

DOSAGE DES POLLUANTS PARTICULAIRES

HIDRI A. - Ingénieur ISST

Les services techniques de l'ISST, vous offrent l'opportunité de réaliser des études d'ambiance de travail, à des fins d'amélioration des conditions de travail, grâce à des compétences et du matériel répondant aux normes internationales les plus récentes.

Nous allons traiter dans cet article la méthode indirecte d'évaluation des polluants particuliers.

Il existe deux types d'instruments de recueil et de mesure des poussières et des fumées :

- Pompe avec tête de prélèvement
- Instrument à lecture directe électronique (I.L.D.E).

Ils se distinguent l'un de l'autre par le fait que la pompe avec tête de prélèvement fournit un échantillon qui est analysé en laboratoire tandis que l'instrument à lecture directe électronique donne le résultat sur-le-champ.

Le prélèvement d'un échantillon d'air contaminé au niveau de la zone respiratoire ou en point fixe est habituellement effectué avec une pompe, une cassette et un filtre.

La pompe aspire l'aérosol à travers le filtre : les particules qui ont réussi à pénétrer dans la tête de prélèvement sont retenues par le filtre.

Le dispositif de filtration le plus courant est constitué d'une cassette en matière plastique de 3 sections, d'un support poreux pour le filtre et d'une membrane de différentes nature et porosité.

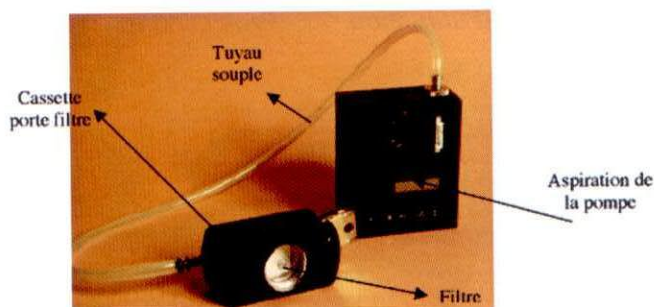


Figure 1 : Dispositif porte-cassette pour échantillonnage individuel et pompe de prélèvement

Il existe de nombreux modèles de têtes de prélèvement. Le tableau ci-dessus en énumère quelques-uns et en indique l'usage courant. Les têtes de prélèvement décrites dans le présent article sont celles qui sont les plus utilisées en hygiène industrielle et qui sont disponibles à l'ISST à savoir : la cassette ouverte ou fermée et la cassette avec cyclone.

Têtes de prélèvement :

Types	Usage courant
Cassette ouverte ou fermée	Prélèvement des poussières totales et des fumées
Cassette avec cyclone (métal ou nylon)	Prélèvement des poussières respirables

Cassette fermée ou ouverte :

La cassette a une forme cylindrique. Elle est en matière plastique transparente. La figure 2 en montre les composantes. Le filtre pour recueillir les aérosols est inséré à l'intérieur de la cassette.

Le prélèvement par cassette ouverte se fait en retirant la partie supérieure. Inversement, le prélèvement par cassette fermée se fait en laissant en place la partie supérieure.



Figure 2 : Vue de la cassette diamètre 37 mm

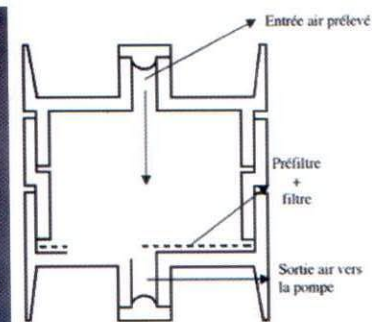


Figure 3 : Schéma de la cassette diamètre 37 mm

Le prélèvement par cassette fermée est utilisé pour une analyse gravimétrique : le filtre est pesé avant et après le prélèvement. On a recours à la cassette ouverte lorsque le comptage des particules déposées sur le filtre est envisagée, (amiante, par exemple). La cassette étant ouverte, les particules sont uniformément réparties sur le filtre ce qui facilite le dénombrement. Dans une cassette fermée, elles ont tendance à s'accumuler au centre du filtre. En hygiène industrielle, la méthode de la cassette fermée sert au prélèvement des poussières totales. Son diamètre est le plus souvent de 37 mm.

Cassette avec cyclone métal ou nylon

Pour le prélèvement des poussières respirables, la cassette doit être munie d'un présélecteur qui sépare les poussières respirables des plus grosses poussières.

Pour bien recueillir les poussières respirables, le rendement du présélecteur doit épouser la courbe de poussière respirable. Pour reproduire cette courbe, la tête de prélèvement est constituée d'une cassette et d'un cyclone. Au total, l'instrument de mesure se compose d'une pompe, d'une cassette et d'un cyclone.

La figure 4 montre le fonctionnement d'un cyclone. L'air, chargé de poussières, pénètre par le côté. Les poussières sont entraînées dans un mouvement spiralé. L'effet de cette force centrifuge favorise le dépôt des grosses poussières dans le pot de poussières. Les particules plus fines, aspirées vers le haut, sont recueillies sur le filtre dans la cassette. Il faut maintenir un débit d'air constant (1,7 l/min.).



Figure 4 : Montage cassette-cyclone :
1. Cassette ; 2. Support ; 2. Cyclone ; 2. Entrée d'air ; 5. Sortie

Filtre

Les têtes de prélèvement sont équipées d'un filtre. Les filtres sont fabriqués à partir de différents matériaux, dont les principaux sont :

- Esters cellulosiques mélangés ;
- Chlorure de polyvinyle (CPV) ;
- polycarbonate ;
- Fibre de verre ;
- Argent ;
- Acétate cellulosique ;
- Nitrate cellulosique ;
- Polyamide.

Le choix d'un modèle de filtre dépend du contaminant à prélever et de la méthode d'analyse qui sera utilisée. Par exemple, la silice est prélevée sur un filtre d'argent ou de chlorure de polyvinyle (CPV), les métaux sur un filtre d'esters cellulosiques mélangés, ou du quartz.

Il faut étalonner l'appareil muni de tous ses accessoires –pompe comprise-, tel qu'il sera utilisé lors du prélèvement. La méthode d'étalonnage la plus courante est la bulle de savon. La procédure de l'étalonnage par la bulle de savon est décrite ci-après.

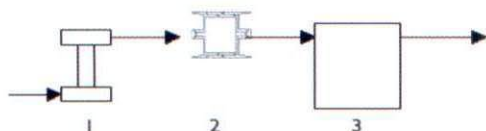


Figure 5 : Schéma des connexions pour le mesurage du débit d'échantillonnage
1 - Débitmètre électronique à lame de savon
2 - Cassette équipée de son filtre
3 - Pompe de prélèvement

L'efficacité de protection individuelle contre le bruit est-elle modifiée si l'on retire les protecteurs auditifs durant une courte période ?

Pour que les protecteurs soient pleinement efficaces, on doit les porter en permanence durant l'exécution d'un travail bruyant. Si on les retire, ne serait-ce que pour une courte période, la protection sera grandement réduite. Le tableau qui suit illustre la protection maximale obtenue du port interrompu d'un protecteur auditif d'une efficacité idéale de 100 %. Par exemple, si un travailleur retire son protecteur durant cinq minutes au cours d'une journée de travail de huit heures, la protection maximale serait de 20 dB au lieu de 30 dB. Si ce même travailleur retire son protecteur durant deux heures et demie, la protection maximale serait de 5 dB seulement.

De ce fait, les préférences personnelles sont primordiales. L'employeur ferait bien d'offrir le choix entre différents types de protecteurs auditifs, tout en tenant compte des considérations de sécurité, d'hygiène et notamment du confort. De plus, il importe de tenir compte des aspects humains des protecteurs auditifs, puisque ces derniers ne joueront efficacement leur rôle que s'ils sont portés. Il arrive que des travailleurs ne supportent pas certains types de protecteurs. Chaque personne est en effet différente, et l'anatomie de l'oreille et du canal auditif externe varie considérablement d'une personne à l'autre. Si les travailleurs n'aiment pas le type de protecteurs auditifs qu'on leur propose (par exemple, s'ils ne sont pas confortables, ne s'ajustent pas bien ou ne sont pas pratiques), ils ne les porteront pas.

Protection maximale obtenue lors du port interrompu d'un protecteur auditif contre le bruit

Pourcentage d'utilisation	Protection maximale
50 %	3 dB
60 %	4 dB
70 %	5 dB
80 %	7 dB
90 %	10 dB
95 %	13 dB
99 %	20 dB
99.9 %	30 dB

Pour être parfaitement efficaces, les protecteurs auditifs doivent être portés durant toute la période de l'exposition.

R. AQUADI