

**EFFICACITÉ D'ACTION  
DES  
SÉPARATEURS D'AIR  
FLAMCOVENT**

Résumé de:

**EVALUATION DES PERFORMANCES  
DE  
SÉPARATEURS D'AIR  
POUR  
SYSTÈMES DE CHAUFFAGE CENTRAL**

Rapport de recherche  
fondé sur la thèse de maîtrise  
scientifique  
de E.D. Vis van Heemst,  
Université technique de Delft,  
novembre 1995

Rédigé pour les besoins de  
FLAMCO B.V.

par

Z. Olujic, Dr. en sciences

Université technique de Delft  
Laboratoire pour les équipements de  
processus  
Leeghwaterstraat 44  
NL - 2628 CA Delft

Delft, avril 1996

# **EFFICACITÉ D'ACTION DES SÉPARATEURS D'AIR FLAMCOVENT**

## **INTRODUCTION**

Il y a quelques années, Flamco BV a développé en coopération avec le Laboratoire pour les Equipements de Processus de l'Université technique de Delft (Pays-Bas) un séparateur d'air à fonctionnement continu connu sous l'appellation de Flamcovent. Ce séparateur Flamcovent a établi la preuve de son efficacité dans des conditions pratiques du fait de sa capacité à extraire les bulles d'air contenues dans un système de chauffage central ou de réfrigération. Il n'existait toutefois pas de mesure appropriée de l'efficacité de séparation de ce dispositif pour la gamme des microbulles. C'est pourquoi Flamco BV a demandé à l'Université technique de Delft d'effectuer une étude expérimentale permettant de quantifier les capacités de désaération du séparateur Flamcovent.

L'étude expérimentale a été effectuée sur un circuit d'eau froide de type fermé permettant des injections d'air. L'essentiel de l'étude s'est concentré sur des expériences touchant à la séparation des microbulles par utilisation de la technique de diffusion de la lumière laser et d'un équipement développé pour la mesure de la distribution de particules de Malvern Instruments.

Les résultats de ces essais donnent une bonne indication de la profondeur du processus de désaération en ce qui concerne la plus petite taille de bulles qu'un séparateur Flamcovent est susceptible d'évacuer.

## QUALIFICATION DU FONCTIONNEMENT DU SÉPARATEUR FLAMCOVENT

Le fonctionnement du séparateur d'air Flamcovent est fondé sur une méthode brevetée de séparation des gaz dissous dans des liquides (eau). Comme illustré schématiquement ci-dessous (figure 1), il est fait appel à une charge de corps spéciaux (bagues Pall) présentant les caractéristiques suivantes :

- grande surface développée par unité de volume,
- haute probabilité de collision et d'adhésion,
- faible résistance au passage d'un fluide.

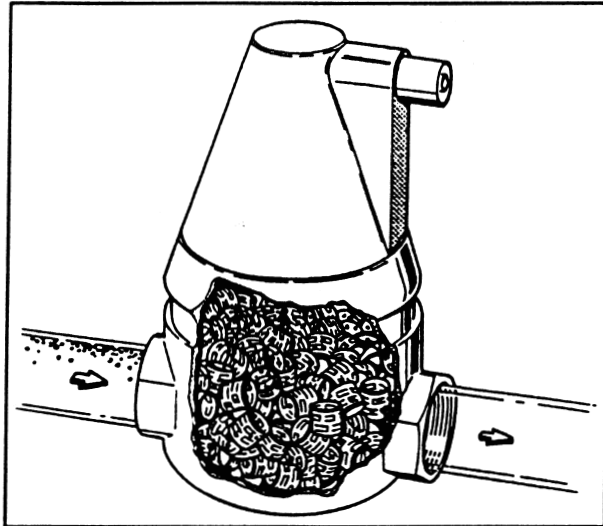


Figure 1

Le fonctionnement d'un séparateur d'air Flamcovent a été simulé en procédant à des injections d'air contrôlées dans un circuit d'eau froide de type fermé. Cette injection d'air provoque l'augmentation de la pression régnant dans le circuit d'essai. Dès que le séparateur Flamcovent commence à éliminer l'air du circuit, la pression décroît progressivement. La figure 2 montre l'allure typique de la chute de pression en fonction du temps, telle qu'observée lors de l'expérience. La première partie du graphique correspond essentiellement à l'élimination des macrobulles tandis que la dernière partie du graphique indique la séparation des microbulles.

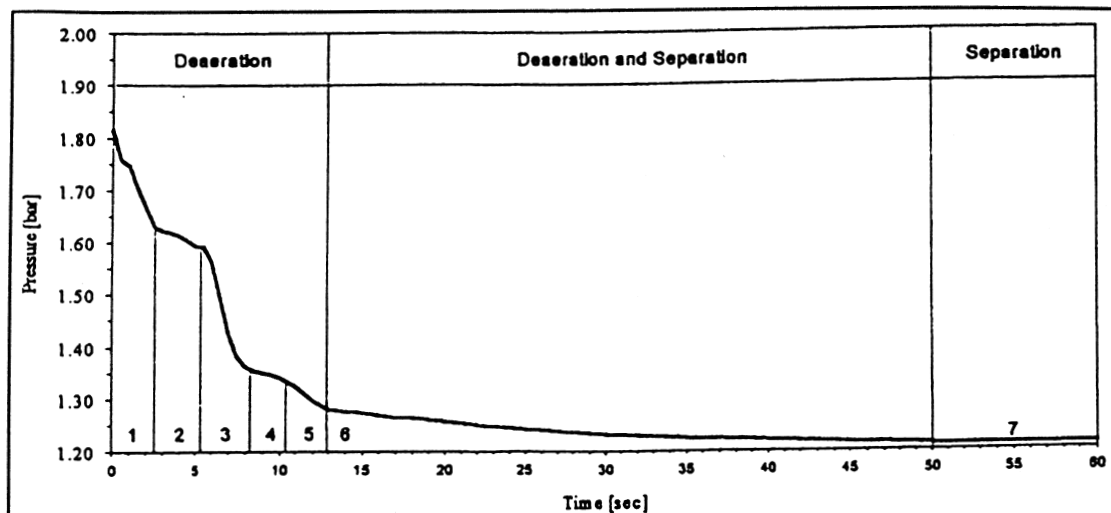


Figure 2

### Séparation des macrobulles

Les macrobulles ( $\varnothing > 500 \mu\text{m}$ ) sont essentiellement séparées du fait du ralentissement du débit de fluide qui se produit dans le corps du séparateur Flamcovent. La faible vitesse de déplacement de l'eau dans le Flamcovent permet en effet aux bulles de remonter dans la chambre à air du Flamcovent d'où elles sont évacuées à l'atmosphère par une vanne à flotteur.

### Séparation des microbulles

L'effet assuré à l'intérieur du séparateur Flamcovent pour l'élimination des microbulles présentes dans un fluide est connu sous le nom d'effet de coalescence. Ceci signifie en pratique que les microbulles tendent à adhérer sur la surface des bagues Pall, s'agglutinent et enflent pour constituer des bulles d'air de plus grande taille. Ces grosses bulles s'échappent ensuite aisément des bagues Pall et remontent dans la chambre à air du Flamcovent, d'où elles sont évacuées à l'atmosphère par une vanne à flotteur.

## MESURE DE LA DISTRIBUTION DE LA TAILLE DES BULLES

En pratique, la mesure de la distribution de la taille des particules présentes dans un fluide en déplacement continu s'effectue à l'aide d'un analyseur de taille de particules Malvern, c'est-à-dire un dispositif faisant appel à la diffusion sous angle faible de la lumière laser afin de déterminer la taille maximale des bulles d'air présentes dans le système.

Les essais ont été effectués avec une vitesse d'entrée de 1,25 m/s, à pression statique et à température constante. Chaque mesure a été répétée trois fois.

Les mesures effectuées en continu sur une durée de 6 heures ont montré qu'après 1 heure environ, la taille maximale des bulles d'air subsistant dans le circuit se stabilise dans la plage de 15 à 20  $\mu\text{m}$  (0,015 à 0,02 mm), ce qui signifie que toutes les bulles d'air de taille supérieure ont été évacuées du circuit par le séparateur Flamcovent.

## CONCLUSIONS

Les mesures ont montré qu'après 60 secondes environ (soit 10 à 15 passages au travers du séparateur Flamcovent), toutes les macrobulles, c'est-à-dire les bulles d'un diamètre supérieur à 500  $\mu\text{m}$  ( $> 0,5$  mm) sont éliminées du système. En ce qui concerne ce point, la séparation de l'air par effet de coalescence semble exercer une fonction majeure. En accentuant cet effet, les bagues Pall ont démontré leur capacité d'élimination de toute bulle d'une taille supérieure à 15 - 20  $\mu\text{m}$ . Cette valeur peut être considérée comme un indicateur fiable sur la profondeur de désaération qu'il est possible d'obtenir en pratique avec le séparateur de microbulles d'air Flamcovent.