



# Ventilation 2012

X<sup>e</sup> Conférence internationale  
sur la ventilation industrielle  
The 10th International Conference  
on Industrial Ventilation

**Paris 2012**  
Maison de la Mutualité  
**17, 18, 19 Septembre**  
September 17-18-19  
[www.inrs-ventilation2012.fr](http://www.inrs-ventilation2012.fr)

**Recueil des résumés  
Abstracts**

## Facteur d'émission de solvants hydrocarbures fluorés utilisés dans une machine industrielle de dégraissage

C. K. Huynh<sup>1</sup>, H. Herrera<sup>1</sup>, R. Bruzzi<sup>1</sup>, N. Charrière<sup>1</sup>, P. A. Porchet<sup>1</sup>, P. Boiteux<sup>1</sup>, C. Arnaud<sup>1</sup>, R. Brunschwig<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut universitaire romand de Santé au Travail (IST), Switzerland

<sup>2</sup>Consultant Vertrel® Speciality Fluids, Switzerland

Les solvants hydrocarbures fluorés sont souvent utilisés comme dégraissant dans l'industrie des machines. Certains Chlorofluorocarbones (CFC-113 ou Fréon) sont réputés détruire la couche d'ozone et sont interdits depuis 1987 (Protocole de Montréal). D'autres solvants tels que le HFC 43-10mee ou le 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-décafluoropentane (Vertrel@XF) ont fait leur apparition comme solvants de remplacement de CFC-113, avec un nouveau type de machine de dégraissage appelée « Triple Guard ». Ce nouveau produit est classé « Ozone-safe ». Les HFC et les HFE ne posent pas de problème de destruction de la couche d'ozone et sont autorisés officiellement partout dans le monde : États-Unis, Japon, Asie, Europe (sauf la Suisse). Notre méthode a consisté à mesurer la concentration de HFC 43-10mee émise par la machine « Triple Guard », munie de condenseurs à froid et à petite ouverture, dans une cabine expérimentale et en situation réelle, dans une usine. Nous présentons, dans cette étude, les facteurs d'émission calculés en fonction des modes d'utilisation de la machine de dégraissage. Diverses approches méthodologiques sont discutées et commentées : le jugement d'expert, les mesures pratiques et la modélisation. Des améliorations sont proposées et validées afin de ramener à un minimum les facteurs d'émission. Différents modèles sont utilisés en comparaison avec les mesures réelles : 1-box, 2-zone, Eddy diffusion, CFD. En conclusion, cet exemple pratique permet d'illustrer les différentes manières de déterminer le facteur d'émission d'un solvant. En comparant les valeurs obtenues par la pratique avec les résultats de la modélisation, nous soulignons l'aspect facilité de l'approche pratique, pas toujours complexe ni coûteuse pour obtenir des résultats. En revanche, les performances des modèles sont très variables, avec des incertitudes très dispersées.

\* \* \* \* \*

## Emission factor of a hydrofluorocarbon solvent used in an industrial degreasing machine

Introduction: Fluorocarbon solvents are widely used in the machine industry as a degreaser. Some chlorofluorocarbons (CFCs or Freon-113) are known to destroy the ozone layer and have been banned since 1987 (Montreal Protocol). Other new solvents such as HFC-43-10 mee or 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-decafluoropentane (Vertrel @ XF), have emerged as a solvent replacement for CFC-113, accompanied by a new type of degreasing machine called "Triple Guard". This new product is classified as "ozone-safe". HFCs and HFEs do not destroy the ozone layer and are officially authorized throughout the world: United States, Japan, Asia, EU, with the exception of Switzerland! Method: Through the measurement of the concentration of HFC-43-10 mee emitted from the "Triple Guard" machine, equipped with a condenser with a small opening in a test cabin and in a real factory, we present in this study the emission factors calculated in relation to patterns of use of the degreasing machine. Various methodological approaches are discussed and commented on: the rule of thumb, practical measures and modeling. Improvements are proposed and validated to reduce the emission factors as low as possible. Different models are used in comparison with actual measurements, "one-box", "2-zone", Eddy diffusion, CFD. Results: This practical example illustrates the different ways to determine the emission factor of a solvent. By comparing the values obtained in practice with the modeling results, we emphasize the easy, practical aspect; it is not always complicated or expensive to get the results. However, the models are not sufficiently effective in achieving the same performance, with very dispersed uncertainty values.