

# Mesure et évaluation du nombre de particules et de la masse de poussière avant et après l'installation de la technologie memonizer

Friedhelm Schneider<sup>1,2</sup>, Gayando Stephan Bus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>memon bionic instruments, Oberastraße 6a, 83026 Rosenheim, <sup>2</sup>AEROMESS GbR, Maxim-Gorki-Straße 57, 01129 Dresden

## Résumé

L'installation simultanée d'un memonizer COMBI et d'un memonizer CHAUFFAGE conduit à une réduction de la concentration des poussières fines  $PM_{10}$  d'environ 20%. La fraction fine de la poussière fine  $PM_{2,5}$  diminue de 23% et la fraction  $PM_1$  avec les plus petites particules, qui pénètrent le plus profondément dans les poumons, se réduit de 33%. Ces réductions sont significatives. Le comportement des utilisateurs et les influences météorologiques externes étaient comparables pendant la durée des mesures sans et avec memonizer.

Memon réduit la masse de concentration des plus petites particules de poussière et conduit à la modification de la répartition des tailles des particules de poussière. D'où s'en suivent d'autres effets positifs sur des substances liées aux particules, comme par exemple les composés organiques volatils, les hydrocarbures aromatiques polycycles ou les odeurs.

Mots clés : poussière fine,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_1$ , memonizer COMBI, memonizer CHAUFFAGE, odeurs

## Contexte

On désigne comme poussière toutes les particules dans l'air et qui sont si petites qu'elles flottent un certain temps (en anglais particulate matter, PM).

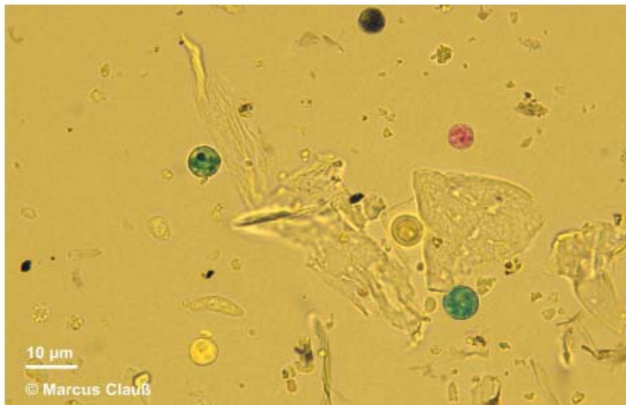


Figure 1 : image microscopique de particules de poussières organiques et minérales dans l'air d'un bureau.

Toutes les particules inférieures à dix micromètres ( $10\mu m$ ) s'appellent  $PM_{10}$  ou également poussière fine. Elles contiennent les fractions  $PM_{2,5}$  et  $PM_1$  avec des particules fines, respectivement les plus fines. Les particules "ultrafines" (PUF) inférieures à  $1\mu m$  sont particulièrement critiques à évaluer. De telles particules, par exemple de l'industrie et de la circulation, se trouvent dans l'air extérieur et dans les locaux (1) et sont classées cancérigènes dans le cas des suies du diesel (2). De ce fait, les  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  et  $PM_1$  conviennent pour l'estimation du potentiel de la menace sanitaire dans les locaux.

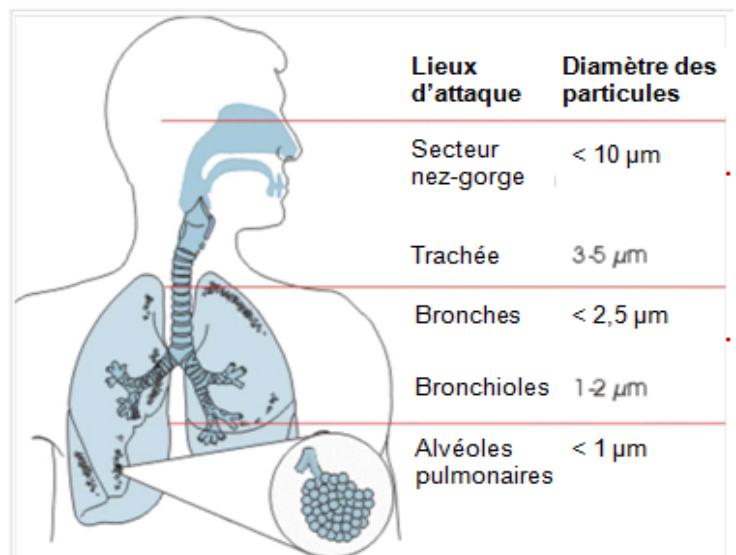


Figure 2 : fractions de la masse des poussières  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  et  $PM_1$  et les lieux d'attaque dans les voies respiratoires humaines.

## But

Le but de l'analyse est de déterminer l'effet de la technologie des memonizers sur la poussière fine (nombre de particules et masse de poussière) dans l'air ambiant d'un bureau.

## Matériel et méthode

Pour la mesure continue des particules portées par l'air, on a utilisé deux spectromètres d'aérosol au laser de construction identique, modèle 1.109 ainsi que les logiciels 1.177 v 3.30 de l'entreprise Grimm Aerosol Technik.

L'appareil saisit les particules dans le secteur de taille de 0,25  $\mu\text{m}$  à  $>32 \mu\text{m}$  dans 31 canaux de taille. Les valeurs sont enregistrées toutes les six secondes et sauvegardées comme valeurs moyennes par minute. L'humidité relative de l'air et la température ont été enregistrées en même temps par un capteur externe.



Figure 3 : à gauche : bâtiment de bureaux situé en centre ville avec de bonnes liaisons de transports urbains. A droite position du spectromètre d'aérosol.

Après une durée de mesure de 24 heures, un memonizer COMBI et un memonizer CHAUFFAGE ont été installés et les mesures poursuivies pendant encore 24 heures. Pour l'interprétation, on a utilisé les 24 heures avant l'installation (1.476 paquets de données sans memon) et après l'installation (1.456 paquets de données avec memon). Les périodes avec et sans activités bureautique ont été analysées plus précisément en complément. Pour l'exploitation statistique, un t-test a été réalisé pour la comparaisons des valeurs moyennes (probabilité d'erreur  $\alpha = 5\%$ ).

### Résultats

La température moyenne se situait avant et après l'installation à 28,2, respectivement 28,9 °C. L'humidité relative moyenne correspondante se situait à 42,5% et 41,0%. Le déroulement des valeurs mesurées est pratiquement identique les deux jours. Ceci est un indice pour des conditions atmosphériques extérieures comparables.

La concentration des particules  $<1 \mu\text{m}$  varie pendant toute la période des mesures par le facteur cinq, entre environ 50.000 et 250.000 particules par litre. Les valeurs de pointe peuvent être provoquées par des sources externes (émissions de la circulation par l'air extérieur) et des sources internes (coin fumeurs sur le balcon, appareils électroniques, imprimantes laser).

**Indication et copyright** : Ce rapport est composé de 2 pages et le contenu ne doit être publié que complètement sans omission ou rajout. S'il est publié partiellement, l'autorisation de l'auteur est à demander préalablement. Ce rapport a été rédigé selon la meilleure connaissance et conscience de l'auteur et le respect de toutes les circonstances connues et recueillies. Les résultats et les déductions issues ne concernent exclusivement que la période d'étude et les conditions régnautes. L'auteur n'assume aucune responsabilité ni dommages et intérêts pour des conclusions allant au-delà des termes du rapport.

La concentration en grandes particules ( $>1 \mu\text{m}$ ) fluctue de 15 fois d'environ 100 à 1.700 particules par litre. A partir de minuit de la deuxième journée de mesure, la concentration augmente toujours plus. Des processus d'agglomération de plus petits particules, ainsi que le retour du tourbillonnement de poussière sédimentée par la reprise du travail des employés peuvent en être la cause.

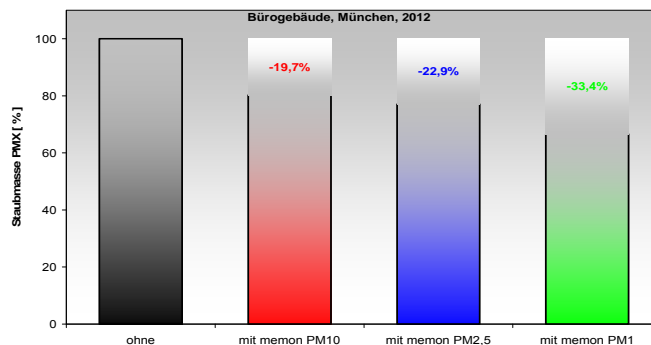


Figure 4 : réduction de la poussière fine par le memonizer. Colonne de gauche : sans memon 100%, colonnes colorées : fractions de poussière avec memon et diminution relative en pourcentage.

Les résultats sont, individuellement :

- La fraction de poussière  $\text{PM}_{10}$  diminue de 19,7%. La diminution est significative.
- La fraction de poussière  $\text{PM}_{2,5}$  diminue de 22,9%. La diminution est significative.
- La fraction de poussière  $\text{PM}_1$  diminue de 33,4%. La diminution est significative.

La nuit, sans activité de bureau, la baisse chez les  $\text{PM}_{10}$  et  $\text{PM}_{2,5}$  est encore plus forte que pendant la journée. Par ailleurs, les collaborateurs signalent une forte réduction de perturbation des odeurs dans les locaux après l'installation.

### Littérature

- [1] BéruBé K., Jones T. and Jones C. (2008): Environmental Particles – A breath of fresh air? In Focus – Journal of the Royal Microscopical Society, Issue 9 MARCH 2008: 6-18.
- [2] WHO IARC (2012): Diesel engine exhaust carcinogenic, press release No 213, June 12th 2012, IARC, 150 Cours Albert Thomas, 69372 Lyon CEDEX 08, France.