



**HAL**  
open science

## Faisabilité d'un bioréacteur à membrane pour la dégradation de la toxicité d'un médicament anticancéreux.

Luis Fernando Delgado, Virginie Faucet-Marquis, Annie Pfohl-Leszkowicz, Sylvie Schetrite, Claire Albasi

### ► To cite this version:

Luis Fernando Delgado, Virginie Faucet-Marquis, Annie Pfohl-Leszkowicz, Sylvie Schetrite, Claire Albasi. Faisabilité d'un bioréacteur à membrane pour la dégradation de la toxicité d'un médicament anticancéreux.. 11ème Congrès de la Société Française de Génie des Procédés, Oct 2007, Saint-Etienne, France. pp.0. hal-04106479

**HAL Id: hal-04106479**

**<https://hal.science/hal-04106479v1>**

Submitted on 25 May 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Faisabilité d'un bioréacteur à membrane pour la dégradation de la toxicité d'un médicament anticancéreux.

L.F Delgado, V. Faucet –Marquis, A. Pfohl- Leszkowicz; S. Schetrite, C. Albasi\*

Laboratoire de Génie Chimique, UMR CNRS 5503, 5 rue Paulin Talabot, 31106 Toulouse, France  
email: [claire.albasi@ensiacet.fr](mailto:claire.albasi@ensiacet.fr)

## Résumé

Dans les effluents hospitaliers, dans les effluents de l'industrie pharmaceutique, mais aussi dans les stations d'épuration et plus généralement dans les eaux, diverses sources de pollutions toxiques ont pu être identifiées. Ces molécules dans l'environnement aquatique sous forme initiale ou métabolisée posent le double problème de la quantification de leur toxicité et des voies possibles de leur élimination. Cette préoccupation ne fait l'objet d'aucune législation, ni en France ni ailleurs dans le monde. L'application de la technologie des bioréacteurs à membrane est investiguée ici afin d'évaluer leur potentiel pour la dégradation d'un médicament cytostatique. La molécule cible choisie dans le cadre de cette étude, le cyclophosphamide, est majoritairement employée dans les thérapies anticancéreuses et possède des propriétés génotoxiques pour tout individu ou organisme vivant.

Le bioréacteur à membrane résulte du couplage entre un traitement biologique et une séparation par membrane. Le développement de ce procédé permet, pas allongement possible du temps de contact entre le polluant et la biomasse épuratrice, l'élimination de contaminants ayant des caractéristiques particulières, telles que leur résistance biologique ou chimique, et leur faible concentration. Les essais ont été menés sur un double réacteur de 20L alimenté par de l'eau usée domestique. Un des réacteurs a servi de témoin tandis que l'autre a été « dopé » avec du cyclophosphamide à une concentration de 5 µg/L après l'obtention d'un état stationnaire de croissance de la boue activée. Le traitement est conduit en phase aérobie/anoxie. Le temps de passage hydraulique est de 48h, les temps de rétention de solides étudiés sont de 20 et 40 jours. Les modules membranaires en céramique MEMBRALOX® (0,055m<sup>2</sup> de surface filtrante, Taille de pore de 0,2 µm) ont été fournis par Pall Exekia (Bazet, France). La vitesse linéaire long de la membrane a été fixée à 5 m/s.

La toxicité sera évaluée en 3 points du procédé : dans l'eau résiduaire d'alimentation, dans la phase liquide des boues et dans le perméat du bioréacteur. La concentration en oxygène dissous et le pH dans le bioréacteur ont été suivis. La Demande chimique en oxygène (DCO), la matière en suspension et l'azote total ont été mesurés selon les méthodes standards. La composition chimique des substances extracellulaires solubles, a été analysée par protéines, substances humiques et polysaccharides. La résistance à la filtration de la liqueur mixte est estimée par filtration frontale d'un échantillon de 60 ml dans une cellule de filtration Sartorius.

L'effet du cyclophosphamide sur le colmatage de la membrane, la résistance hydraulique, la distribution de la taille de particules, le rendement d'épuration de la DCO et sur l'activité de boues activées ont été étudiés.

**Mots clés.** Bioréacteur à membrane, colmatage, taille de particule, cyclophosphamide.

## REMERCIEMENTS

Cette étude est financée par l'Agence Nationale de la Recherche dans le cadre du projet "TOXEAUBAM". Les auteurs tiennent à remercier Pall Exekia, notamment S PARANTHOEN, J. GUIBAUD, A. BALAIRE pour l'apport du bioréacteur à membrane.

## REFERENCES

- Steger-Hartmann, Kümmerer, Hartmann. Biological degradation of cyclophosphamide and its occurrence in sewage Water. *Ecotoxicology and environmental safety*. 36, 174-179. 1997.
- Gilard, V., Martino, R., Malet-Martino, M.C Kutscher, B., Müller, A., Niemeyer, U., Pohl, J., and Polymeropoulos, E.E. (1994). Chemical and biochemical evaluation of hydrolysis products of cyclophosphamide. *J. Med. Chem.* 37, 3986-3993.
- Henriques Ines D.S., Holbrook David, Kelly II Richard T., Love Nancy G.. The impact of flocs size on respiration inhibition by soluble toxicants – a comparative investigation. *Water Research* 39 (2005) 2559-2568.
- Sahinkaya Erkan, Dilek Filiz B.. Biodegradation of 4-Chlorophenol by acclimated and unacclimated activated sludge- Evaluation of biokinetic coefficients. *Environmental Research* 99 (2005) 243-252.
- Bitton Gabriel. *Wastewater microbiology*. Chapter 18. Page 333-335. Wiley-Liss. 1994