

# IMPACTEURS VIRTUELS

## THERMO

i

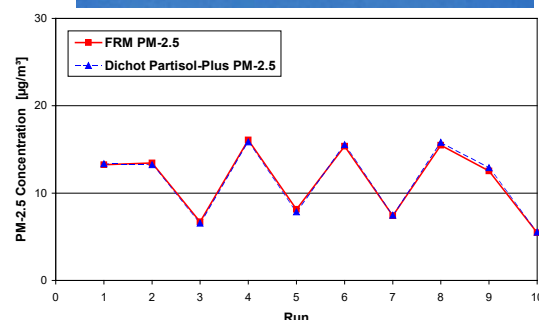
Fonctionnement des impacteurs virtuels installés sur :

- Préleveurs Partisol Dichotomique
- Analyseurs de poussières TEOM 1405-D et 1405-DF

Généralités :

Les impacteurs virtuels dichotomiques ont été parmi les premiers systèmes utilisés pour quantifier la fraction fine des particules PM-10 et fournir ainsi une information simultanée sur les fractions PM-10 et PM-2,5.

La technique de l'impacteur virtuel est incluse dans le préleveur séquentiel Partisol Plus Dichotomique et dans le TEOM 1405-D, permettant ainsi de mesurer en continu les fractions PM-10 et PM-2,5 avec un seul analyseur.



## DÉFINITION

L'impaction classique consiste à accélérer un flux d'air chargé de particules au moyen d'une buse calibrée, puis d'intercaler une plaque de collection dans le jet d'air. Les particules les plus grosses dont l'inertie dépasse une certaine valeur ne peuvent pas suivre les filets d'air et s'impactent sur la plaque de collection. Les particules plus fines contournent la plaque et suivent le flux d'air.

L'impacteur virtuel utilise le même principe, mais n'utilise pas de plaque de collection solide. Cette plaque solide est remplacée par de l'air stagnant traversé par les particules les plus grosses.

Les particules n'étant plus collectées au niveau de l'impacteur mais sur un filtre situé en aval, les phénomènes de saturation, de rebond et de réentraînement sont inexistantes.

# IMPACTEURS VIRTUELS

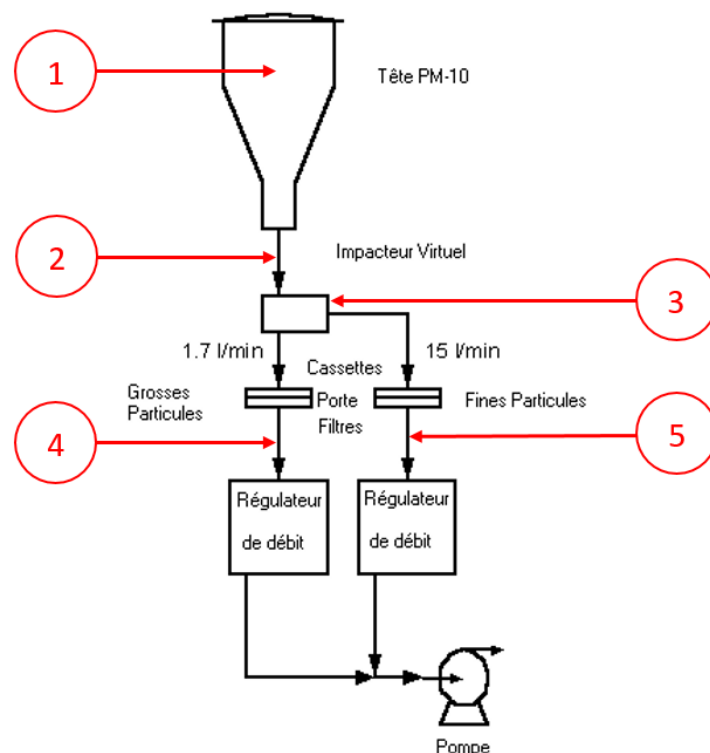
## THERMO



### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN PRÉLEVEUR DICHOTOMIQUE

Le préleveur dichotomique fonctionne de la façon suivante :

(note : le schéma représente un impacteur dichotomique monté sur un préleveur manuel, tel que le Partisol Plus Dichotomique).



L'air est aspiré à un débit de 16,7 l/mn à travers une tête PM-10 US traditionnelle (1).

L'air en aval de cette tête contient donc la fraction PM-10 des particules (2).

Afin de séparer les grosses particules (coarse) des fines, on utilise un impacteur virtuel (3).

Le fonctionnement de l'impacteur virtuel consiste à splitter le débit des PM-10 en deux :

- une partie de l'air (1,7 l/mn) est aspirée exactement à la verticale de l'impacteur (4).
- l'autre partie (15 l/mn) est aspirée à 90° et force donc les particules à effectuer un changement de direction à 90° (5).

L'impacteur virtuel est calibré de telle façon que les poussières de taille supérieure à 2,5 µm ne puissent pas changer de direction. Elles continuent en ligne droite jusqu'au filtre de collection «Coarse».

Les particules fines de taille inférieure à 2,5 µm ne sont pas affectées par le coude du flux d'air. Elles vont donc aussi bien suivre le filet d'air à 1,7 l/mn que le filet d'air à 15 l/mn. Il faut donc s'attendre à trouver 10% des poussières PM-2,5 collectées par le filtre «Coarse», les 90% restant étant collectées par le filtre « Fine ».

A la fin du prélèvement, les filtres «Coarse» et «Fine» auront reçu les fractions suivantes :

- Filtre «Coarse» : fraction PM-10 - fraction PM-2,5 additionnée de 10% de la fraction PM-2,5
- Filtre «Fine» : 90% de la fraction PM-2,5

# IMPACTEURS VIRTUELS

## THERMO

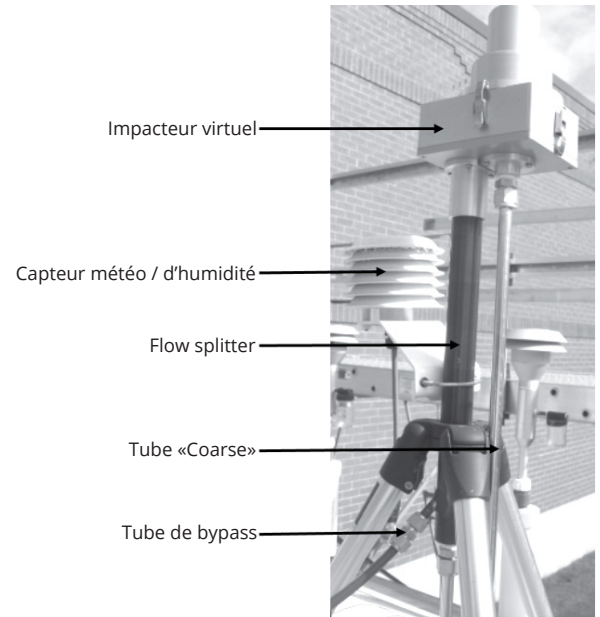


### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES TEOM 1405-D ET 1405-DF

L'impacteur virtuel est identique à celui utilisé par les préleveurs. Les porte filtres sont remplacés par des microbalances TEOM. La seule exception notable est que la microbalance mesurant la fraction PM-2,5 ne collecte que 3 l/mn au lieu des 15 l/mn détournés par l'impacteur virtuel. Ceci est réalisé au moyen d'un « flow splitter » dont le fonctionnement est identique à celui des TEOM 1400AB classiques.

La photo montre les différents éléments du système de prélèvement des Teom 1405 dichotomiques :

- impacteur virtuel
- tube inox long « Coarse » (1,7 l/mn)
- flow splitter avec tube inox court « Fine » véhiculant la fraction PM-2,5 (3 l/mn)
- tube flexible de bypass (12 l/mn)



### CALCUL DE LA CONCENTRATION EN PARTICULES FINES PM-2.5 ET PM-10

La concentration en particules fines PM-2.5 est égale à :  $C_f = \frac{M_f}{V_f}$

La concentration en particules « grossières » est égale à :  $C_c = \frac{M_c}{V_t} - \left(\frac{V_c}{V_t}\right) C_f$

La concentration en particules PM-10 est égale à :  $C_t = C_f + C_c$

Avec :

- Cf = concentration en µg/m<sup>3</sup> des PM-2.5
- Cc = concentration en µg/m<sup>3</sup> des particules grossières
- Ct = concentration en µg/m<sup>3</sup> des PM-10
- Mf = masse en µg/m<sup>3</sup> des particules déposées sur le filtre PM-2.5
- Mc = masse en µg/m<sup>3</sup> des particules déposées sur le filtre « grossier »
- Vf = Volume en m<sup>3</sup> d'air aspiré à travers le filtre PM-2.5
- Vc = Volume en m<sup>3</sup> d'air aspiré à travers le filtre « grossier »
- Vt = Volume en m<sup>3</sup> d'air aspiré à travers le filtre PM-2.5 et le filtre « grossier »