

Principe général et mise en œuvre pratique du prélèvement

Introduction

La stratégie de prélèvement établie à partir des informations collectées lors de la visite initiale dans l'entreprise a permis de définir les agents chimiques et biologiques d'intérêt à contrôler et donc de déterminer les méthodes de prélèvement et d'analyse qui permettront d'évaluer les concentrations atmosphériques de ces substances. Il s'agit donc, pour les personnes en charge du prélèvement, de réaliser des prélèvements représentatifs et justes sans pour autant perturber l'activité des travailleurs suivis. Ce document donne quelques conseils et recommandations pour mener à bien cette étape de prélèvement.

Principe général du prélèvement	2
Préparation des dispositifs	2
blanc de terrain.....	3
Vérification des débits	4
Calculs des débits et DU volume de prélèvement.....	7
Equipement des travailleurs.....	8
Suivi du prélèvement et enregistrement.....	13
Conditionnement et conservation.....	13
Bibliographie	13
Auteurs	14
Historique	14
Annexe.....	15

PRINCIPE GENERAL DU PRELEVEMENT

Le prélèvement consiste à recueillir les agents chimiques ou biologiques d'intérêt sur un substrat, en vue de réaliser leur quantification ultérieure en laboratoire. Sa mise en œuvre dépend de la nature des substances et des conditions du prélèvement.

Lorsque les substances sont sous forme particulaire, il faut utiliser des dispositifs de prélèvement des différentes fractions conventionnelles, inhalable, thoracique et alvéolaire. Pour ces dispositifs, la valeur de débit de prélèvement est essentielle car elle conditionne la conformité de la fraction qui est collectée (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-generalite-aerosol.pdf>). Pour la fraction inhalable, c'est souvent la cassette de 37 mm qui est utilisée. Son utilisation requiert une attention particulière en ce qui concerne son étanchéité, son orientation et sa position. Les recommandations liées à son utilisation sont décrites dans la fiche (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-cassette.pdf>). Les fractions thoraciques et alvéolaires sont souvent prélevées à l'aide de cyclone (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-cyclone.pdf>), en individuel ou avec un dispositif CATHIA (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-cathia.pdf>), à point fixe. Le dispositif CIP 10 (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-cip10.pdf>) peut également être utilisé pour prélever les trois fractions.

Si les substances sont sous forme de gaz ou de vapeurs, elles sont adsorbées sur des tubes remplis de support poreux ou bien sur des filtres imprégnés. Les filtres sont placés dans des cassettes qui sont préalablement préparées au laboratoire. Le débit utilisé avec les cassettes n'est pas obligatoirement de 1 ou 2 L/min car il ne s'agit pas de collecter la fraction inhalable de l'aérosol. Il reste cependant nécessaire de contrôler l'étanchéité des cassettes avant de les utiliser pour le prélèvement selon l'un des protocoles décrit dans la fiche (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-cassette.pdf>). L'adsorption sur les supports poreux peut se faire sans changement de structure chimique, c'est la physisorption, ou bien avec modification de la structure chimique des polluants par réaction chimique, c'est la chimisorption. La chimisorption est utilisée lorsque les polluants à prélever sont réactifs et ne peuvent pas être conservés sur le support ou bien lorsque la transformation chimique améliore la sensibilité de la technique analytique pour cette substance (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-gaz-vapeur-actif.pdf>). Le débit de prélèvement dépend de la taille du tube et donc de sa perte de charge. Un débit faible, c'est-à-dire de l'ordre de la dizaine ou de la centaine de mL/min, sera préféré pour un prélèvement de longue durée, alors qu'un débit élevé, de l'ordre d'un L/min ou plus, sera préféré pour les prélèvements de courte durée, de manière à collecter plus de matière sur le support. Pour certaines substances, lorsque les conditions environnementales le permettent, il est possible d'utiliser des dispositifs de prélèvement passif, lorsqu'ils ont été validés. Leur mise en œuvre et leur utilisation est simple et pratique (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-gaz-vapeur-passif.pdf>).

Lorsque les polluants sont présents à la fois sous forme de particules, solides ou liquides et de gaz ou vapeurs, il sera nécessaire d'associer, en série, un dispositif de prélèvement de l'aérosol et un dispositif de prélèvement de gaz et vapeur. Le débit de prélèvement est imposé par le dispositif de prélèvement de l'aérosol puisqu'il conditionne la qualité de la fraction collectée. Ce débit, généralement élevé nécessite d'adapter le tube de prélèvement des vapeurs, lorsque celui-ci est utilisé, pour réduire la perte de charge et éviter un perçage du support.

PREPARATION DES DISPOSITIFS

Les tubes commerciaux en verre sont vendus scellés et resteront scellés jusqu'au moment du prélèvement. Les cassettes sont généralement préparées au laboratoire, avant le déplacement en entreprise, le(s) filtre(s) ou la(les) membrane(s) sont mis en place, la cassette est fermée et son étanchéité est contrôlée (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-intervention-preparation.pdf>).



Photographie 1 : tubes de prélèvements contenant différents supports poreux

Les tubes en verre doivent être découpés de manière nette afin d'éviter, d'une part, tout risque de coupure en les manipulant et, d'autre part, tout risque d'endommagement des tuyaux flexibles qui sont utilisés pour relier les tubes à la pompe. Il existe des dispositifs qui permettent de marquer le verre avec une pointe ou une lame; le marquage des tubes permet d'obtenir une coupure plus nette. Ces dispositifs ne sont pas destinés à couper le verre mais uniquement à marquer l'endroit de la coupure. Il est important de vérifier l'absence de fissures le long du tube après l'avoir ouvert. En effet, ce type de fissure peut entraîner un passage d'air en dehors du lit de support et donc fausser le prélèvement. Les tubes doivent être placés de préférence dans des porte-tube afin d'éviter tout risque de coupure au cours du prélèvement, ces porte-tube de taille adaptée aux dimensions du tube sont vendus par les fournisseurs de matériel de prélèvement. La connexion entre la pompe et le tube ou le porte-tube se fait avec un tuyau flexible de type exacanal™.

La cassette préparée au laboratoire et bouchée lors du transport est débouchée puis raccordée à la pompe par l'intermédiaire d'un tuyau en exacanal™. Les polluants gazeux ou particulaire s'adsorbent ou se déposent facilement à l'intérieur de tuyaux souples en plastique, il faut donc proscrire l'utilisation de ces tuyaux en amont du substrat de collecte et les réserver à la connexion entre le dispositif et la pompe.

Pour les dispositifs composés de plusieurs éléments (tube et cassette), il faut assembler les différentes parties et s'assurer de l'étanchéité de l'assemblage complet, avec la même méthode de vérification de l'étanchéité des cassettes (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-intervention-preparation.pdf>).

Lors de la préparation des dispositifs avant intervention il faut prévoir les « blancs de terrain ».

BLANC DE TERRAIN

Définition selon la norme NF X43 -287, NF EN 1540 (X43-287) du 2012-02-01

Substrat de collecte vierge, pris dans le même lot que les substrats de collecte utilisés pour le prélèvement,

manipulé de la même manière qu'un substrat de collecte utilisé pour le prélèvement, excepté qu'il n'est pas utilisé pour prélever un échantillon. »

Un blanc de terrain est transporté sur le site de prélèvement, monté dans le dispositif de prélèvement, le cas échéant, et retourné au laboratoire de la même manière qu'un échantillon. Les résultats d'analyse des blancs de terrain sont utilisés pour identifier une contamination de l'échantillon lors de la manipulation sur le terrain et pendant le transport.

C'est-à-dire que ce substrat de collecte doit être en capacité de prélever toute pollution à laquelle pourrait être exposé les substrats de collecte utilisés lors du prélèvement, en dehors de la période de prélèvement.

Deux cas de figures peuvent se présenter :

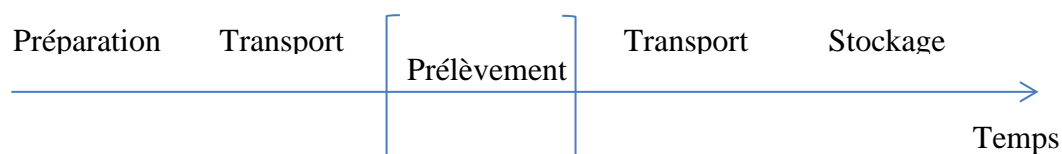
- ▶ Le dispositif de prélèvement est scellé avant son utilisation : tube commercial contenant du support adsorbant, dispositif de prélèvement passif capuchonné ou emballé dans un conditionnement étanche, etc.

Dans ce cas, le blanc de terrain est transporté scellé avec les autres dispositifs, il est ouvert ou sorti de son conditionnement puis immédiatement refermé et reconditionné pour suivre rigoureusement les mêmes étapes de stockage et de transport que les dispositifs utilisés pour le prélèvement.

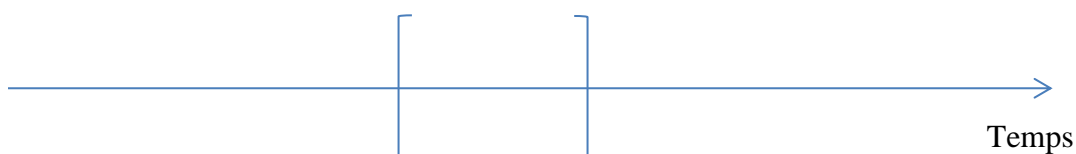
- ▶ Le dispositif de prélèvement n'est pas scellé car il a été préparé préalablement au laboratoire : filtre dans une cassette, dispositif contenant un support imprégné au laboratoire, etc.

Dans ce cas, il n'est pas forcément utile d'ouvrir le dispositif et de le refermer : En effet, même sans cette étape, le substrat a la capacité de collecter toute pollution qui pourrait être présente lors de son stockage et de son transport.

En fonction des résultats de l'analyse du ou des blancs de terrain, les résultats des prélèvements seront validés ou invalidés. Toute observation de polluants sur le blanc de terrain doit être mentionnée dans le rapport d'analyse ainsi que la conclusion sur la validité des prélèvements.



Ce que voit le substrat de collecte utilisé pour le prélèvement :



Ce que voit le blanc de terrain :



VERIFICATION DES DEBITS

Les opérations de vérification de débit doivent se dérouler, lorsque cela est possible, dans un local exempt des pollutions du poste de travail suivi. Ce local ne doit cependant pas être trop éloigné des postes de travail. Idéalement, il s'agit d'un bureau, d'une cantine ou d'une salle de détente.

Le débit est une grandeur essentielle dans le calcul de la concentration atmosphérique puisqu'il permet de déterminer le volume de prélèvement auquel est rapportée la quantité de polluants déterminés par l'analyse. Il est donc nécessaire d'avoir accès au débit de la pompe et ce dernier ne doit pas fluctuer de manière trop importante au cours du prélèvement. Le débit est mesuré juste avant l'équipement du travailleur et juste après son déséquipement et c'est la valeur moyenne entre ces deux valeurs -initiale et finale- qui sera utilisée pour le calcul du volume, à la condition que la variation entre ces deux valeurs soit inférieure à 5 %.



Photographie 2 : opération de contrôle de débit du dispositif de prélèvement avant et après prélèvement.

Divers facteurs peuvent influencer la stabilité du débit des pompes de prélèvement :

- -les différences de température : la dérive du débit est d'autant plus grande que l'écart de température est important,
- -le temps de préchauffage du matériel,
- -la qualité de la batterie et du bloc pompe,
- -la perte de charge due au dispositif de prélèvement, qui peut augmenter au cours du prélèvement par accumulation de particules sur le filtre ou accumulation de l'humidité ambiante sur un support hydrophile ou sur un support poreux.

Pour remédier en partie à ces problèmes, il convient de respecter quelques recommandations :

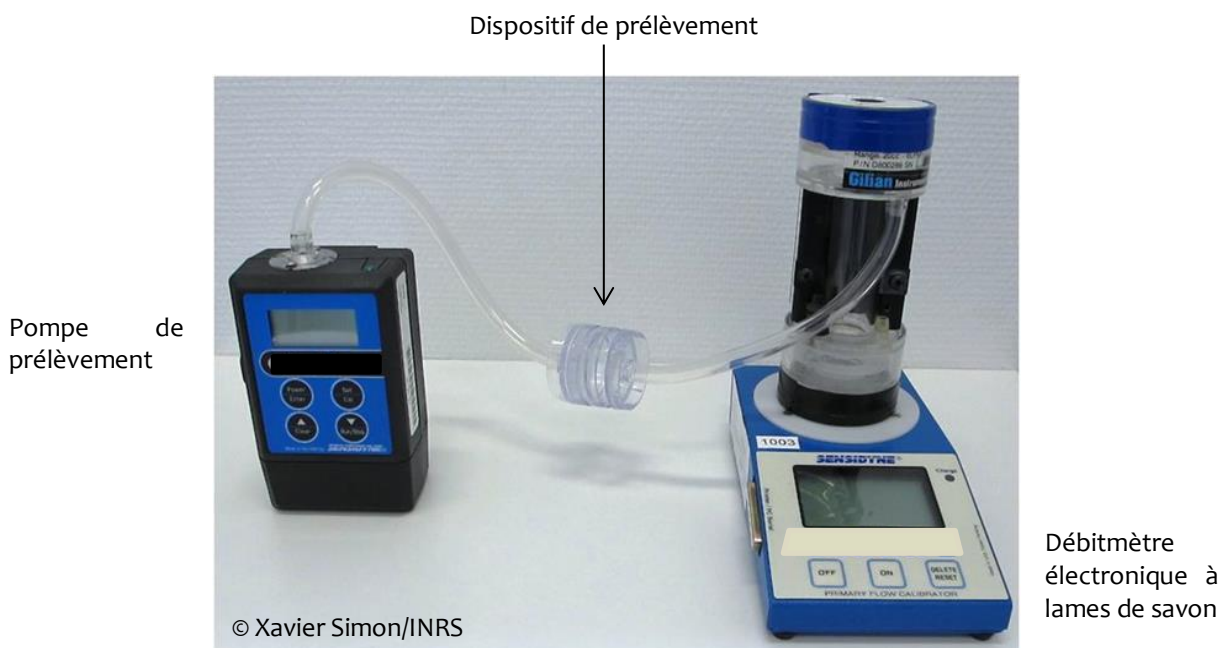
- ◆ entreposer le matériel dans les conditions environnementales de température, pression et humidité, les plus proches possibles de celles dans lesquelles seront effectués les prélèvements ;
- ◆ effectuer les prélèvements, si possible, après un fonctionnement préalable de la pompe de l'ordre de 15 à 30 minutes avec un support de collecte pour éviter les problèmes d'instabilité en début de prélèvement. Le temps minimal de stabilisation du débit d'une pompe peut être déterminé par un

contrôle du débit en fonction du temps. Si le préleveur ne dispose pas de temps suffisant pour stabiliser ses pompes, il pourra, le cas échéant, d'abord équiper le ou les salariés, puis réaliser la mesure initiale après 30 minutes de prélèvement. Cette adaptation, bien que moins pratique, permet d'obtenir un débit plus juste pour les calculs. Elle n'est, bien entendu, pas réalisable pour des prélèvements de courte durée, inférieurs à 1 heure ;

- ◆ le support utilisé pour le mesurage du débit des pompes doit être un support de perte de charge similaire à celui utilisé pour le prélèvement.

La procédure suivante décrit le réglage et le mesurage du débit volumique d'une pompe utilisée pour les prélèvements individuels ou à point fixe, ainsi que la détermination des volumes d'air échantillonnés dans le cadre du prélèvement de polluants dans l'air des lieux de travail.

Le mesurage du débit est réalisé selon le montage sur la photographie 3



Photographie 3 : montage pour la vérification de débit

Remarques

- Tout type de dispositif de prélèvement peut être utilisé.
- Si la fraction alvéolaire est prélevée (avec un cyclone 10 mm, débit 1,7 L/min), seule la cassette sera insérée dans le montage ou bien le cyclone et la cassette sont disposés dans un récipient étanche permettant la mesure de débit (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-cyclone.pdf>).

Le débit de la pompe a été préréglé avant le déplacement (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-intervention-preparation.pdf>). Dans le local de mesure de débit, les pompes sont mises en fonctionnement, équipées, si possible, d'un dispositif de prélèvement identique à celui qui va être utilisé pour les mesures, ou directement du dispositif utilisé pour le prélèvement. Il convient donc d'attendre entre 15 et 30 minutes la stabilisation du débit. Ensuite, il faut réaliser au moins 3 mesures de débit à l'aide d'un débitmètre préalablement étalonné par rapport à un débitmètre étalon. Le débit initial utilisé dans le calcul est la moyenne des mesures.

Cette même opération de mesure sera répétée, après le prélèvement, immédiatement après avoir récupéré le dispositif de prélèvement sur le travailleur.

Dans le cas où le dispositif utilisé pour le prélèvement est mis en place pour ces mesures de débit, la

présence de polluants sous forme de trace dans l'air au moment de ces vérifications de débit est possible. Cette présence n'a généralement pas un impact significatif sur les résultats finaux si le temps de prélèvement est long. En revanche, lors de prélèvements court terme de 15 minutes, les polluants piégés sur le support lors des opérations de mesure de débit et lors du transport entre le local de mesure et le poste de travail peuvent avoir une contribution non négligeable sur le résultat. Pour éviter ce biais, il est recommandé de réserver un support de prélèvement identique, possédant une perte de charge identique à celui utilisé pour le prélèvement, mais qui ne sera destiné qu'aux vérifications de débit. Si le support de prélèvement possède une faible perte de charge au débit considéré, il est également possible de disposer un deuxième support en amont du support utilisé pour le prélèvement dans le but de piéger tous les polluants potentiels lors des opérations de vérification.

Il est également possible de vérifier le débit intermédiaire en suivant les consignes données dans le mode opératoire général.

CALCULS DES DEBITS ET DU VOLUME DE PRELEVEMENT

En général, le débit retenu est le débit moyen (Q_m). Il se calcule simplement d'après l'équation suivante :

$$Q_m = \frac{Q_d + Q_f}{2}$$

avec : Q_d : débit initial (moyenne des mesures si utilisation d'un débitmètre à lame de savon)

Q_f : débit final (moyenne des mesures si utilisation d'un débitmètre à lame de savon)

Q_m : débit moyen de prélèvement (L/min)

Si une détermination intermédiaire est effectuée pendant la période de prélèvement, avec réajustement de celui-ci, il faut tenir compte des valeurs intermédiaires F_1 :

$$Q_{m1} = \frac{Q_d + Q_{i1}}{2} \quad \text{et} \quad Q_{m2} = \frac{Q_{i2} + Q_f}{2}$$

avec : Q_{i1} : débit déterminé avant réajustement

Q_{i2} : débit déterminé après réajustement

Q_{m1} : débit moyen de prélèvement avant réajustement

Q_{m2} : débit moyen de prélèvement après réajustement

Le volume d'air prélevé se calcule donc de la manière suivante :

$$V = Q_m \times \Delta t$$

avec : V : volume d'air échantillonné (L)

Δt : durée de prélèvement $H_f - H_d$ (min)

H_d : heure du début de l'échantillonnage

H_f : heure de fin d'échantillonnage

Si une détermination de débit intermédiaire est effectuée pendant la période de prélèvement, le volume d'air échantillonné devient :

$$V = Q_{m1} \times \Delta t_1 + Q_{m2} \times \Delta t_2$$

avec : Δt_1 : $H_i - H_d$ (min)

Δt_2 : $H_f - H_i$ (min)

H_i : heure de détermination du débit intermédiaire

Pour les prélèvements de courte durée (< 1 heure) l'utilisation d'un chronomètre sera préférée à celle d'une montre.

EQUIPEMENT DES TRAVAILLEURS

Le travailleur doit être équipé du matériel de prélèvement sans que cela ne nuise à la qualité et à la sécurité de son activité. Il faut en effet que la présence du matériel ne modifie pas ses habitudes et ses gestes de manière à réaliser un prélèvement représentatif et non biaisé. Le prélèvement d'air doit être réalisé dans la zone respiratoire défini dans la norme EN 1540 comme l'« espace autour du nez et de la bouche dans lequel la respiration a lieu ». Cette définition est accompagnée d'une note qui précise : « Techniquement, la zone respiratoire correspond à un hémisphère (généralement de rayon 30 cm) s'étendant devant la face de la personne, centrée sur le milieu du segment qui joint les deux oreilles. La base de l'hémisphère est un plan passant par ce segment, le sommet de la tête et le larynx. Cette description technique est inapplicable quand un équipement de protection respiratoire est utilisé ». La zone respiratoire est représentée sur la Figure 1. Pour faciliter l'équipement des travailleurs, il est préférable d'utiliser un harnais réglable qui permet un positionnement correct des dispositifs de prélèvement et de la pompe et un passage optimal des tuyaux souples dans des passants pour éviter tout risque de pliure ou d'accrochage (photographies 4 et 5)



Photographie 4



Photographie 5

Equipement d'un travailleur avec un harnais réglable

Si le travailleur est équipé avec un tube, la partie ouverte du tube ou du porte-tube doit être à l'intérieur de cette sphère, orientée de préférence vers le bas, afin de réduire les risque de projection de liquide sur le tube et le captage de certaines particules présentes dans l'air.

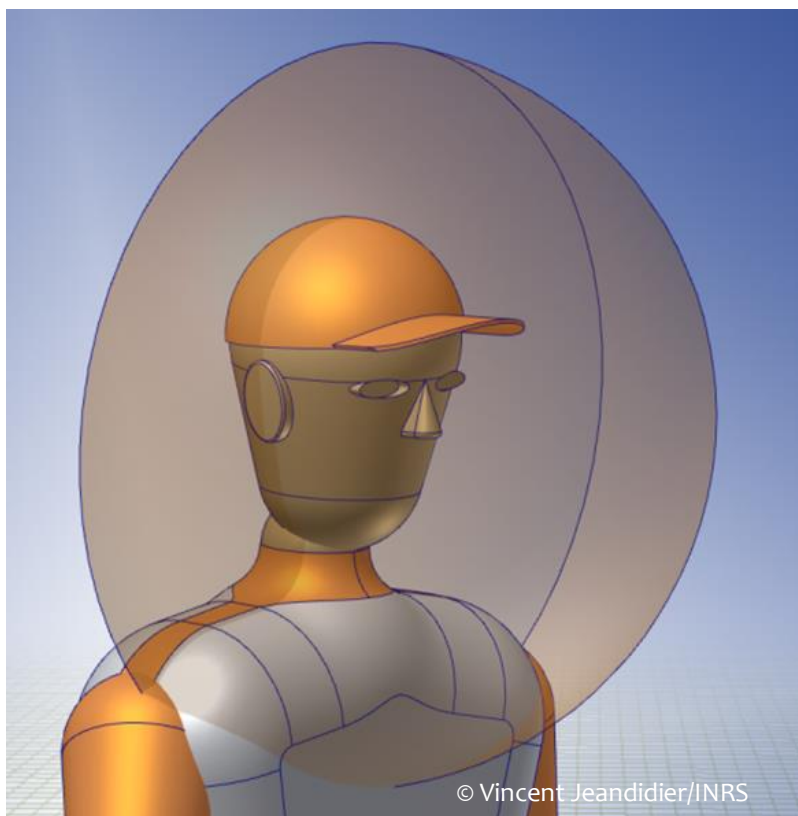


Figure 1. Représentation de la zone respiratoire conformément à la norme EN 1540

Si le travailleur est équipé d'une cassette ou d'un dispositif cassette et tube, l'orientation de la cassette est essentielle pour un bon prélèvement de la fraction inhalable de l'aérosol. En effet, la cassette 37 mm a longtemps été utilisée ouverte et orientée vers le bas pour éviter les projections sur le filtre. Ce risque de projection, même si il existe toujours, est fortement réduit lors de son utilisation fermée avec un orifice d'entrée de 4 mm au lieu de 37 mm qui permet de collecter une fraction d'aérosol très proche de la fraction inhalable. L'orientation de la cassette a une forte influence sur son efficacité de collecte, qui est maximale lorsque le support de collecte (filtre) se trouve en position verticale. Ceci a notamment été mis en évidence lors de la comparaison des conditions de prélèvement en cassette fermée pour déterminer la concentration en poussières de bois dans différentes entreprises. Ces essais ont démontré que l'efficacité d'une cassette, inclinée à 45°, diminuait de plus de 20% (Figure 2) (<http://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-cassette.pdf>).

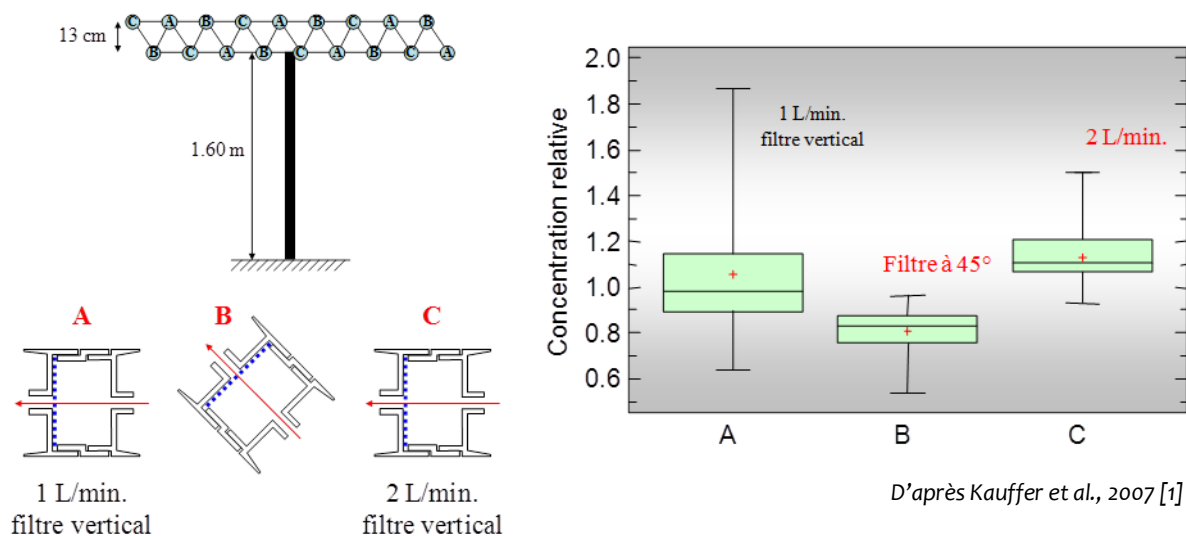


Figure 2. Concentration en poussières de bois – prélèvement en cassette fermée. Comparaison des conditions de prélèvement

Il est donc recommandé lors de l'utilisation de la cassette fermée de la maintenir dans une position filtre vertical. Les Figures 3 -a à -c illustrent les configurations d'équipement à privilégier et les Figures 4 a et b, celles à proscrire.

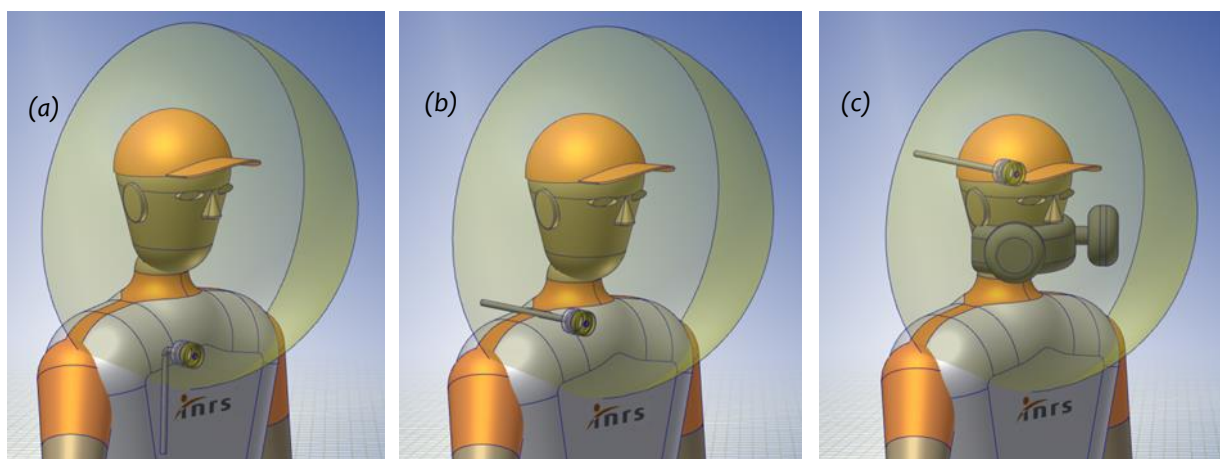


Figure 3. illustrations des bonnes positions et orientations de la cassette pour le prélèvement de la fraction inhalable (a, b et c avec un équipement de protection individuel encombrant)

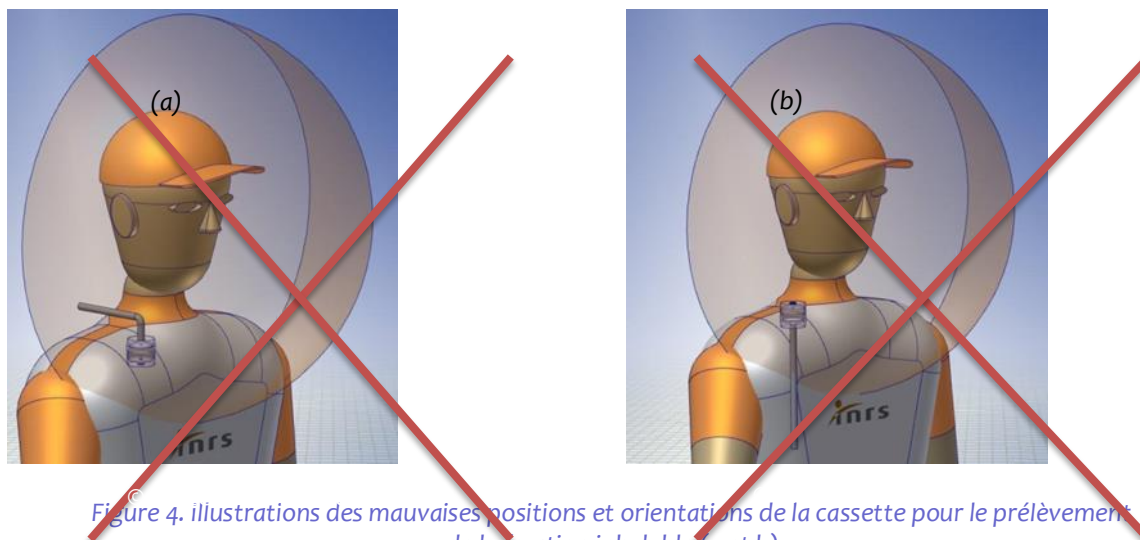
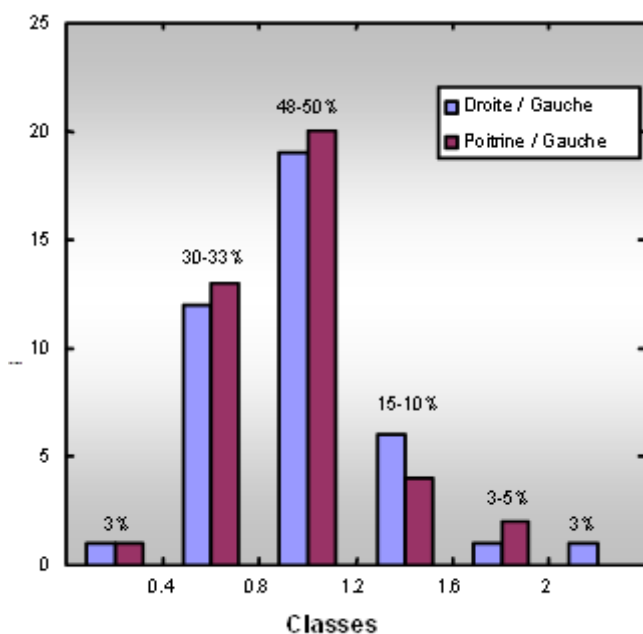


Figure 4. illustrations des mauvaises positions et orientations de la cassette pour le prélèvement de la fraction inhalable (a et b)

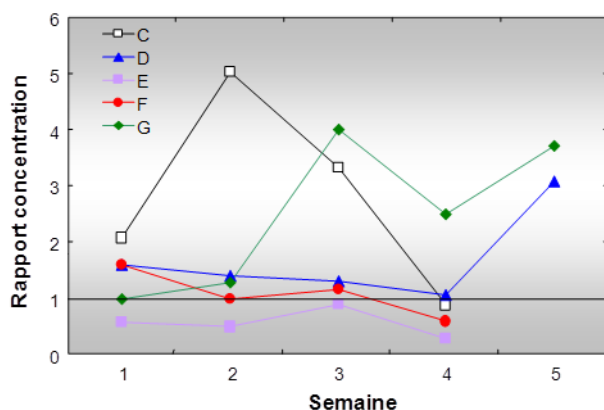
La représentativité du prélèvement peut être influencée de manière significative par le type de dispositif de collecte utilisé, mais aussi par la façon dont il est utilisé.

Ainsi, la position du dispositif sur l'opérateur peut influencer le résultat du prélèvement en fonction de l'ergonomie du poste de travail, de la position du salarié face à la source d'émission de particules, des postures et des gestes professionnels du salarié, du fait qu'il soit gaucher ou droitier, etc. Si plusieurs mesures doivent être réalisées sur un même salarié, il est recommandé de positionner le dispositif de prélèvement autant de fois sur la partie droite du buste du salarié que sur la partie gauche afin d'éviter tout biais dû à la position du dispositif. Plusieurs études [2-4] suggèrent en effet que les concentrations de poussières mesurées, au même moment, sur chacune des deux épaules d'un salarié peuvent être très différentes, parfois d'un facteur compris entre 2 et 5 (Figures 5 et 6).



D'après Goller & Paik, 1985 [2]

Figure 5. Évaluation de l'exposition aux oxydes de fer lors d'opérations de soudage

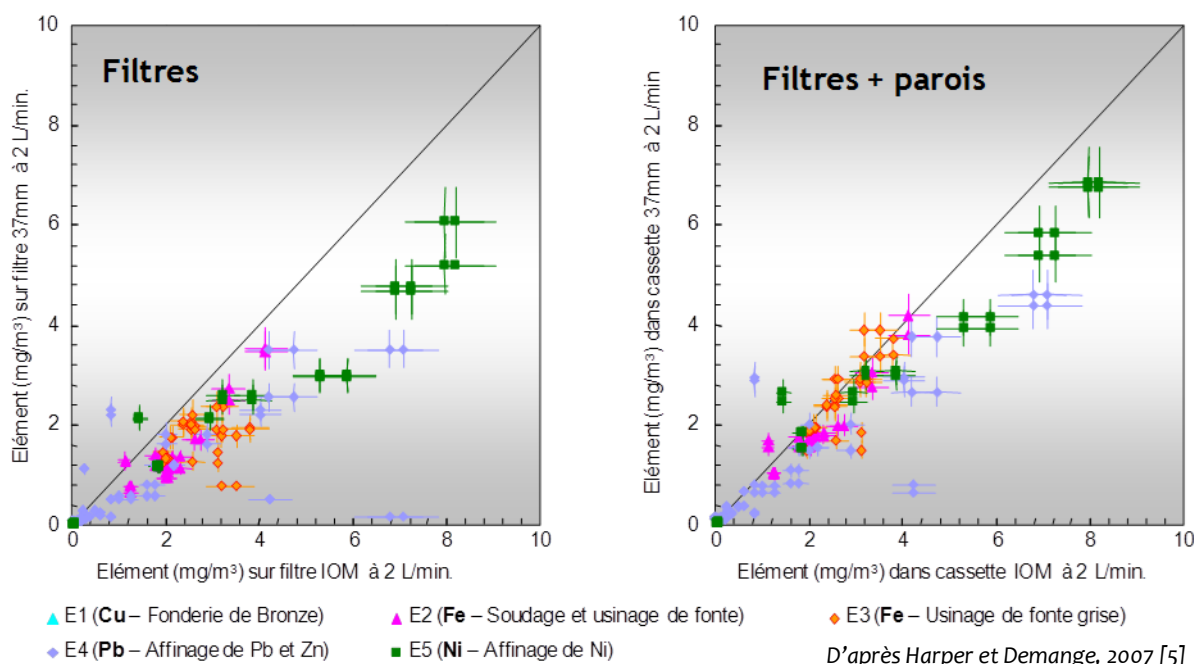


Sujets	Semaine				
	1	2	3	4	5
A	0.33	-	-	-	-
B	1.08	2.53	-	-	-
C	2.06	5.03	3.32	0.88	-
D	1.6	1.41	1.3	1.05	3.08
E	0.56	0.49	0.89	0.28	-
F	1.59	0.99	1.14	0.58	-
G	1	1.27	4	2.5	3.7

D'après Mercier, 1993 [4]

Figure 6. Concentration des métaux dans un cabinet de prothèses dentaires. Rapport des concentrations mesurées sur la gauche et sur la droite d'un opérateur

La Figure 7 illustre une comparaison des résultats obtenus entre 2 dispositifs de prélèvement individuel de la fraction inhalable, la cassette fermée 37 mm et le dispositif IOM lors de campagnes de prélèvement dans différentes entreprises. Les concentrations obtenues pour la cassette 37 mm sont systématiquement inférieures à celles obtenues avec l'IOM si on ne considère que le filtre seul, sur la figure de gauche. Si, dans le cas de la cassette, en plus du filtre on ajoute ce qui est déposé sur les parois, la corrélation entre les deux dispositifs s'améliore significativement, sur la figure de droite. Lors de l'utilisation d'une cassette, il est nécessaire de prendre en compte les dépôts sur les parois qui peuvent être significatifs. Pour cela, on peut réaliser la mise en solution directement dans la cassette, essuyer les parois ou utiliser à la place d'un filtre une capsule interne.



D'après Harper et Demange, 2007 [5]

Figure 7. comparaison cassette fermée et IOM

SUIVI DU PRELEVEMENT ET ENREGISTREMENT.

L'ensemble des informations liées au prélèvement est reporté sur un enregistrement qui permettra d'assurer leur traçabilité. Il faudra évidemment reporter la date, le nom de l'entreprise, le nom du travailleur, la référence du dispositif de prélèvement, pompe y compris, les heures de début et de fin de prélèvement, les valeurs de débit en début et en fin de prélèvement, les opérations effectuées par le travailleur ainsi que tous les événements qui pourraient avoir un impact sur le résultat de la mesure.

La personne en charge du prélèvement devra par conséquent rester en observation permanente du ou des postes de travail suivis dans l'entreprise. (Voir exemple en annexe)

CONDITIONNEMENT ET CONSERVATION

Les échantillons prélevés doivent parvenir au laboratoire d'analyse dans un conditionnement propre et à l'abri de toute pollution.

Les dispositifs de prélèvement doivent être hermétiquement fermés et protégés pour ne pas être détériorés durant le transport. Ils sont placés dans un contenant adapté : une boîte pour les tubes ou les cassettes, ou un flacon pour des lingettes. Si des conditions très particulières de conditionnement et de transport sont nécessaires, elles sont décrites dans la méthode MétroPol concernée. Certains prélèvements nécessitent d'être conservés au frais pendant le transport, dans une glacière portative par exemple.

Dans la plupart des cas, l'envoi par la poste est possible ou le transport à température ambiante, s'il n'excède pas une semaine.

A l'arrivée au laboratoire d'analyse, les dispositifs qui le nécessitent, par exemple les tubes de prélèvement de substance organique, sont stockés au réfrigérateur à 4 ± 2 °C.

D'autres échantillons demandent une préparation dès l'arrivée au laboratoire ; c'est le cas des mousses CIP10 ou certaines membranes, qui doivent être extraites du dispositif de prélèvement et conditionnées avant analyse.

Il est préconisé de consulter les méthodes MétroPol dans lesquelles les conditions de transport et de conservation sont décrites.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] KAUFFER, E., WROBEL R., GÖRNER, P., ROTT, C., GRZEBYK, M., SIMON, X., WITSCHGER, O. Site comparison of selected aerosol samplers in the wood industry. *Annals of Occupational Hygiene*, 2010, 54, pp. 188-203.
- [2] GOLLER, J.W., PAIK, N.W. A comparison of iron oxide fume inside and outside of welding helmets. *AIHA Journal*, 1985, 46, pp. 89-93.
- [3] VAUGHAN, N.P., CHALMERS, C.P., BOTHAM, R.A. Field comparison of personal samplers for inhalable dust. *Annals of Occupational Hygiene*, 1990, 34, pp. 553-573.
- [4] MERCIER V. Les poussières de laboratoire : Risque toxique et prévention. Mémoire de thèse de l'université de Nancy 1, Faculté de chirurgie Dentaire, 1993, 156 pages.
- [5] HARPER, M., DEMANGE, M. Concerning sampler losses in the chemical analysis of airborne metals. *Journal of Occupational & Environmental Hygiene*, 2007, 4, D81-D86. PrEN 12919. Indice de classement X 43-245.

Atmosphères des lieux de travail . Pompes pour l'échantillonnage des agents chimiques d'un débit volumique supérieur à 5 L/min . Exigences et méthodes d'essai. Paris-La Défense, AFNOR, à paraître.

NF EN 1232. Indice de classement X 43-282. Avril 1997.

Atmosphères des lieux de travail . Pompe pour l'échantillonnage individuel des agents chimiques. Exigences et méthodes d'essai. Paris-La Défense, AFNOR, 1997, 21p.

AUTEURS

E. Langlois, D. Rousset, C.Lemaçon

INRS, Métrologie des polluants (metropol@inrs.fr)

HISTORIQUE

Version	Date	Modifications
1	Octobre 2015	Création de la fiche
2	Juin 2018	Compléments d'information sur les blancs de terrain Ajout d'une annexe : Exemple d'une fiche de suivi de poste
3	Août 2018	Ajout d'un paragraphe « conditionnement et conservation »

ANNEXE

Données générales

Travailleur : _____ Date : _____
Site : _____ Préleveur : _____

Information sur l'opérateur

Durée du poste de travail (en heures) : _____



Position du travailleur :

Assis Debout Couché A genoux Autre à préciser : _____

Le travailleur porte-t-il un équipement de protection respiratoire (EPR) ? Oui Non

Si oui

▪ Décrire l'EPR :

Demi-masque

Filtre anti aérosols

Sans ventilation assistée

Masque complet

Filtre anti gaz

Avec ventilation assistée

Autre à préciser : _____

▪ Durée du port de l'EPR : _____



Le travailleur utilise-t-il des produits chimiques ? Oui Non

Si oui, lesquels : _____

Estimation des quantités de la (ou des) substance(s) manipulée(s) par le travailleur au cours de son activité : _____



Information sur le lieu du prélèvement

Description du lieu de prélèvement

Air libre Atelier ouvert Atelier fermé

Espace semi confiné Espace confiné

Dimensions approximatives : _____

Type d'activité : _____



Existe-t-il une ventilation générale ? Oui Non Oui mais HS

Existe-t-il un équipement de protection collective (EPC) ? Oui Non

Captage à la source Captage enveloppant Autre à préciser _____

La production est

Normale Sous régime Sur régime à préciser si différent de normale : _____



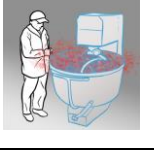



Données générales

Initiales travailleur : _____ Fonction travailleur : _____

Initiales préleveur : _____

	Horaires	Description des tâches	Type de procédé
Début de poste			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
Fin de poste			1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>

	Procédé 1 : Clos en permanence (ex, réacteur chimique)
	Procédé 2 : Clos mais ouvert régulièrement (ex : Réacteur fermé avec chargements réguliers d'agents chimiques, prise d'échantillons...Machines à dégraisser en phase liquide ou vapeur...)
	Procédé 3 : Ouvert (ex Conduite de réacteurs, malaxeurs ouverts, peinture à la brosse, poste de conditionnement, conduite et surveillance de machines d'impression...)
	Procédé 4 : Dispersif (ex : Peinture au pistolet, ponçage, meulage, vidage manuel de sacs, de seaux, soudure à l'arc, nettoyages manuels au chiffon, utilisation de machines d'usinage portatives comme des scies, des rabots, des défonceuses..)

Nom du préleveur et visa