



ASBESTOS BRIDGE

In a spirit of sharing support, and to address a recurring issue of understanding the terms related to the new European directive, AFEL has compiled a French-English glossary. The purpose is to clarify these terms for all professionals in the sector, thereby facilitating smoother exchanges.

VLEP : Valeur Limite d'Exposition Professionnelle :

Définit le niveau de concentration maximale d'un agent chimique dangereux dans l'air qu'un travailleur peut respirer au cours d'une période donnée. Cette période correspond le plus souvent à une journée de travail, soit une période de référence de 8 heures. La VLEP de l'amiante est fixée à 10 fibres par litre d'air sur 8 heures de travail jusqu'à décembre 2025.

Sensibilité Analytique :

Concentration calculée de structures d'amiante en suspension par litre d'air, équivalent à l'observation d'une structure d'amiante dans l'analyse. Elle est exprimée en nombre de structures/litre.

[SOURCE: ISO 10312:1995, 3.4]

Analyse en Dispersion d'Énergie des Rayons X :

EDXA est une spectroscopie permettant une identification et un dosage semi-quantitatif des éléments présents à partir des rayons X caractéristiques émis lors de l'interaction électron-matière dans un MET.

OEL : Occupational Exposure Limit:

Defines the maximum concentration of a hazardous chemical agent in the air that a worker can breathe over a given period. This period generally corresponds to a working day, i.e. a reference period of 8 hours. The OEL for asbestos is set at 10 fibers per liter of air over 8 working hours until December 2025.

Analytical Sensitivity :

Calculated airborne asbestos structure concentration in structures/litre, equivalent to counting of one asbestos structure in the analysis. It is expressed in structures/litre.

[SOURCE: ISO 10312:1995, 3.4]

Energy Dispersive X-ray Analysis:

EDXA spectroscopy is for the identification and semi-quantitative determination of the elements present, based on the characteristic X-rays emitted during electron-matter interaction in a TEM.

Fibre :

Particule allongée possédant des côtés parallèles ou étagés.

Fibre OMS (Organisation Mondiale de la Santé) :

L'OMS définit une fibre comme toute particule solide, naturelle ou artificielle, allongée à bords parallèles, ayant un diamètre inférieur à 3 µm, une longueur supérieure à 5 µm et un rapport d'allongement supérieur à 3.

Fibre Fine d'Amiante (FFA) :

Les experts du groupe de travail (AFSSET, 2008) ont retenu pour la définition d'une FFA, toute particule d'amiante présentant une longueur supérieure à 5 µm, un diamètre inférieur à 0,2 µm et un rapport longueur/diamètre supérieur à 3.

Fibre Courte d'Amiante (FCA) :

Les experts du groupe de travail (AFSSET, 2008) ont proposé qu'une FCA soit définie par une longueur inférieure à 5 µm, un diamètre inférieur à 3 µm et un rapport longueur/diamètre supérieur à 3. En pratique et d'après le rapport L/D retenu, le diamètre n'excédera pas 1,67 µm

Filtre Analytique :

filtre au travers duquel une dispersion aqueuse de cendre provenant du filtre de prélèvement d'échantillons est introduite, et à partir duquel les grilles d'échantillons de microscope électronique à transmission sont préparées.

Diffraction Électronique :

Technique de microscopie électronique consistant à examiner la structure cristalline d'un échantillon.

Limite de Détection :

Concentration de fibres en suspension dans l'air calculée en structures par litre, équivalant à la limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95 % de 2,99 structures prévue par la loi de Poisson pour un comptage de zéro structure.

Fiber:

Elongated particle with parallel or stepped sides.

WHO fiber (World Health Organization):

The WHO defines a fiber as any solid particle, natural or artificial, elongated with parallel edges, having a diameter of less than 3 µm, a length of more than 5 µm and an aspect ratio of more than 3.

Thin Asbestos Fiber (TAF):

The experts in the working group (AFSSET, 2008) defined TAF as any asbestos particle with a length greater than 5 µm, a diameter less than 0.2 µm and a length/diameter ratio greater than 3.

Short Asbestos Fiber (SAF):

The experts of the working group AFSSET 2008 (French Agency for Environmental and Occupational Health and Safety), proposed that an ASF be defined by a length of less than 5 µm, a diameter of less than 3 µm and a length/diameter ratio greater than 3. In practice, and according to the L/D ratio adopted, the diameter will not exceed 1.67 µm.

Analytical Filter:

filter through which an aqueous dispersion of ash from the sample collection filter is passed, and from which transmission electron microscope specimen grids are prepared.

Electron Diffraction:

Technique in electron microscopy by which the crystal structure of a specimen is examined.

Limit of Detection:

Calculated airborne fibre concentration in structures/l, equivalent to the upper 95 % confidence limit of 2,99 structures predicted by the Poisson distribution for a count of zero structures.

Champ en MEB :

Surface balayée par le faisceau électronique correspondant à l'aire de l'image produite.

Champ en MET:

C'est la surface d'une ouverture de grille.

Réticule :

Délimitation du champ de vision d'une surface connue. Il s'agit d'un terme davantage utilisé en microscopie optique (MOCP).

Ouverture de Grille :

En Microscopie Electronique à Transmission à l'issue de la préparation du filtre, les fibres et les particules sont recueillies sur des grilles de microscopie électronique, grilles de cuivre de 3 mm de diamètre, qui sont constituées d'un maillage. Une ouverture de grille correspond à une maille carrée de la grille.

Microscopie Électronique à Balayage (MEB):

La MEB peut dans une certaine limite être utilisée pour l'analyse des prélèvements d'air et de matériaux. Cette technique repose sur l'exploitation des interactions électrons-matière. En MEB, un faisceau focalisé d'électrons accélérés par une tension de 0,5 à 30 kV balaie point par point et ligne après ligne la surface d'un échantillon. Diverses interactions entre les électrons incidents (primaires) et la matière génèrent ensuite différents signaux utilisés pour l'imagerie (électrons secondaires, électrons rétrodiffusés, cathodoluminescence) et pour la microanalyse chimique élémentaire (rayons X). Des détecteurs appropriés, tels que des détecteurs d'électrons spécifiques (secondaires, rétrodiffusés...) et des détecteurs de photons X, permettent de recueillir des signaux significatifs lors du balayage de la surface et d'en former diverses images significatives (images en contraste chimique ou topographique) et des spectres de microanalyse.

Les interactions entre le faisceau électronique incident et les atomes de la surface de l'échantillon génèrent des photons X, provenant d'une transition électronique au sein du nuage électronique des atomes. Chaque photon X possédant une énergie caractéristique peut alors être collecté par un détecteur dédié, son énergie (mesurée en eV) permettant d'identifier spécifiquement l'atome qui l'a émis. Chaque photon détecté est donc attribué et il est ainsi possible de procéder à une analyse chimique qualitative (voire semi-quantitative dans certains cas) localisée (μm^2) de la surface d'un échantillon. Les photons X de basse énergie ne sont pas (ou mal) détectés, l'analyse dispersive en énergie (EDX ou EDS) ne prenant pas en compte les éléments légers (H, He, Li, Be, B).

SEM Field:

Area scanned by the electron beam corresponding to the area of the image produced.

TEM Field:

This is the surface area of a grid aperture.

Reticle:

Delimitation of the field of view of a given surface. A term more commonly used in phase contrast microscopy (PCM).

Grid Openings:

With Transmission Electron Microscopy, once the filter has been prepared, the fibres and particles are collected on electron microscopy grids, copper grids 3 mm in diameter, which are made up of a mesh. One grid opening corresponds to one square mesh of the grid

Scanning Electron Microscopy (SEM):

To a certain extent, SEM can be used to analyze air and material samples. The technique is based on the exploitation of electron-matter interactions. In SEM, a focused beam of electrons accelerated by a voltage of 0.5 to 30 kV scans the surface of a sample point by point and line by line. Various interactions between the incident (primary) electrons and the material then generate different signals used for imaging (secondary electrons, backscattered electrons, cathodoluminescence) and elemental chemical microanalysis (X-rays). Appropriate detectors, such as specific electron detectors (secondary, backscattered, etc.) and X-ray photon detectors, enable significant signals to be collected as the surface is scanned, forming various significant images (chemical or topographical contrast images) and microanalysis spectra.

Interactions between the incident electron beam and the atoms on the sample surface generate X-ray photons, resulting from an electronic transition within the atoms' electron cloud. Each X-ray photon with a characteristic energy can then be collected by a dedicated detector, its energy (measured in eV) allowing the specific identification of the atom that emitted it. Each photon detected is therefore attributed, enabling a localized (μm^2) qualitative (or even semi-quantitative in some cases) chemical analysis of a sample's surface. Low-energy X-ray photons are not (or poorly) detected, as energy-dispersive analysis (EDX or EDS) does not take light elements (H, He, Li, Be, B) into account.

Microscopie Électronique à Transmission (MET):

La microscopie électronique en transmission est utilisée pour l'analyse des prélèvements d'air et des matériaux. La technique est proche, dans son principe, de la microscopie optique en lumière visible. Cependant, la longueur d'onde associée au faisceau d'électrons étant beaucoup plus faible ($< 5.10^{-3}$ nm) que celle de la lumière visible, la résolution en microscopie électronique s'en trouve nettement améliorée. Cette technique repose sur l'interaction des électrons avec la matière et la détection des électrons ayant traversé l'échantillon (électrons transmis et électrons diffusés). La distinction entre les électrons transmis et les électrons diffusés permet de créer le contraste des images au MET. De même que la microscopie électronique à balayage, la microscopie électronique en transmission permet également l'acquisition de spectres EDS (analyse dispersive en énergie) et donc l'analyse chimique de l'échantillon.

Microscopie Optique à Contraste de Phase (MOCP):

Le microscope optique à contraste de phase est un microscope qui exploite les changements de phase de la lumière traversant un échantillon. Cette technique est utilisée au niveau international pour la détermination de concentration en amiante dans l'air. Dans un microscope à contraste de phase, deux dispositifs appelés anneaux de phase sont placés l'un dans le condensateur (système qui focalise la lumière sur l'objet) et l'autre dans l'objectif. Au niveau de l'anneau placé dans l'objectif, le faisceau diffusé par l'échantillon traverse une plus grande épaisseur que le faisceau direct. Cela crée un déphasage et un phénomène d'interférence entre les deux faisceaux. Ces interférences permettent de construire une image de l'échantillon au niveau du détecteur.

Microscopie Optique à Lumière Polarisée (MOLP):

Le microscope polarisant est un instrument d'optique muni de 2 filtres spéciaux appelés polariseur et analyseur pour l'observation et l'identification des minéraux. Il utilise pour cela les propriétés optiques des cristaux qui modifient les caractéristiques de la lumière qui les traversent. Lorsque le polariseur et l'analyseur sont croisés, c'est-à-dire perpendiculaires l'un par rapport à l'autre, la lumière sortant du polariseur est arrêtée par l'analyseur : il y a extinction. Aucune lumière n'est visible dans l'oculaire. Lorsqu'un cristal est placé entre le polariseur et l'analyseur, ce cristal dévie la lumière polarisée issue du polariseur et modifie ses caractéristiques. L'analyseur agit ensuite sur la lumière polarisée en modifiant les teintes, qui sont ainsi caractéristiques du cristal observé. Ces couleurs de polarisation servent de « signature » pour identifier les minéraux.

Transmission Electron Microscopy (TEM):

Transmission electron microscopy is used to analyze air samples and materials. The technique is similar in principle to optical microscopy using visible light. However, since the wavelength associated with the electron beam is much shorter ($< 5.10^{-3}$ nm) than that of visible light, electron microscopy resolution is significantly improved. This technique is based on the interaction of electrons with matter, and the detection of electrons that have passed through the sample (transmitted and scattered electrons). Distinguishing between transmitted and scattered electrons creates the contrast in TEM images. Like scanning electron microscopy, transmission electron microscopy can also be used to acquire EDS (energy dispersive spectra), enabling chemical analysis of the sample.

Phase Contrast Microscopy (PCM):

The phase-contrast optical microscope is a microscope that exploits the phase changes of light passing through a sample. This technique is used internationally to determine asbestos concentrations in air. In a phase-contrast microscope, two devices called phase rings are placed, one in the condenser (the system that focuses the light on the object) and the other in the objective. In the ring placed in the objective, the beam scattered by the sample passes through a greater thickness than the direct beam. This creates a phase shift and interference between the two beams. This interference creates an image of the sample at the detector.

Polarized Light Microscopy (PLM):

The polarizing microscope is an optical instrument fitted with 2 special filters called polarizers and analyzers for the observation and identification of minerals. It uses the optical properties of crystals to modify the characteristics of the light passing through them. When the polarizer and analyzer are crossed, i.e. perpendicular to each other, the light leaving the polarizer is stopped by the analyzer: extinction occurs. No light is visible in the eyepiece. When a crystal is placed between the polarizer and the analyzer, it deflects the polarized light coming from the polarizer and modifies its characteristics. The analyzer then acts on the polarized light by modifying the hues, which are then characteristic of the observed crystal. These polarization colors are used as a "signature" to identify minerals.