visite des instruments</p>
14h00-15h30	<p>Conférences scientifiques (4 × 30 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ M. Michel OUTREQUIN, société CAMECA, Paris.</li> <li>➤ M. Jean-François THIOT, société SAMx, Saint-Laurent.</li> <li>➤ M. Michel FIALIN, Université Pierre et Marie Curie, Paris : « Quantification et détection d'éléments légers »</li> <li>➤ M. Christophe RAPIN, Laboratoire de Chimie du Solide Minéral, UMR 7555, Université Henri Poincaré, Nancy : « La microanalyse dans le domaine du verre »</li> </ul>
15h30-16h00	Pause café
16h00-17h00	<p>Conférences scientifiques (2 × 30 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ M. Julien ZOLLINGER, société ACCESS, Aix-La-Chapelle : « L'analyse élémentaire en métallurgie »</li> <li>➤ M. Michel DUBOIS, Géosystèmes - UMR 8157, Université des Sciences et Technologies de Lille : « L'apport de l'analyse ponctuelle des minéraux en sciences de la Terre »</li> </ul>

**Conclusions de la journée** par M. Michel TRAISNEL, Professeur des Universités responsable scientifique de la microsonde électronique.