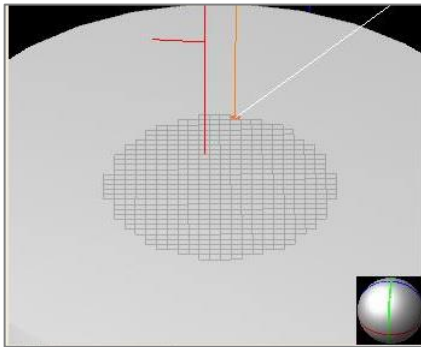


# MEB-EDX : Analyse en mode automatique

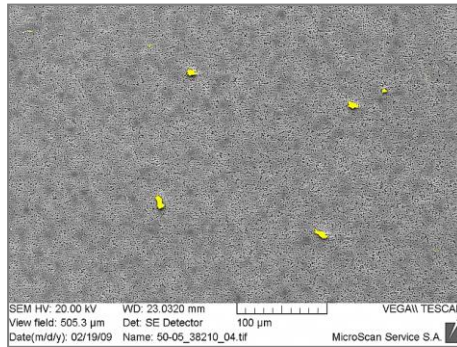
L'analyse au microscope électronique à balayage couplé avec un spectromètre de rayons x à sélection d'énergie (MEB-EDX) en mode automatique

## Le principe de l'analyse :

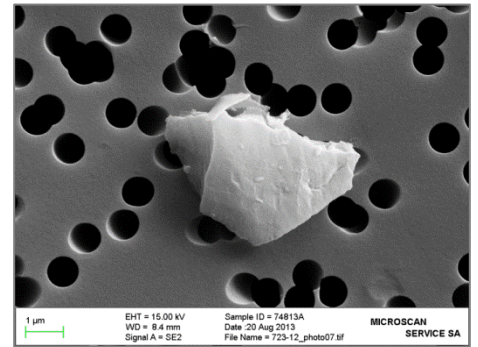
Une zone d'analyse est définie sur le support (filtre, surface autocollante, pièce, etc.), les contaminants présents sont discriminés du support par un ou plusieurs seuillages selon leur nuance de gris (traitement d'images). Les contaminants sont analysés de manière automatique.



Définition de la zone d'analyse qui est divisée en champs (quadrillage)

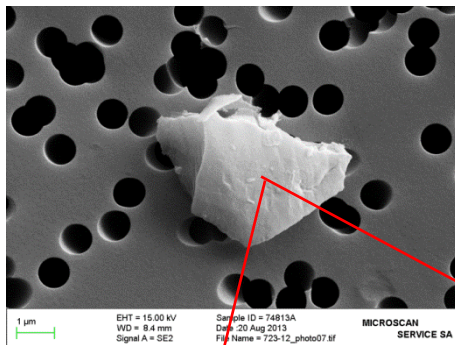


Visualisation d'un champ après le seuillage permettant de discriminer les particules (en jaune) du support (membrane filtrante)



Chaque particule détectée est analysée selon ses caractéristiques morphologiques et chimiques

## La classification des particules :



### Selon leur morphologie

Surface : 12.63  $\mu\text{m}^2$   
ECD : 4.01  $\mu\text{m}$   
Longueur : 5.22  $\mu\text{m}$   
Largeur : 3.17  $\mu\text{m}$   
Périmètre : 16.05  $\mu\text{m}$   
Forme : 0.97  
...

### Les performances de la méthode :

Cette méthode permet de dénombrer des particules de l'ordre de quelques dizaines de nanomètres à plusieurs centaines de microns.

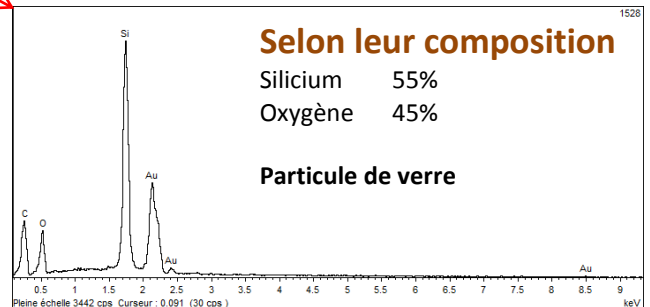
L'analyse chimique (composition) des particules est possible pour les particules de dimension de l'ordre de 0.3  $\mu\text{m}$ .

Elle permet d'obtenir une statistique sur une importante population de particules (typiquement 500 à 10'000 particules).

### Selon leur composition

Silicium 55%  
Oxygène 45%

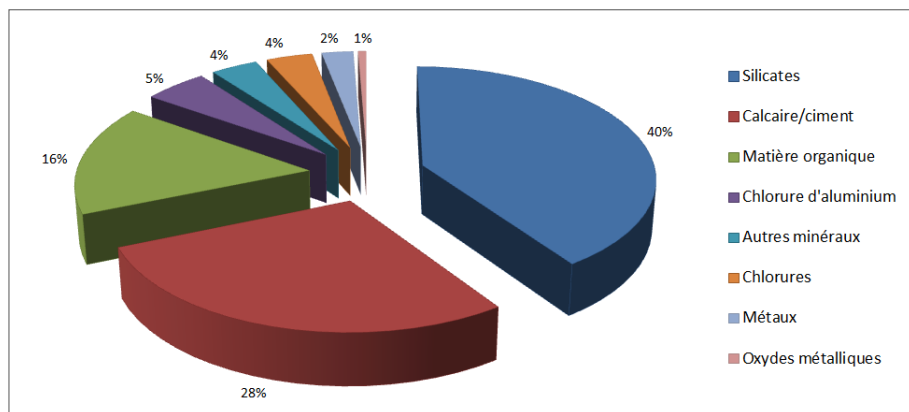
Particule de verre



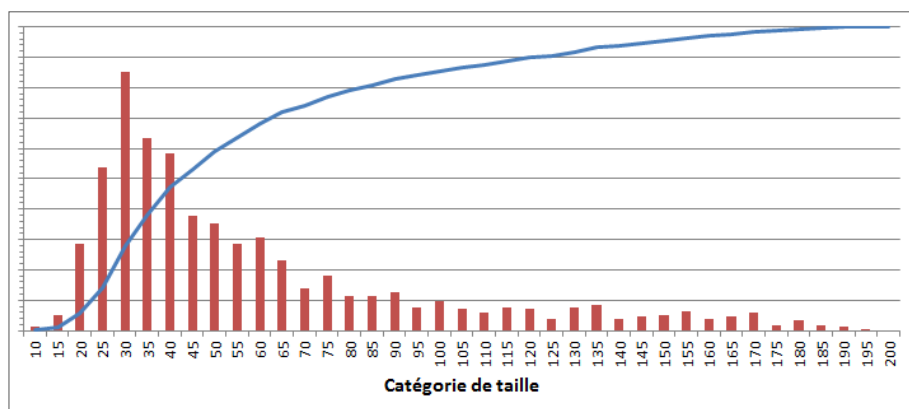
# MEB-EDX : Analyse en mode automatique

## Le traitement des données :

Les valeurs obtenues lors de l'analyse permettent de mettre en évidence des informations importantes, telles que la taille moyenne, l'écart-type, la taille maximale des particules, la surface ou le taux de recouvrement, les différentes catégories de nature chimique et leur importance, etc... Ces données peuvent facilement être illustrées sous forme de graphiques.



Proportion du nombre de particules par catégorie de nature chimique détectée.



Distribution de taille des particules.

## Les applications :

- Caractérisation d'une contamination dans une solution à usage pharmaceutique afin de déterminer la nature de la pollution et d'en éliminer la source.
- Déterminer le taux de propreté sur les pièces d'intégration de satellite afin de valider leur nettoyage.
- Caractériser la propreté de pièces complexes par extraction et filtration des particules (méthodes normées ISO 16232-4 et -7).
- Caractérisation des inclusions dans un alliage (sulfures, carbures, phase intermétalliques, etc.) afin de vérifier sa conformité (méthode normée ISO 4967).
- Recherche de résidus de tir sur des prélèvements effectués par la police scientifique (méthode normée ASTM 1588-10).
- Caractériser et quantifier les particules PM<sub>10</sub> ou PM<sub>2.5</sub> dans l'air afin de qualifier sa qualité.
- Rechercher des particules spécifiques sous forme de traces dans une importante population.
- Etc.