



HAL
open science

MODÉLISATION DES TRANSFERTS COUPLÉS EN MILIEU HÉTÉROGÈNE RÉACTIF : EXPÉRIMENTATIONS SUR DES COMPOSITES SORBANT- PHOTOCATALYSEUR

Dezani Chloé, Vincent Goetz, Plantard Gaël

► **To cite this version:**

Dezani Chloé, Vincent Goetz, Plantard Gaël. MODÉLISATION DES TRANSFERTS COUPLÉS EN MILIEU HÉTÉROGÈNE RÉACTIF : EXPÉRIMENTATIONS SUR DES COMPOSITES SORBANT- PHOTOCATALYSEUR. JNES, Jun 2019, Annecy (74000), France. hal-04815791

HAL Id: hal-04815791

<https://cnrs.hal.science/hal-04815791v1>

Submitted on 3 Dec 2024

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.

MODÉLISATION DES TRANSFERTS COUPLÉS EN MILIEU HÉTÉROGÈNE RÉACTIF : EXPÉRIMENTATIONS SUR DES COMPOSITES SORBANT- PHOTOCATALYSEUR

Chloé DEZANI, Vincent GOETZ, Gaël PLANTARD

Laboratoire PROMES-CNRS, UPR 8521, Rambla de la thermodynamique, Tecnosud, Perpignan

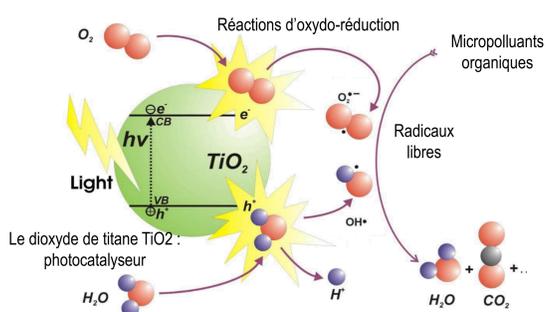
Contexte

Les micropolluants biorécalcitrants

- Produits pharmaceutiques;
- Produits cosmétiques;
- Pesticides, etc



La photocatalyse hétérogène : un procédé d'oxydation avancée

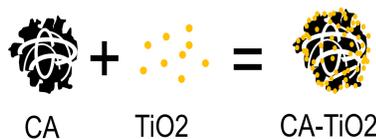


Problématiques scientifiques et techniques

L'intermittence et les fluctuations solaires



→ Utilisation d'un *matériau composite charbon actif-dioxyde de titane* : = adsorbant + photocatalyseur intimement liés.



- Configurations :
- En suspension;
 - Supportée.

Objectifs de la thèse

Déterminer les performances d'un procédé de *photocatalyse hétérogène* en mode continu utilisant des composites CA-TiO2.

- Influence de la composition en CA ?
- Comportement pour des conditions d'entrée dynamiques ?

→ par un *modèle* tenant en compte des phénomènes présents :

- **adsorption** des polluants par le composite;
- **absorption** de la lumière par le milieu hétérogène;
- **réaction de dégradation**

$$\begin{cases} \frac{dC}{dt} = \frac{C_{cat}}{V_t} \cdot (q_{eq} - \bar{q}) + \frac{q_v}{V_t} (C_e - C) - \bar{v}(C, \varphi) \\ \frac{d\bar{q}}{dt} = k(q_{eq} - \bar{q}) \end{cases}$$

Démarche

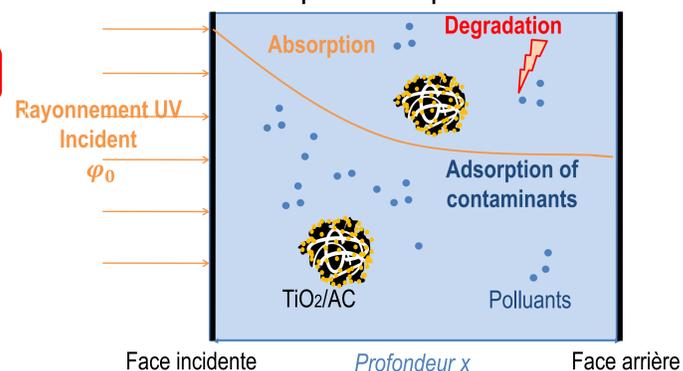
- Partie expérimentale : expériences de dégradation ; expériences d'adsorption ; expériences d'optique.
- Partie modélisation.

Face irradiée du photoréacteur :

Face arrière :



Schéma des phénomènes présents dans le réacteur :

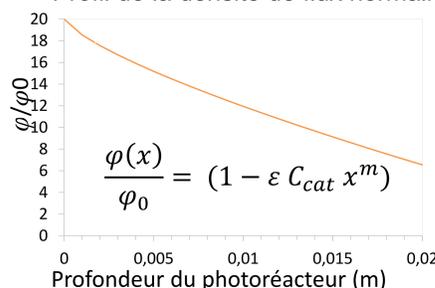


Résultats sur le TiO2*

Modèle :

$$\frac{dC}{dt} = \frac{C_{cat}}{V_t} \cdot (q_{eq} - \bar{q}) + \frac{q_v}{V_t} (C_e - C) - \bar{v}(C, \varphi)$$

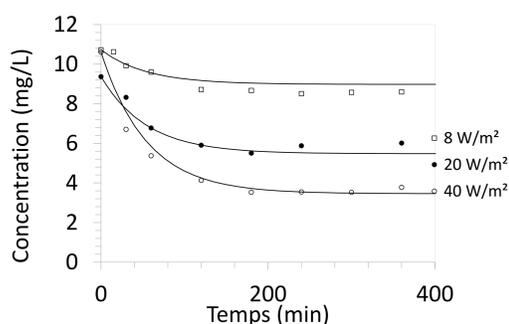
Profil de la densité de flux normalisé :



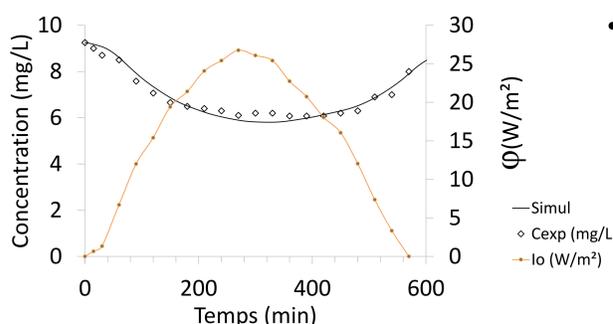
Identification paramétrique :

$$\bar{v}(C, \varphi) = a C(t)^m \varphi(\varphi_0, x)^n$$

Identification en conditions constantes :



Validation en conditions dynamiques :



En cours

- Isothermes et cinétiques d'adsorption du composites 5-95% Isotherme du CA;
- Performances photocatalytiques en réacteur fermé de ce composite;
- Expériences de séparation sur le composite en suspension
- Test des mousses de TiO2 : variation de la porosité



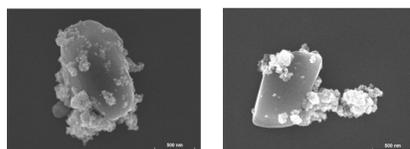
Photos mousses

Perspectives

Expériences de dégradation en *réacteur ouvert* sur des composites :

- en suspension ;
- supportés.

Photos composite 30-70% massique :



Détermination des propriétés optiques du TiO2 et d'un composite.

Mots-clefs

Photocatalyse hétérogène, dioxyde de titane, suspension, réacteur ouvert, transfert radiatif, conditions dynamiques d'ensoleillement.