

Conception et fabrication par stéréolithographie de photocatalyseurs monolithiques pour la dépollution de l'air

M. FURMAN, S. CORBEL, O. ZAHRAA, M. BOUCHY, H. LEGALL

DCPR-GRAPP - UMR 7630 CNRS-INPL, Groupe ENSIC, 1, rue Grandville, B.P. 451, F-54000 Nancy

Objectifs

Le but est de concevoir un catalyseur monolithique supporté ou massif par **stéréolithographie** qui serait utilisé ensuite en **photocatalyse** pour la dépollution de l'air.

• **Etape 1** : Imaginer une géométrie qui permette d'avoir une bonne irradiation sur l'ensemble de la structure, un grand rapport surface sur volume et un bon transfert de matière **structures poreuses**

• **Etape 2** : Fabriquer un catalyseur monolithique supporté :

Fabrication du support par stéréolithographie

Imprégnation dans une solution aqueuse de TiO_2

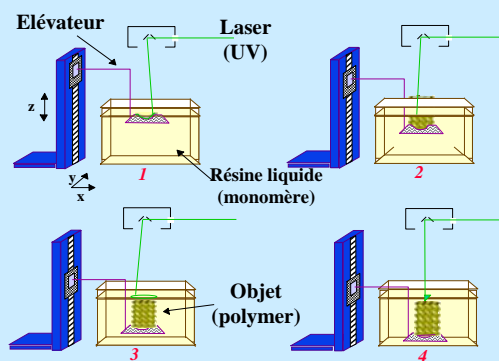
• **Etape 3** : Fabriquer un catalyseur monolithique massif en matériau composite résine photosensible/ TiO_2 :

Formulation d'une suspension de TiO_2

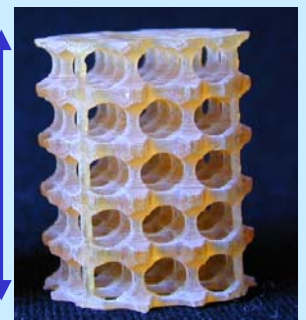
Mise en forme par stéréolithographie de la barbotine résine + TiO_2

La stéréolithographie

La **stéréolithographie** est une méthode de prototypage rapide qui fabrique un objet solide en 3D à partir d'un modèle conçu à l'aide d'un ordinateur (CAO). L'objet est construit couche par couche dans une cuve contenant un monomère liquide photosensible qui durcit lorsqu'il est exposé à de la lumière UV (355 nm).

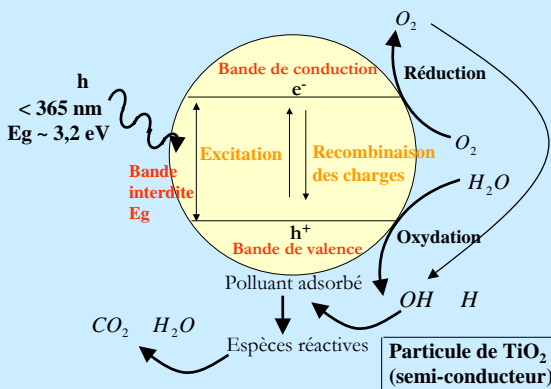


Photocatalyseur supporté

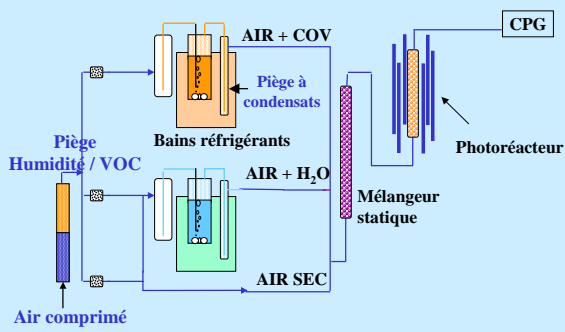


La photocatalyse

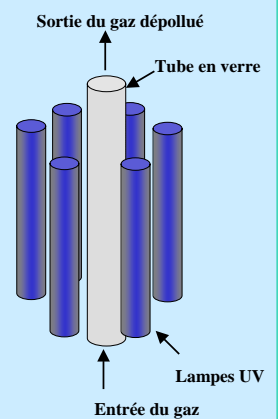
La photocatalyse est un procédé d'oxydation avancé (POA) qui permet la destruction complète de toutes sortes de composés organiques volatiles (COVs).



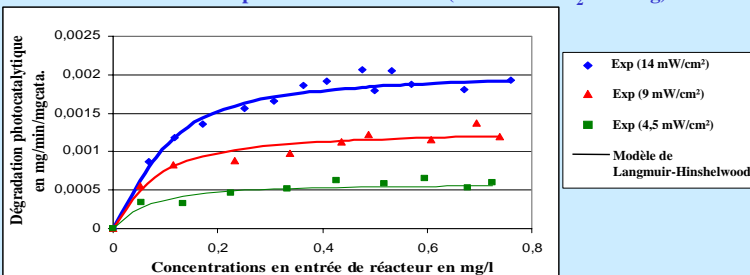
Dispositif expérimental



Le photoréacteur



Résultats expérimentaux : vitesse moyenne de dégradation photocatalytique du méthanol à différentes puissances lumineuses (masse de $TiO_2 = 22 \text{ mg}$)



Conclusions et perspectives

L'intérêt de la stéréolithographie réside essentiellement dans la possibilité de concevoir des géométries très complexes et de travailler avec des résines chargées en catalyseur (TiO_2).

Deux types de catalyseurs sont à l'étude :

- des catalyseurs supportés sur supports alumine et/ou silice fabriqués afin d'augmenter leur tenue mécanique.
- des catalyseurs massifs où le catalyseur sera incorporé dans la structure polymère pour avoir une bonne adhérence du catalyseur sur le support monolithique.