

## Equipe pédagogique

### Amandine Guiet

Maître de conférences

IMMM (Institut des Molécules et Matériaux du Mans), Le Mans Université

### Marie-Pierre Crosnier-Lopez

Chargée de recherche CNRS

IMMM, Le Mans Université

### Anthony Rousseau

Ingénieur CNRS responsable de

la plateforme de Microscopie Electronique de l'IMMM

## Service Formation Continue - SFC Le Mans Université

Boulevard Pythagore

72085 Le Mans Cedex 9

02 43 83 30 70

sfc@univ-lemans.fr

Si cette thématique de formation vous intéresse  
dans le cadre d'une formation intra, merci de prendre contact avec nous.



## Amiante : caractérisation par Microscopie Electronique à Transmission (MET)

Formation qualifiante

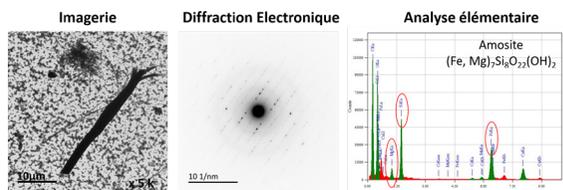
**Les 18, 19 et 20 novembre 2020**

Crédit Photo : ©Le Mans Université - Mise à jour le 7/09/2020



# Amiante : caractérisation par Microscope Electronique à Transmission (MET)

## I Contexte



L'amiante, massivement exploité dans le secteur du BTP pour ses propriétés ignifuges et isolantes dans les années 70, constitue un problème majeur de santé publique. L'amiante de type chrysotile représente 80% de

l'utilisation industrielle et près de 98% des fibres retrouvées lors des prélèvements atmosphériques en milieu professionnel.\* Source : [www.forsapre.fr](http://www.forsapre.fr)

En laboratoire, l'analyse des fibres d'amiantes est réalisée suivant la méthode appelée META (Microscope Electronique à Transmission équipé d'un Analyseur en dispersion d'énergie des rayons X) selon les prescriptions de la norme NF X 43-050 («Détermination de la concentration en fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission »).

Le laboratoire qui réalise cette analyse doit disposer d'une certification délivrée par le COFRAC (COmité Français d'ACcréditation) et doit donc maîtriser la méthode META dans sa totalité : l'imagerie, la diffraction électronique en faisceau parallèle et l'analyse chimique (microanalyse X, EDS).

Le Mans Université (LMU) propose une formation « Amiante : caractérisation par MET » ayant pour objectif d'aborder la théorie et la pratique de l'analyse de fibres d'amiante par Microscopie Electronique à Transmission (MET).

## I Objectifs de la formation

- Comprendre et maîtriser la méthode d'analyse de fibres d'amiante par MET via l'imagerie, la diffraction électronique et l'analyse chimique par microanalyse X (EDS).
- Connaître et utiliser le vocabulaire spécifique associé à cette technique d'analyse au niveau du microscope (eucentrique, longueur de caméra, champ clair, champ sombre ...) comme au niveau de la cristallographie (axe de zone, indice de Miller, distance interréticulaire ...).
- Comprendre et maîtriser les termes et définitions utilisés dans la norme AFNOR NF X 43-050.

## I Programme de la formation

### Journée 1

Objectif : comprendre l'intérêt d'utiliser des électrons et les contraintes associées à leur utilisation, connaître l'interaction électrons/matière et le fonctionnement d'un microscope électronique à transmission (mode image, mode diffraction), comprendre l'analyse chimique (EDS).

Méthode et outils pédagogiques : cette première journée sera constituée de trois cours et d'un TP. Le premier cours sera dédié aux généralités (électrons, instrumentation), le deuxième à l'imagerie et le troisième à l'analyse chimique EDS. Le TP aura pour but de présenter le MET (instrumentation, alignement et calibration, bases de l'imagerie)

Durée : 7h

### Journée 2

Objectif : avoir les bases nécessaires en cristallographie pour comprendre les termes utilisés dans la norme relative à l'analyse d'amiante par MET. Travailler sur le MET en autonomie en mode image et réaliser des analyses chimiques.

Méthode et outils pédagogiques : la cristallographie sera abordée via un cours théorique et un TD. Le TP sur le microscope concernera l'imagerie et l'analyse chimique. Les TD/TP seront réalisés en demi-groupe de manière à profiter d'un accompagnement maximum.

Durée : 7h

### Journée 3

Objectif : avoir les bases nécessaires en diffraction électronique, savoir indexer un cliché de diffraction, savoir orienter un cristal en axe de zone.

Méthode et outils pédagogiques : la diffraction électronique sera abordée via un cours, un TD et un TP. Comme pour le 2ème jour, les TD/TP seront réalisés en demi-groupe de manière à profiter d'un accompagnement maximum.

Durée : 7h

## I Public

- Personnel des laboratoires d'analyse d'amiante
- Tout professionnel de l'amiante



## I Modalités pédagogiques et techniques

Cette formation de 21h se répartira sur 3 jours de 9h à 17h avec 40% de cours et 60% de TD/TP en demi-groupes (4/5 personnes max.). **Cette formation privilégie la mise en pratique.**

Les TP seront réalisés sur le MET de l'IMMM : JEOL, JEM 2100 HR. (<http://immm.univ-lemans.fr/fr/equipements-specifiques/plateformes/microscopie-electronique/met.html>)

## I Modalités d'évaluation :

À l'issue de la formation une attestation de formation sera délivrée à chaque stagiaire ayant participé à l'ensemble du programme.

## I Tarif

Montant pour la formation par personne pour la formation de 3 jours : 1850 €

## I Candidature

Pré-requis : l'accès à la formation nécessite des connaissances scientifiques élémentaires (DUT Chimie et Licence Chimie, Chimie-Physique niveau L2/L3) ainsi qu'une connaissance pratique du microscope électronique à transmission (si possible).

## I Renseignement & inscription

02 44 02 21 41 ou par mail : [loic.kerisit@univ-lemans.fr](mailto:loic.kerisit@univ-lemans.fr)

## I Localisation

La formation se déroulera dans les locaux de l'IMMM, Le Mans Université, Faculté des Sciences et Techniques, avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans.