

Recherche, engagement, passion : le portrait de Céline Pagis



© Carl Diner/Fondation L'Oréal.

Entrée après une brillante thèse comme ingénieure de recherche en catalyse hétérogène à IFP Energies nouvelles (IFPEN) en septembre 2018, Céline Pagis est une jeune chimiste créative et talentueuse, également très impliquée dans la Société Chimique de France, puisque depuis janvier 2020, elle préside le Réseau des Jeunes chimistes de la Région Rhône-Alpes. Elle nous a ouvert les portes de son laboratoire sur le site de Solaize, près de Lyon.

L'innovation comme maître mot

Céline travaille désormais sur deux projets. Le premier concerne la transformation du CO_2 en molécules valorisables par l'intermédiaire de l'énergie solaire ; c'est ce qu'on appelle la photosynthèse artificielle. Le second concerne les réactions d'hydrogénation sélective, indispensables pour la valorisation de coupes pétrolières issues du raffinage et la production de grands intermédiaires.

« IFPEN est impliqué dans de nombreux projets liés au CO_2 . Cette molécule est souvent pointée du doigt car elle est le principal contributeur de l'effet de serre anthropogénique responsable du dérèglement climatique. »

Mais il est également possible de voir le CO_2 autrement : « Le CO_2 est avant tout une source de carbone grâce à la chimie.

La photosynthèse naturelle en est un bon exemple : ce processus permet de transformer naturellement le CO_2 en matière organique (la biomasse) par l'intermédiaire du soleil et de l'eau. Ainsi, on peut dire que l'énergie solaire est stockée sous la forme d'énergies de liaisons C-C, C-H et C-O alors formées. La photosynthèse artificielle vise à s'inspirer de ce processus biologique pour créer de l'énergie stockée chimiquement qui serait ensuite récupérable sous forme de chaleur, d'électricité ou de molécules valorisables en synthèse organique. Sur la base de ce modèle, nous cherchons à l'IFPEN à mettre au point un procédé phase gaz utilisant du CO_2 (pouvant provenir des fumées de sortie d'industries fortement émettrices comme les raffineries ou les cimenteries), de l'eau et des photons pour créer des hydrocarbures. Ces derniers pourraient être réutilisés dans ces mêmes usines pour fournir l'énergie nécessaire à leurs procédés. La boucle serait bouclée : un cercle vertueux de l'utilisation du carbone – autrement dit une économie circulaire du CO_2 – serait mis en place. Aujourd'hui, nous possédons une unité de photoconversion du CO_2 en phase gaz opérationnelle et nos études se concentrent sur la construction d'un portrait-robot de photocatalyseurs efficaces et le design d'un photoréacteur adapté à notre système. »

Ce projet est à son premier stade de développement. « Actuellement, il y a beaucoup de recherches sur le sujet de la photosynthèse artificielle, mais exclusivement au laboratoire ; aucune

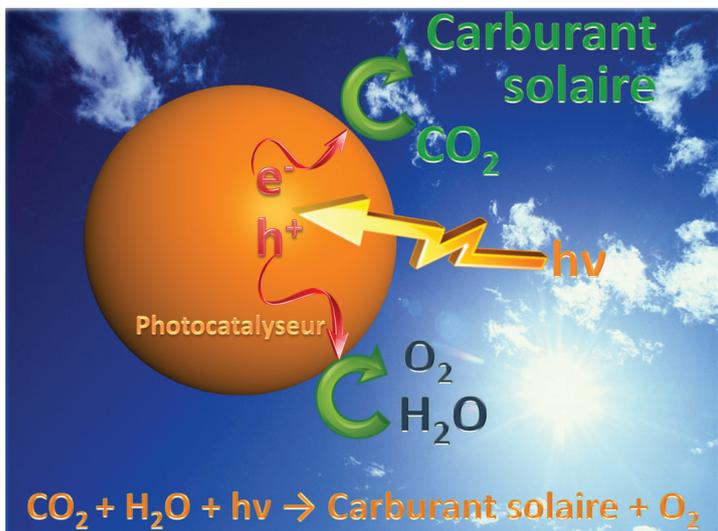


Schéma présentant la photosynthèse artificielle.

technologie n'est proposée à l'échelle industrielle pour le moment. Il y a vraiment tout à bâtir et je pense que des collaborations entre des équipes de recherche sont à mettre en place pour espérer percer dans cette voie. »

Quand la médiatisation encourage la vulgarisation auprès du grand public

Après ses études, Céline s'est penchée durant sa thèse sur la synthèse de nano-boîtes de zéolithes, matériaux inorganiques qui sont notamment utilisés dans l'industrie pétrolière, l'adoucissement de l'eau et la purification de l'air. Le contenu et l'originalité de ses travaux ont mené à la rédaction de deux brevets et cinq publications scientifiques. Ils ont été récompensés entre autres par une bourse Jeunes Talents France L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science en 2018⁽¹⁾.

Pour Céline, l'impact premier de la bourse L'Oréal-UNESCO a été la médiatisation. En effet, cette bourse lui a permis de parler de son travail, de partager ce qu'elle aime avec le grand public en le sensibilisant au monde de la recherche. Elle a ainsi pu aller à la rencontre de jeunes pour les motiver à s'intéresser aux sciences, et notamment de jeunes filles à l'occasion de la Journée des droits des femmes où elle a été une des marraines 2019 de l'évènement « Science : un métier de femmes » organisé par l'association Femmes et Sciences et regroupant plus de 500 lycéennes du bassin lyonnais. C'est sa façon à elle de briser le fameux « plafond de verre ».

De son côté, elle n'a pas subi de discriminations lors de sa scolarité et sa jeune carrière, mais elle est bien consciente que cela existe, comme elle a d'ailleurs pu le constater en discutant avec les co-lauréates de la bourse. Elle a eu la chance d'être toujours très bien entourée par ses collègues, hommes ou femmes.

Pour ses recherches, cette bourse lui a notamment permis de financer l'accès à des séances d'observation de ses nano-boîtes de zéolithes au microscope électronique en transmission environnemental sur le campus de Lyon, et cela « comme [elle] ne les avait jamais vues ! ».

Céline, qui s'intéresse particulièrement aux nouvelles énergies et au développement durable, se donne aussi pour mission de sensibiliser le grand public à la protection de l'environnement. Il faut stopper la course à la consommation due à notre système de fonctionnement. « Je ne suis qu'une petite scientifique au milieu d'un gros système, mais mon rêve, c'est d'arriver à sensibiliser les gens pour qu'on puisse minimiser notre impact

sur l'environnement et utiliser plus intelligemment les ressources terrestres. »

Elle a également reçu le Prix de thèse Denise Barthomeuf du Groupe Français des Zéolithes en mars 2019. Et en novembre dernier, c'est le Prix de thèse Yves Chauvin 2019 d'IFPEN qui lui a été attribué pour l'excellence et l'originalité de ses travaux de recherche.

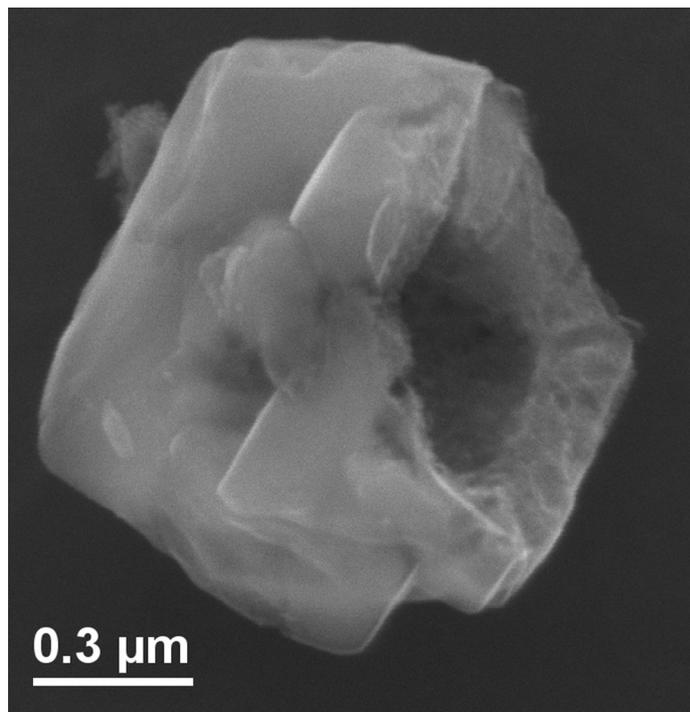
Chimie, mon amour !

« Depuis toute petite, je suis quelqu'un de très curieux, très enthousiaste à l'idée de faire des découvertes, ce qui a sûrement fait naître en moi une vocation pour les sciences. »

Issue d'une famille de scientifiques, Céline a toujours apprécié les sciences. Et ses parents, tous deux professeurs de chimie à l'Université de Valence, l'ont toujours encouragée à en faire. « Dès que j'avais une question scientifique, je m'empressais d'aller leur poser. Ils ont su me transmettre cette curiosité intellectuelle si importante pour les sciences, et particulièrement pour la recherche. »

En plus de sa passion pour la chimie, Céline s'implique dans la vulgarisation des sciences. Elle a d'ailleurs participé à l'organisation d'un congrès scientifique pour les enfants au planétarium de Vaulx-en-Verin : « J'y allais deux fois par mois et ils travaillaient par groupe de six. Chaque groupe devait préparer un poster ou un exposé oral sur le thème du système solaire pour le présenter à la fin à cinq autres classes de Lyon devant un jury, comme lors d'un vrai congrès scientifique. » La meilleure classe ira défendre les couleurs lyonnaises au congrès scientifique national des enfants à Toulouse. « C'est ma classe qui a été primée ; ils étaient ravis et surexcités ! »

Pour Céline, l'image du chercheur isolé au fond de son laboratoire, avec sa blouse et écrivant des équations compliquées au tableau est devenue aberrante : pour exister, le chercheur a de plus en plus besoin de collaborer et d'échanger avec ses pairs.



Une des nano-boîtes de zéolithes synthétisée par Céline et observée au microscope. NB : le cristal est cassé, ce qui permet une meilleure visualisation de la cavité interne de la nano-boîte.

Quid de l'image de la chimie ?

« C'est assez facile de dire que la chimie ça pollue, que c'est sale, mais finalement, la chimie, c'est notre quotidien. Tout notre quotidien est entouré de chimie, et plutôt que de se dire que ce n'est pas bien pour la planète, essayons d'améliorer les choses. »

Parlons réseau et SCF...

Céline a intégré le Réseau des Jeunes chimistes de la Société Chimique de France (RJ-SCF) sous l'influence de ses collègues thésards durant sa première année de thèse. Depuis, elle y a pris goût et y est très investie puisque depuis janvier, elle est devenue présidente du Bureau du RJ-SCF Rhône-Alpes après en avoir été trésorière puis vice-présidente.

Le Réseau anime de façon régulière des événements à Lyon sur le campus de la Doua ou en centre-ville pour mettre en relation les jeunes chimistes avec les industriels de la région. « Nous organisons des « déjeuners Chimie & Avenir » durant lesquels trois intervenants prennent la parole une dizaine de minutes pour se présenter, puis ils échantent avec les étudiants autour d'un buffet. Un des derniers déjeuners a été placé sur le thème des startups et de l'entrepreneuriat. Nous en avons déjà organisé un sur la recherche avec un chercheur du CNRS, un enseignant-chercheur et un chercheur du privé. »

Représentants de la SCF dans la « Vallée de la chimie » – la Région Rhône-Alpes –, les membres du RJ-SCF ne s'ennuient pas et soutiennent par exemple France Chimie Rhône-Alpes dans l'organisation du Village de la chimie lors du Mondial des métiers qui se tient en février à Lyon.

Ils participent également au déroulement d'événements SCF de leur région, comme la Journée de Printemps et la Journée de la chimie durable. « J'ai connu pas mal de personnes à IFPEN grâce aux événements que l'on avait réalisés ; cela permet d'avoir des contacts, de faire marcher son réseau. »

Un événement important – le congrès international de la catalyse prévu en 2024 – pourrait se dérouler à Lyon si la France en décroche l'organisation. « Hélène Olivier-Bourbigou et Céline Chizallet, collègues IFPEN, ainsi que David Farrusseng, mon ancien directeur de thèse, font partie du comité de pilotage défendant le dossier auprès de la commission internationale pour que, après San Diego (E.-U.) en 2020, ce soit Lyon qui soit choisie comme ville hôte de cette rencontre incontournable des acteurs de la catalyse dans le monde. »

Il y a un Réseau Jeunes par région et tous se rassemblent une fois par an pour échanger sur leurs différentes réalisations et inciter d'autres jeunes chimistes à les rejoindre. Faites un tour sur le site de la SCF ; vous y trouverez toutes les informations.

À Solaize, Céline a rejoint Hélène Olivier-Bourbigou et Céline Chizallet, deux autres femmes talentueuses, toutes deux également très actives dans la SCF puisque Hélène a notamment été présidente de la division Catalyse jusqu'en 2019 et que Céline est secrétaire de cette même division depuis



© Jean-Charles Caslot/Fondation L'Oréal.

Les lauréates des Bourses Jeunes talents France L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science lors de la cérémonie en octobre 2018.

cette année. « Faire marcher son réseau, rencontrer des gens, fait partie de notre travail. » En ce sens, elles sont souvent sollicitées pour présenter la SCF lors de leurs différentes réunions.

Et pour l'avenir ?

« Concernant le RJ-SCF Rhône-Alpes, de nouveaux membres de Grenoble et Chambéry nous ont rejoint cette année. Ainsi, le réseau s'étend et se compose de quinze membres actifs. Nous n'avons jamais été aussi nombreux et le dynamisme de l'équipe présage de très belles choses pour 2020. »

Céline est au début de sa carrière scientifique et sa jeunesse, son optimisme et son enthousiasme se ressentent également dans ces propos quand elle parle de son travail. « Niveau recherche, j'essaie d'initier des collaborations avec différents laboratoires pour avancer sur la thématique de la photocatalyse. Nous sommes contraints par un système où il faut être le premier à publier, être à la pointe de la technologie, mais finalement, mutualiser nos efforts et nos connaissances ne permettrait-il pas de faire des découvertes encore plus belles ?! »

(1) www.forwomeninscience.com/fr/home

Voir l'interview de Caroline Rossi-Gendron : Ben Hamouda N., Fall Ndao S., Bléneau-Serdel S., Dans le monde d'une jeune chimiste primée et engagée, *L'Act. Chim.*, 2019, 441, p. 12, www.lactualitechimique.org/Dans-le-monde-d-une-jeune-chimiste-primée-et-engagée

Seynabou FALL NDAO,

Stagiaire à la Société Chimique de France dans le cadre de sa formation en Master 1 de chimie en 2019.

Séverine BLÉNEAU-SERDEL*,

Rédactrice en chef adjointe.

* bleneau@lactualitechimique.org

Rappel : Jeunes Talents France L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science 2020

Créé en 2007, ce programme a pour but de promouvoir et soutenir l'implication de jeunes femmes talentueuses dans la recherche scientifique. Depuis sa création, il a permis de décerner 265 dotations.

En 2020, 35 dotations seront remises pour encourager de jeunes chercheuses de toutes nationalités effectuant leurs travaux de recherches en France – dont cinq au minimum dans les Outre-mer –, d'un montant de 15 000 € pour les doctorantes et 20 000 € pour les post-doctorantes.

Les lauréates présenteront leurs travaux lors de la semaine de remise des prix à Paris en octobre, pendant laquelle elles bénéficieront d'une formation en « management et leadership ». Jeunes chimistes doctorantes ou postdoctorantes n'hésitez pas, croyez en vous, candidatez !

Date limite de dépôt du dossier : 23 mars 2020. Plateforme de candidature : www.forwomeninscience.com