



HAL
open science

Oxydation par voie humide catalytique dans un réacteur à lit fixe gaz/liquide/solide d'effluents aqueux pollués au méthyltertiobutyléther (MTBE)

Alexis El Khoury, Yue Ying Xu, Bouchra Bejjany, Marie Debacq, Alain Delacroix

► To cite this version:

Alexis El Khoury, Yue Ying Xu, Bouchra Bejjany, Marie Debacq, Alain Delacroix. Oxydation par voie humide catalytique dans un réacteur à lit fixe gaz/liquide/solide d'effluents aqueux pollués au méthyltertiobutyléther (MTBE). Congrès de la Société Française de Génie des Procédés - SFGP2009, Oct 2009, Marseille, France. 98, Récents Progrès en Génie des Procédés. hal-01500245

HAL Id: hal-01500245

<https://hal.science/hal-01500245v1>

Submitted on 3 Apr 2017

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Oxydation par voie humide catalytique dans un réacteur à lit fixe gaz/liquide/solide d'effluents aqueux pollués au méthyltertiobutyléther (MTBE)

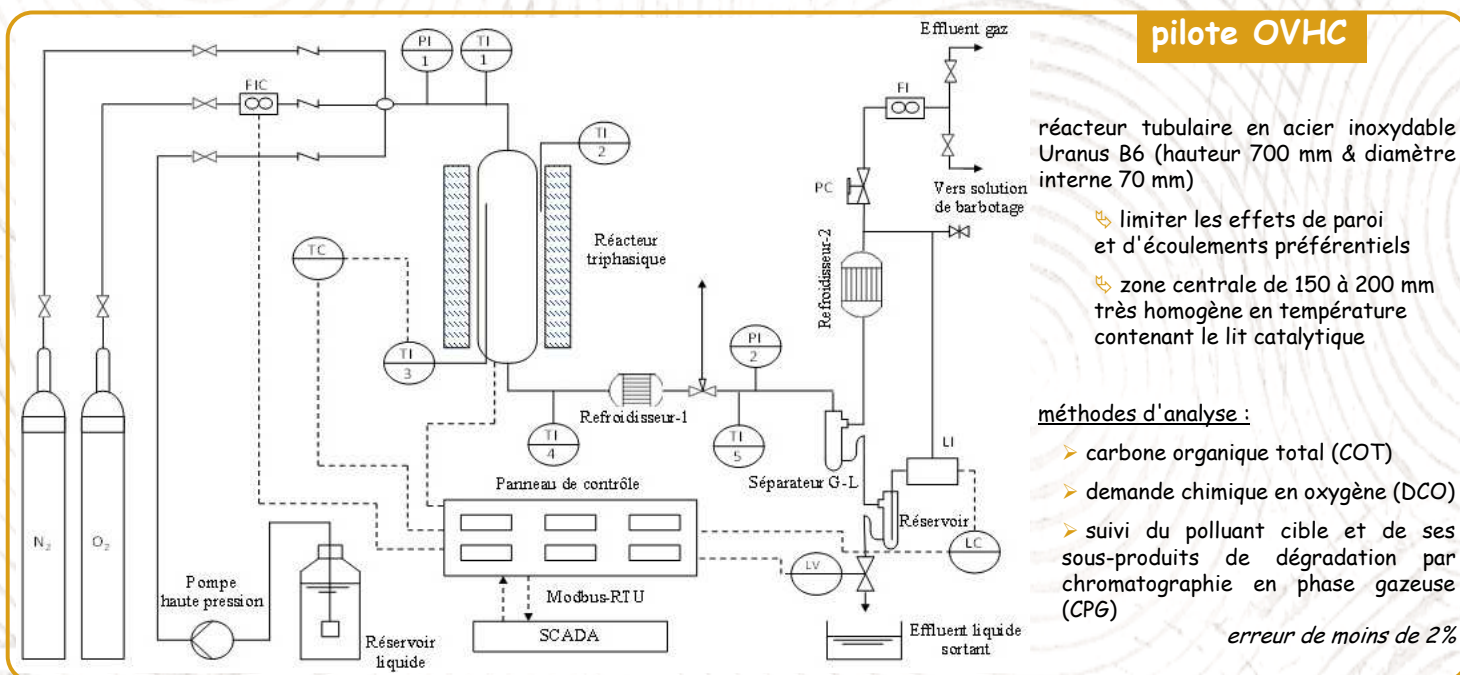
Alexis El KHOURY, Yue Ying XU, Bouchra BEJJANY,
Marie DEBACQ, Alain DELACROIX

Laboratoire de Génie des Procédés pour l'Environnement, l'Énergie et la Santé (EA21),
case courrier 302, 2 rue Conté, 75003 PARIS, France

marie.debacq@cnam.fr

L'Oxydation par Voie Humide (OVH) est une technologie destructive basée sur l'oxydation en phase aqueuse des polluants par de l'oxygène moléculaire ou de l'air ; le polluant est partiellement converti en intermédiaires de toxicité significativement réduite.

Nous mettons en œuvre l'OVH en présence d'un catalyseur solide afin de traiter des déchets organiques persistants en phase aqueuse dans des conditions de pression et température plus douces que l'OVH simple. Nous étudions l'efficacité du traitement sur le Méthyltertiobutyléther (MTBE), ce composé -utilisé comme additif de l'essence- étant reconnu comme une source de pollution importante des eaux souterraines.



pilote OVHC

réacteur tubulaire en acier inoxydable Uranus B6 (hauteur 700 mm & diamètre interne 70 mm)

- limiter les effets de paroi et d'écoulements préférentiels
- zone centrale de 150 à 200 mm très homogène en température contenant le lit catalytique

méthodes d'analyse :

- carbone organique total (COT)
- demande chimique en oxygène (DCO)
- suivi du polluant cible et de ses sous-produits de dégradation par chromatographie en phase gazeuse (CPG)

erreur de moins de 2%

catalyseur

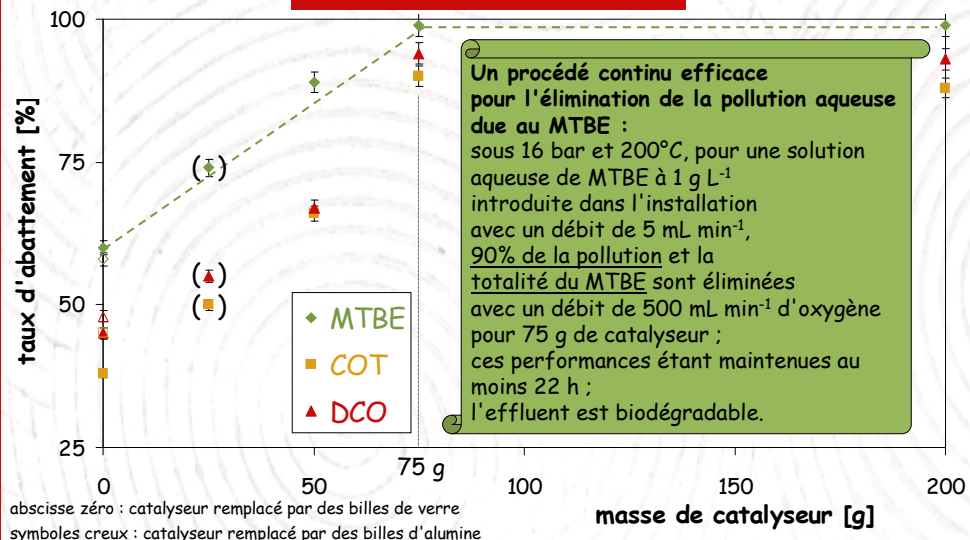
ruthénium (0,3% en masse) catalyseur des réactions de dégradation des polluants
cérium (3% en masse) point d'ancrage du ruthénium et réservoir d'oxygène

déposés sur des billes d'alumine (2 à 5 mm de diamètre) par imprégnations et calcinations successives de chlorures de cérium puis de ruthénium ; déchloration soignée et enfin hydrogénation

propriétés :

- dépôt du cérium et du ruthénium en surface : moins de limitations au transfert par diffusion à l'intérieur des pores des billes
- bonne répartition des métaux : tout le ruthénium déposé est disponible pour la dépollution
- absence de chlore (inhibiteur des réactions d'oxydation) dans le catalyseur final
- dépôt d'oxyde de cérium associé au ruthénium : réactions facilitées
- ruthénium sous forme réduite, réputée la plus active pour l'oxydation
- cérium sous forme oxydée, meilleur réservoir d'oxygène

résultats préliminaires



Un procédé continu efficace pour l'élimination de la pollution aqueuse due au MTBE :
sous 16 bar et 200°C, pour une solution aqueuse de MTBE à 1 g L⁻¹ introduite dans l'installation avec un débit de 5 mL min⁻¹, 90% de la pollution et la totalité du MTBE sont éliminées avec un débit de 500 mL min⁻¹ d'oxygène pour 75 g de catalyseur ; ces performances étant maintenues au moins 22 h ; l'effluent est biodégradable.

remarques

- absence d'effet d'adsorption du polluant sur le support d'alumine ;
- le taux d'abattement croît linéairement avec la quantité de catalyseur (Pintar, 1997) ;
- d'avantage de catalyseur permet d'améliorer la dégradation des sous-produits et de pousser l'oxydation vers l'acide acétique (Church, 1999).

Il reste à mener l'étude hydrodynamique, optimiser les conditions de travail, terminer l'étude du vieillissement du catalyseur et tester des méthodes de régénération.

