



HAL
open science

**ÉTUDE D'UNE REACTION DE
PHOTOOXYGENATION AVEC SENSIBILISATEUR
SOLUBLE ET SUPPORTE DANS DES
PHOTOREACTEURS CONTINUS
MICROSTRUCTURES ECLAIRES PAR DES LEDS
VISIBLES**

Robbie Radjagobalou, Jean-François Blanco, Karine Loubière

► **To cite this version:**

Robbie Radjagobalou, Jean-François Blanco, Karine Loubière. ÉTUDE D'UNE REACTION DE PHOTOOXYGENATION AVEC SENSIBILISATEUR SOLUBLE ET SUPPORTE DANS DES PHOTOREACTEURS CONTINUS MICROSTRUCTURES ECLAIRES PAR DES LEDS VISIBLES. Journées Nationales de l'Energie Solaire (JNES), Jun 2024, Albi, France. hal-04796635

HAL Id: hal-04796635

<https://hal.science/hal-04796635v1>

Submitted on 21 Nov 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.



Journées Nationales sur l'Énergie Solaire

29 juin-1^{er} juillet 2022

Centre RAPSODEE – IMT Mines Albi

ÉTUDE D'UNE REACTION DE PHOTOOXYGÉNATION AVEC SENSIBILISATEUR SOLUBLE ET SUPPORTÉ DANS DES PHOTOREACTEURS CONTINUS MICROSTRUCTURES ECLAIRÉS PAR DES LEDS VISIBLES

Robbie RADJAGOBALOU, Jean-François BLANCO, Karine LOUBIERE*

Laboratoire de Génie Chimique (LGC), Université de Toulouse, CNRS, INPT, UPS, Toulouse, France

Contact e-mail : karine.loubiere@cnrs.fr

RÉSUMÉ

La photochimie préparative est une voie de synthèse incontournable dans le contexte de la chimie verte, en donnant accès à des molécules de haut degré de complexité moléculaire, souvent en une étape et sans ajout de réactifs supplémentaires. Le photon peut être également considéré comme un réactif «sans trace». L'énergie solaire offre une alternative durable pour les synthèses photochimiques, en lieu et place des sources de lumière artificielles (Oelgemoller, 2016, *Chem. Rev.* 116, 17).

Les réactions de photooxygénation sont particulièrement intéressantes pour synthétiser des dioxétanes-1,2, des hydroperoxydes ou des endoperoxydes. L'oxygène singulet ($^1\text{O}_2$) y est généré par photosensibilisation de l'oxygène moléculaire (triplet), le plus souvent dans le domaine du visible et en présence de faibles quantités d'un sensibilisateur organique (colorant). Au niveau industriel, les exemples emblématiques ont trait à des applications à faible tonnage et à haute valeur ajoutée, dans les industries du parfum, des arômes ou pharmaceutiques (e.g. oxyde de rose, artémisinine). Cette transposition industrielle se heurte néanmoins à des verrous technologiques et scientifiques, liés en partie à l'utilisation de réacteurs batch éclairés par des lampes à mercure (polychromatiques, énergivores), et de solvants chlorés (durée de vie de l'oxygène singulet).

Dans ce contexte, nos travaux s'intéressent à la réaction de photooxygénation de l' α -terpinène en ascaridole, dans un solvant vert (éthanol) et avec un sensibilisateur d'intérêt industriel (rose de Bengale). Des expérimentations ont été réalisées dans trois réacteurs continus microstructurés éclairés par des LEDs visibles. Un modèle de représentation 1D a été développé prenant en compte (i) le flux de photons incident mesuré par actinométrie (sel de Reinecke), (ii) la loi cinétique établie à partir de considérations mécanistiques, (iii) le degré de collimation du champ de radiation émis par les LEDs, et (iv) la réflexion de la lumière à la surface optique arrière du photoréacteur. Ce modèle, qui a vocation à être affiné, s'avère être un outil de choix pour formaliser le couplage non-linéaire entre phénomènes impliqués, mais aussi pour analyser et estimer les cinétiques aux différentes échelles de productivité. Enfin, des colloïdes photoactifs, synthétisés par copolymérisation par mini-émulsion (Petrisa et al, 2019, *Polym. Chem.* 10, 3170–3179) ont été mis en œuvre en tant que photosensibilisateurs supportés, dans une stratégie de réduction des opérations de séparation (recyclage).

Ces travaux ont été financés par le projet ANR-15-CE07-0008-01 PICPOSS.

Mots Clés : Photochimie solaire. Photooxygénation. Colloïdes photoactifs.

Thèmes : Photoprocédés