

Que la lumière soit, et la chimie fut

Des chercheur.euse.s en chimie du Cnam ont initié un projet collaboratif pour concevoir de nouveaux systèmes capables d'effectuer une transformation chimique sous l'action de la lumière... un peu comme la photosynthèse chez les plantes mais dans des tubes à essais ! Ce projet réunit des membres du laboratoire Génomique, bioinformatique et chimie moléculaire (GBCM) du Cnam et du centre de chimie verte de l'Université McGill, financé par le Fonds France Canada pour la Recherche.

Objectifs du projet

L'objectif de ce projet est d'optimiser l'activité et le recyclage de photocatalyseurs, molécules utilisant la lumière pour catalyser une réaction chimique. Ces composés ont de très nombreuses applications en chimie puisqu'ils permettent de réaliser des réactions d'oxydations ou de réductions. Celles-ci vont de la synthèse de molécules à très haute valeur ajoutée telles que l'artémisinine, un antimalarique puissant, à la réduction du dioxyde de carbone pour lutter contre le réchauffement climatique.

Le problème actuel majeur reste que ces systèmes photocatalytiques sont peu efficaces ou difficiles à **recycler**. La collaboration de recherche entre le Cnam et l'Université McGill a donc recherché à **comprendre les mécanismes physico-chimiques de ces procédés photochimiques** afin de mieux designer des systèmes de photocatalyseurs facilement recyclables ou plus performants. Un des axes du projet consiste en la fixation de ces photocatalyseurs sur des matériaux magnétiques afin de permettre leur recyclage facile au moyen d'aimants. D'autres travaux en cours concernent l'étude du comportement de ces photocatalyseurs sur des particules plasmoniques (des particules à résonance d'électrons dits « électrons chauds ») afin d'augmenter la réponse à la lumière.

Ces **recherches fondamentales** reposent sur l'utilisation d'appareils de mesure de pointe tels que des microscopes à très haute résolution permettant d'explorer les structures à l'échelle du nanomètre (10⁻⁹ mètre) ou bien des spectromètres ayant la capacité de détecter des émissions de lumière très brèves (de l'ordre de la microseconde) et dans des zones dites « invisibles » à l'œil nu. Ces recherches ont la capacité d'amener au **développement de technologies disruptives** avec un impact sociétal important. Un exemple en est la publication récente sur les résultats préliminaires de l'équipe du Cnam en partenariat avec la start-up PILI qui développe des colorants biosourcés et qui est également incubée au Cnam.

L'équipe

Le projet a été mené en co-direction par [Zacharias Amara](#), maître de conférences dans l'[équipe Chimie moléculaire du laboratoire GBCM](#) du Cnam et par [Audrey Moores](#) (associate professor au [département de chimie de l'Université McGill](#)). Une partie des travaux ont été réalisés par Julio C.S. Terra et Alexandra Gellé (doctorant.e.s à l'université McGill) et Ariane Desgranges, stagiaire en master 2. De nombreux échanges ont été réalisés entre les deux équipes : la conception de nouveaux matériaux pour la photocatalyse a été réalisée à l'Université McGill, puis plusieurs séjours au Cnam ont permis de réaliser les tests catalytiques. Par ailleurs, d'autres équipes scientifiques ont également intégré ce projet pour mieux caractériser ces matériaux par des techniques analytiques de pointes, notamment une équipe du département de chimie de l'[ENS de Lyon](#) ainsi qu'une équipe du département de physique appliquée de l'[Université de Castille-La Manche](#) en Espagne.

Applications & publications

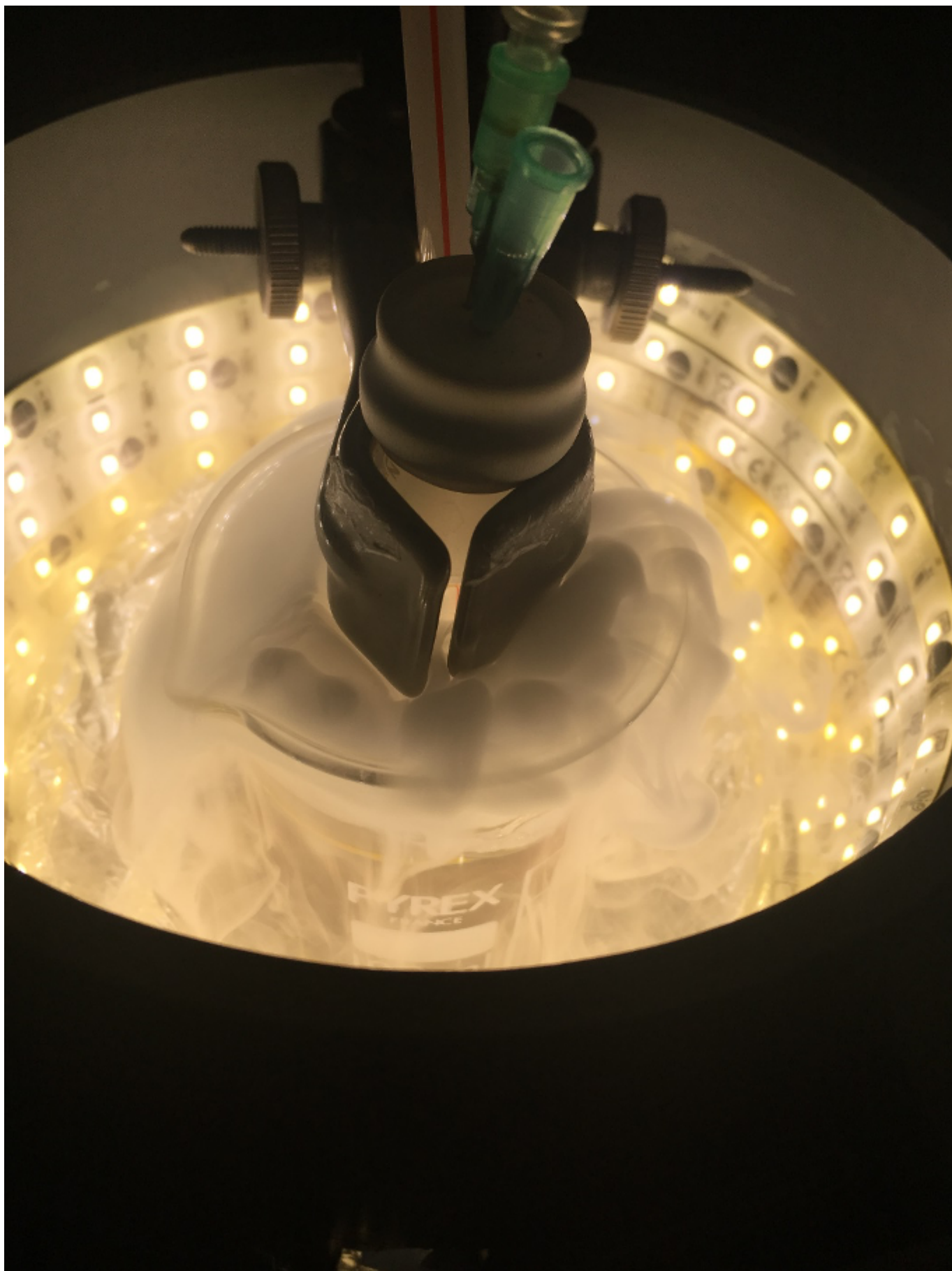
De nouveaux procédés de production de molécules (comme les colorants, médicaments etc...) utilisant la lumière comme source d'énergie renouvelable pourront être mis au point sur la base de ces études. Une autre application potentielle est la réduction du dioxyde de carbone pour lutter contre le réchauffement climatique.

Deux publications viennent de paraître : dans le journal ACS Appl. Mater. Interfaces (IF 8.456) et, avec la start-up PILI, dans le journal Org. Process Res. Dev. (IF 3.327) :

[ysis Meets Magnetism: Designing Magnetically Recoverable Supports for Visible-Light Photocatalysis](#)
[Continuous Flow Photo-oxidations Using Supported Photocatalysts on Silica](#)

Retour en images sur le projet

```
/**/ #photonext:hover, #photoprevious:hover{ opacity:0.6; } .text{ border-radius:0px; } /**/
```



Photographie d'une réaction photochimique test, refroidit à l'azote liquide (Cnam)



1 janvier 2018
31 décembre 2020

Fiche d'identité du projet

Financier du projet : Fonds France Canada pour la Recherche (FFCR)

Le FFCR a été créé en 2000 par la signature d'une convention entre l'Ambassade de France au Canada et un consortium de 16 universités canadiennes. Aujourd'hui 20 universités en font partie ainsi que la compagnie Total.

Montant et durée : 13 500 dollars canadiens (environ 8 500 euros) pour un projet de 2 ans (2018-2020)

Partenaires : Zacharias Amara, maître de conférences et chercheur dans l'équipe Chimie moléculaire du laboratoire GBCM du Cnam et Audrey Moores, professeure associée au Département de chimie de l'université McGill à Montréal

Ce projet fait aussi suite à un financement du Cnam par la ACS Green Chemistry Institute obtenu en 2017, de 25 000 US \$ (environ 23 000 €).