

www.ineris.fr/badoris

www.ineris.fr/badoris www.ineris.fr/badoris www.ineris.fr/badoris www.ineris.fr/badoris

www.ineris.fr/badoris



Base de données sur les Barrières Techniques de Sécurité

BADORIS – Document de synthèse relatif à une
Barrière Technique de Sécurité (B.T.S.)

Colonne d'abattage à film tombant

Décembre 2004



*maîtriser le risque |
pour un développement durable*

TABLE DES MATIERES

1. PRESENTATION TECHNIQUE DU DISPOSITIF.....	2
1.1 Le phénomène d'absorption	2
1.2 But et performances des absorbeurs	2
1.3 Les types d'absorbeurs.....	2
2. LES COLONNES À FILM TOMBANT	3
2.1 Description.....	3
2.2 Principe de fonctionnement	3
2.3 Domaine d'application.....	3
2.4 Avantages et inconvénients.....	4
2.5 Constructeurs- Fournisseurs de systèmes de traitement d'effluents gazeux contenant du chlore	4
3. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	5

1. PRESENTATION TECHNIQUE DU DISPOSITIF

1.1 LE PHENOMENE D'ABSORPTION

L'absorption est une opération unitaire de génie des procédés caractérisée par des transferts de matière d'une phase à une autre. Parfois ces transferts de matière sont accompagnés de transfert de chaleur. L'absorption met en jeu des échanges de matière entre une phase gazeuse et une phase liquide de natures chimiques différentes. Un ou plusieurs constituants de la phase gazeuse passent en solution. Cette opération est principalement utilisée pour purifier un flux gazeux ou pour récupérer un constituant présent dans un mélange gazeux.

L'absorption est uniquement physique lorsque le soluté ne réagit pas avec au moins un des constituants de la phase liquide.

1.2 BUT ET PERFORMANCES DES ABSORBEURS

Les absorbeurs ont tous pour but de réaliser le meilleur échange de matière entre une phase liquide et une phase gaz en contact. Ils doivent donc être équipés de dispositifs internes qui, d'une part, favorisent la dispersion de la phase gaz dans la phase liquide et plus particulièrement provoquent la plus grande surface d'aire interfaciale, et d'autre part, permettent la séparation de la phase gaz et de la phase vapeur en contact afin d'en faciliter l'écoulement global.

Les performances globales de l'absorbeur, rendement et sélectivité, dépendent des phénomènes mis en jeu, à savoir :

- les équilibres thermodynamiques à l'interface (solubilités) ;
- les lois de transport dans les phases (diffusivités) ;
- les lois de transfert au voisinage des interfaces (coefficients de transfert, aires interfaciales) ;
- les cinétiques des réactions chimiques (schémas réactionnels, constantes cinétiques, ordres de réactions).

1.3 LES TYPES D'ABSORBEURS

Selon le système considéré, notamment en fonction des vitesses caractéristiques de transfert, de transport ou de réaction, l'absorbeur devra être choisi soit en fonction de ses performances du point de vue transfert de matière soit en fonction du volume de liquide mis en jeu. En conséquence, les absorbeurs utilisés dans l'industrie ont des formes très diverses :

- réacteurs tubulaires à bulles, à gouttes, à film tombant, à garnissage, à plateaux ;
- réacteurs à cuve agitée mécaniquement ;
- réacteurs du type jets ou venturis.

Tous ces absorbeurs sont décrits dans le rapport [3]. Les éléments indiqués dans cette fiche traitant des colonnes à film tombant sont extraits de ce document.

2. LES COLONNES A FILM TOMBANT

2.1 DESCRIPTION

Les colonnes à film tombant sont constituées d'un ou plusieurs tubes verticaux, placés comme dans un échangeur de chaleur.

La dimension des colonnes à film tombant dépend principalement de la température maximale pouvant être atteinte dans le film du liquide.

Les dimensions de la colonne dépendent également des possibilités d'engorgement et des restrictions liées à la discontinuité du film.

Le rapport surface/volume est : $a = \frac{4}{d_i}$; pour une colonne de 25 mm de diamètre, il est de l'ordre de : $a = 160 \text{ m}^2/\text{m}^3$

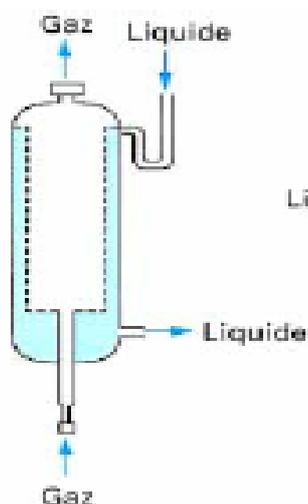


Figure 1 : Colonne à film tombant

2.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le liquide (l'absorbant), introduit en tête de la colonne verticale forme un film le long des parois.

Ces colonnes, de très petites tailles, sont généralement plongées dans une cuve pleine d'eau afin de récupérer la chaleur dégagée par la réaction d'absorption ayant lieu au niveau du film de liquide, sur la paroi de la colonne.

2.3 DOMAINE D'APPLICATION

Ce type d'absorbeur est utilisé :

- dans l'industrie, pour les procédés d'absorption impliquant des réactions chimiques très exothermiques et / ou très rapides.
- dans les laboratoires.

2.4 AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Le procédé d'absorption est facile à contrôler et les conditions d'échange de chaleur sont bonnes.

La majorité des problèmes rencontrés avec ce type d'absorbeur sont dus à la distribution du liquide, qui doit être répartie équitablement pour former un film sur toute la circonférence et tout le long de la colonne. Pour être très efficace, ces colonnes doivent être construites avec une très grande précision et elles doivent être placées en position verticale.

2.5 CONSTRUCTEURS- FOURNISSEURS DE SYSTEMES DE TRAITEMENT D'EFFLUENTS GAZEUX CONTENANT DU CHLORE

tableau 1 : Constructeurs de systèmes de traitement d'effluents gazeux contenant du chlore

Nom du fabricant	Coordonnées
Cellchem AB	P.O.Box 11553 S-100 61 Stockholm, Sweden Street address : Sickla Industriväg 6 Nacka, Sweden ☎ : + 46 8 743 40 00 – Fax : + 46 8 641 11 90 http://www.cellchem.com/ e-mail : info@cellchem.ekachemicals.com
GEA Wiegand GmbH	Einsteinstraße 9-15 76275 Ettlingen . Germany ☎ : + 49 (0)7243/705-0 – Fax : + 49 (0)7243/705-330 http://www.gea-wiegand.de e-mail : info@gea-wiegand.de
Krebs Switzerland – NUKEM group	Claridenstrasse 20 – CH-8022 Zürich ☎ : 41 12867426 e-mail : krebscoag@access.ch
Krupp Uhde GmbH	Friedrich-Uhde-Strasse 15 D-44141 Dortmund - Germany ☎ : + 49-231 / 547-0 – Fax : + 49-231 / 547-30 32 http://www.thyssenkrupp.com/uhde/ e-mail : information@kud.thyssenkrupp.com
Kvaerner PLC	Kvaerner House, 68 Hammersmith Road London W14 8YW – England ☎ : 44 20 7339 1000 – Fax : 44 20 7339 1100 http://www.kvaerner.com/
Lurgi GmbH	Lurgi GmbH Process Technology, Engineering, Contracting Lurgi-Allee 5 – P.O. Box 11 12 31 D-60295 Frankfurt am Main – Germany ☎ : + 49 (69) 58 08-0 – Fax : + 49 (69) 58 08-38 88 http://www.lurgi.com e-mail : kommunikation@lurgi.de
Technip Germany GmbH	Theodorstrasse 90 D-40472 Düsseldorf – Germany ☎ : + 49 211 659-1 – Fax : +49 211 659 23 72 http://www.technip.com e-mail : technipnet@technip.com
Washington Group International (ex Raytheon Engineers and Constructors)	CI Tower St georges Square, High St New Malden KT3 4HH – United Kingdom ☎ : + 44 (20) 83 36 51 00 – Fax : +44 (20) 83 36 52 99 http://www.wgint.com

3. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Trambouze P., Réacteurs chimiques, Technologie, Techniques de l'Ingénieur, J 4 020
- [2] Roisard C., Absorption avec réaction chimique, Techniques de l'Ingénieur, J 1 079
- [3] Etat de l'art sur les colonnes d'abattage – rapport intermédiaire d'opération – Programme DRA39 – Evaluation des dispositifs de prévention et de protection utilisés pour réduire les risques d'accidents majeurs - N. Ayrault, INERIS – MEDD - 2004.