

GT « Échantillonneurs passifs »

**SEMINAIRE TECHNIQUE LCSQA – ASSQA
sur la mesure des COV**

**La surveillance du benzène en France
au moyen d'échantillonneurs passifs *Radiello***

Vendredi 20 juin 2003 au LNE

GT « Échantillonneurs passifs »

Sommaire

- 1 - historique de la mesure du benzène par tube *Radiello*
- 2 - les problèmes récents
- 3 - les perspectives
- 4 - conclusion

GT « Échantillonneurs passifs »

Historique de la mesure du benzène au moyen de tubes passifs *radiello*

- 1999-2000 : plusieurs AASQA commencent à évaluer les teneurs en benzène de leur zone de surveillance au moyen d'échantillonneurs passifs et en particulier de tubes *radiello* à désorption chimique utilisés dans le cadre du projet MACBETH en 1998.



Échantillonneur à
diffusion radiale
(débit de diffusion
important).

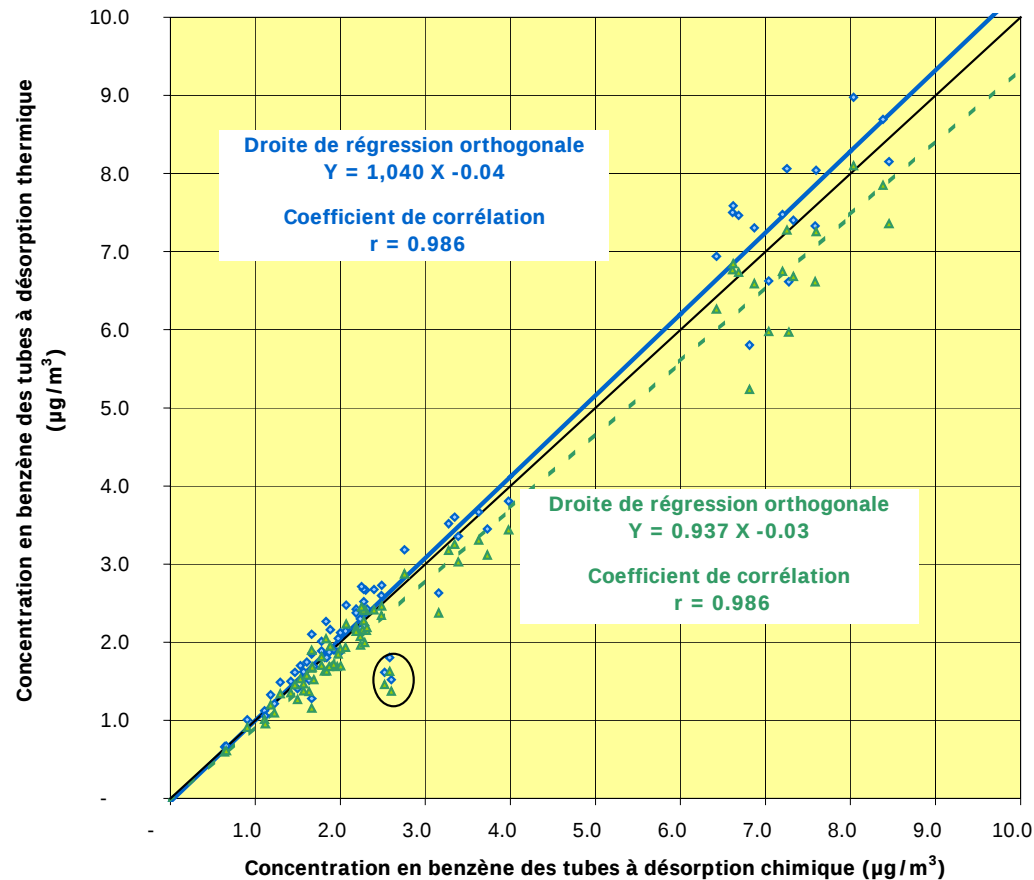
GT « Échantillonneurs passifs »

- 2001 : devant l'augmentation de la demande française , la F.S.M développe et propose aux AASQA l'utilisation d'un nouveau tube *Radiello* à désorption thermique (adsorbant : carbograph 4) dont l'analyse peut être automatisée.

Devant le risque potentiel de saturation et de rétrodiffusion de ce nouveau tube lié à l'utilisation d'un adsorbant « faible », le GT a souhaité qu'une validation puisse être réalisée pour des expositions de 14 jours. La Fondazione a accepté et un essai sur le terrain de comparaison tubes à désorption chimique - thermique a été conduit sur une 20^{aine} de sites de typologies différentes en France en février-mars 2001.

GT « Échantillonneurs passifs »

Comparaison des tubes Radiello BTX à désorption chimique et thermique

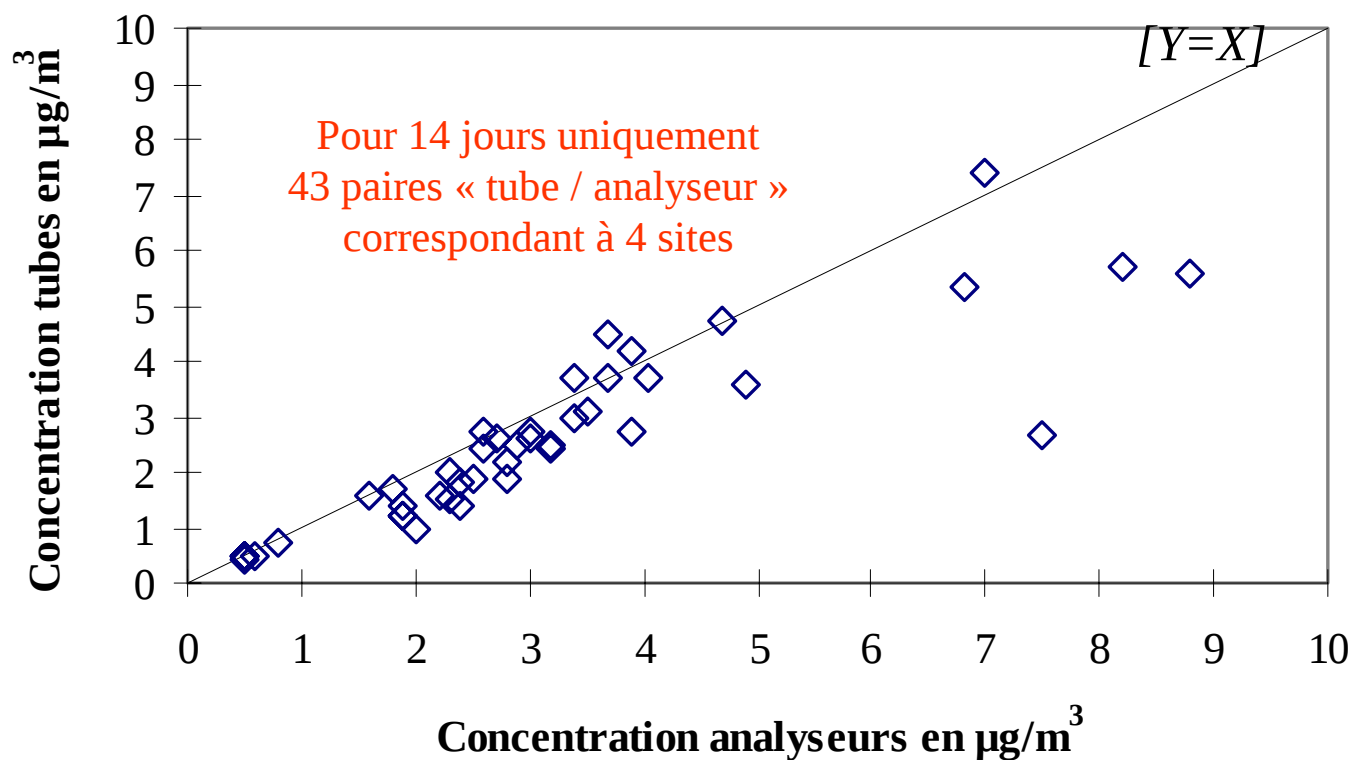


GT « Échantillonneurs passifs »

- Fin 2001-2002 : intensification de la surveillance en continu (par période de 14 jours) au moyen de ces échantillonneurs pour le calcul de la moyenne annuelle en benzène (environ 50 « études » par an pour l'ensemble des AASQA chaque année)
- Fin 2002-début 2003 : résultats en chambre de l'INERIS et de l'EMD
 - Diminution du débit de diffusion pour des concentrations $> 5 \mu\text{g.m}^{-3}$ pour des expositions de 14 jours (non observée sur 7 jours par l'EMD) mais les débits trouvés sont différents entre l'EMD et l'INERIS.
 - Effet de la température selon l'EMD (expérience menée sur 3 jours d'exposition).
 - Récolte (par AIR LR) de comparaisons « terrain » tubes / analyseurs qui confortent les résultats en chambre.

GT « Échantillonneurs passifs »

Comparaison entre
tubes passifs et analyseurs BENZENE
(toutes AASQA)



GT « Échantillonneurs passifs »

- Début 2003 : premiers résultats de tests effectués au niveau européen visant à calculer les incertitudes des différentes techniques de mesure pour des périodes de 14 jours à une concentration de $5 \mu\text{g.m}^{-3}$:

Actif ou passif	Désorption	Adsorbant	Incertitude élargie (*)	Remarque
Tube pompé	Thermique	Carbopack B	23 %	
Tube pompé	Chimique		19 %	
Analyseurs automatiques			12 %	Plusieurs marques testées <i>NDLR : lesquelles ? quel type ?</i>
Tube passif	Thermique	Carbopack B	19 %	Testé : Perkin-Elmer uniquement
Tube passif	Chimique		26 %	Testés : Perkin-Elmer, <i>radiello</i> , ORSA

(*) ramenée par calcul à une même couverture temporelle pour tous les matériels testés.

➤ Échantillonnage passif peut être considéré comme une méthode de référence pour le benzène.

Problème : le tube passif utilisé majoritairement en France n'a pas été testé

GT « Échantillonneurs passifs »

Perspectives

- Passer de périodes d'exposition de 14 jours à 7 jours?

Cela revient à plus que doubler le coût de ces mesures puisque par exemple pour AIR NORMAND les changements des tubes sont actuellement réalisés en même temps que les tournées de maintenance toutes les 2 semaines.

Exemple : coût annuel actuel pour 9 sites surveillés sur l'année : 8000 Euros.
En cas de passage sur 7 jours : 20 000 Euros.

- Revenir à l'utilisation des tubes à désorption chimique

Au vu du nombre d'analyses actuel pour les AASQA (environ 1000 / mois), la F.S.M ne pourra pas suivre cette cadence avec ce type de tube et assurer la fourniture des résultats dans les 15 jours comme actuellement.

Rq : coût passage thermique $\Rightarrow$ chimique $\ll$ coût passage 14 j $\Rightarrow$ 7 j pour th.

GT « Échantillonneurs passifs »

Perspectives (2)

- Diversifier les laboratoires d'analyses et les types de tubes (Perkin Elmer...)

Cette solution a été envisagée à plusieurs reprises et plus sérieusement lors de la dernière réunion du GT. Nous ne savons toutefois pas si nous pourrions trouver des laboratoires compétents pour ce type de mesure prêts à supporter le nombre important d'analyses pris en charge actuellement par la Fondazione dans les mêmes conditions de délais et surtout de coût (environ 25 Euros par analyse actuellement) (démarchage par ADEME / EMD prévu)

- Continuer comme aujourd'hui en quantifiant les corrections à apporter afin d'atteindre une incertitude de 25% sur l'année.

Il s'agit de la position d'AIR NORMAND qui est persuadé que cela est faisable au vu de premiers tests réalisés et qui est conforté en cela par la manière de procéder du Dr Pfeffer en Allemagne (utilisation d'abaques).

Explications

- Selon le GUM (guide pour l'expression des incertitudes de mesure)

L'incertitude sur une concentration est une composante aléatoire qui tend à diminuer d'un facteur « racine de n » pour n essais continus (loi de propagation de l'incertitude) (par exemple $n = 26$ pour 26 quinzaines sur l'année) donc même pour une incertitude sur 14j $> 25 \%$, l'incertitude sur la moyenne annuelle peut être $< 25 \%$.

Toutefois, il peut arriver qu'un résultat soit entaché d'un biais. Le GUM dit que ce biais doit être corrigé avant de propager l'incertitude. Dans notre cas, il s'agirait de **déterminer précisément les facteurs d'influence sur 14j** (quels débits de diffusion utilisés pour un plus grand panel de concentrations en benzène voire en COV, influence de la température... sur 14j) afin de pouvoir les compenser.

Explications (2)

Une incertitude de mesure pourrait alors être calculée pour ces tubes. Elle pourrait ensuite être confrontée à celle trouvée sur le terrain suite à des comparaisons entre des tubes (corrigés) et des analyseurs de référence (Perkin Elmer Online) pour une gamme de concentrations assez large (< 5 , $= 5$ et $> 5 \mu\text{g.m}^{-3}$).

GT « Échantillonneurs passifs »

Conclusion (dans l'attente)

- adopter une stratégie mixte

1 / sites déjà étudiés, où l'on connaît l'ordre de grandeur des teneurs en benzène

- lorsque [benzène] < 3-4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: cartouches thermiques 14 jours
- sinon : cartouches chimiques 14 jours

2 / phases exploratoires :

- soit travailler en thermique 14 jours et, au vu des résultats, adapter ensuite sur les sites les plus pollués
- soit directement travailler avec les cartouches chimiques sur les sites a priori les plus pollués

Nous espérons que les préconisations définitives du GT pourront rapidement être diffusées via un guide BTX sur le modèle de celui déjà publié pour les tubes NO_2 .