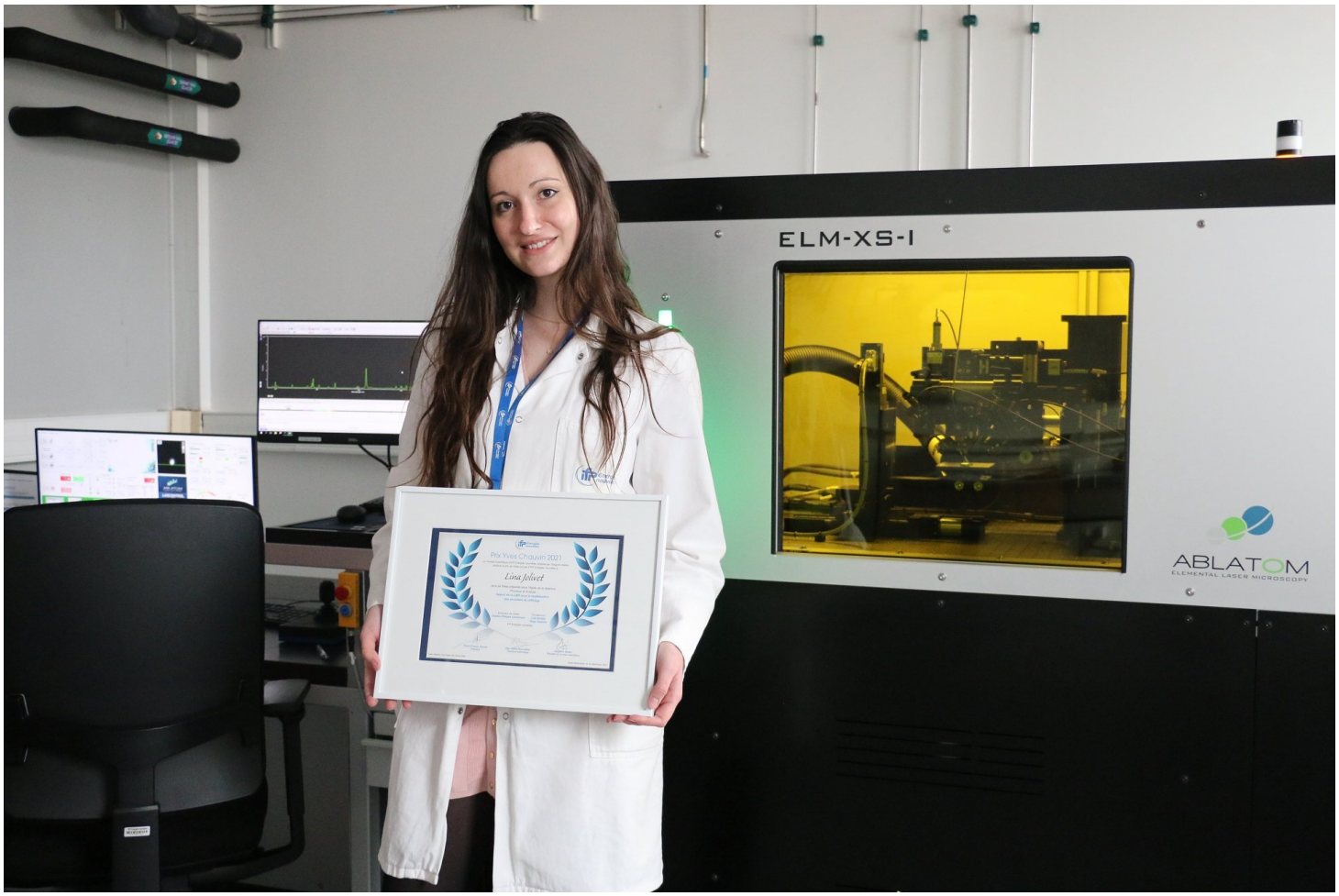


Rédigé le 07 février 2022

3 minutes de lecture

Actualités

Recherche fondamentale

Sciences chimiques | Cinétique de la catalyse et des réactions | Analyse et caractérisation | Analyse structurale et imagerie | Chimie physique | Électrochimie et corrosion

Lina Jolivet est la lauréate 2021 du prix de thèse Yves Chauvin pour ses travaux sur l'apport de la spectroscopie de plasma induit par laser, en abrégé la LIBS, pour caractériser les matériaux industriels dans une optique d'amélioration des procédés. Ceux-ci se poursuivent aujourd'hui dans le cadre d'une collaboration avec la société ABLATOM afin de faire évoluer l'équipement

utilisé pour les besoins de projets d'innovation liés aux nouvelles technologies de l'énergie (NTE).

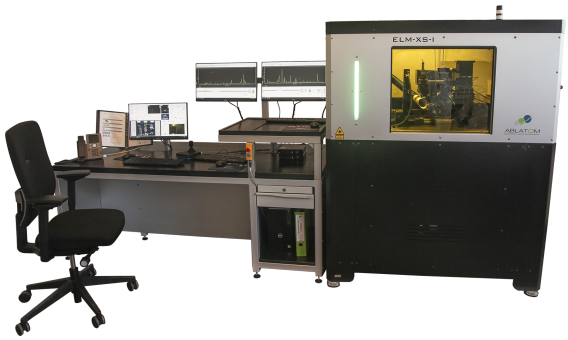
Le prix de thèse Yves Chauvin, qui récompense chaque année un(e) doctorant(e) d'IFPEN pour l'excellence et l'originalité de ses travaux de recherche, a été remis le 16 décembre 2021 à Lina Jolivet par le Conseil scientifique d'IFPEN. Ce prix distingue des travaux innovants sur l'« Apport de la spectroscopie de plasma induit par laser pour la modélisation des procédés de raffinage ». La lauréate a effectué sa thèse au sein de la direction Physique et Analyse d'IFPEN, sous l'encadrement de Loïc Sorbier (IFPEN) et le co-encadrement de Tiago Sozinho (Axens) et Vincent Motto-Ros (institut Lumière Matière, Université Claude Bernard Lyon 1), et sous la direction de Charles-Philippe Lienemann (IFPEN).

Des travaux qui mettent en lumière le fonctionnement des catalyseurs

Cette thèse, qui s'inscrit dans le cadre du verrou scientifique Caractérisation des matériaux et fluides d'IFPEN, a démontré tout le potentiel de la spectroscopie de plasma induit par laser (LIBS) pour une caractérisation inédite des matériaux pour catalyseurs. Celle-ci permet une compréhension et une modélisation plus précises et plus justes **des phénomènes de transport de matière internes aux catalyseurs** employés dans divers procédés industriels.

Une technologie innovante au service de l'industrie et des NTE

Lina Jolivet poursuit actuellement ses travaux à IFPEN en collaboration avec ABLATOM, start-up issue de l'institut Lumière Matière (CNRS-Université Lyon 1) qui commercialise des matériels et services dans le domaine de la LIBS, dans le but de développer des méthodes analytiques en LIBS appliquées aux nouvelles technologies de l'énergie (NTE). IFPEN dispose en effet du tout nouveau prototype d'**imageur LIBS, l'ELM-XS-I, mis au point par ABLATOM**, qui permet d'identifier au sein des échantillons **la plupart des éléments du tableau périodique** (chlore, lithium, bore, carbone, etc.), avec un niveau très élevé de **sensibilité (~ ppm)** et de **résolution (~ 10 µm)**.



Imageur LIBS **ELM-XS-I**

Un large spectre d'applications pour les recherches en NTE menées à IFPEN

Les activités de recherche d'IFPEN liées aux NTE qui pourront bénéficier de cette nouvelle technique d'analyse sont nombreuses : les applications peuvent concerner tout aussi bien l**a caractérisation de la corrosion, le dosage du lithium dans les batteries Li-ion**, **les procédés de chimie biosourcée**, **le recyclage des plastiques** ou **la préservation de l'environnement**.

La LIBS peut ainsi être utilisée pour caractériser différents types d'aciers ou d'alliages métalliques ou imager leur dégradation par corrosion. Ce domaine fait d'ores et déjà l'objet de premières expérimentations.

Par ailleurs, dans le domaine des batteries lithium-ion, la LIBS permet de mesurer des éléments particuliers comme **les halogènes** ou d'étudier des phénomènes comme **le vieillissement**, en caractérisant précisément la diffusion du lithium dans une cellule.

En chimie biosourcée, la LIBS aide à mieux caractériser les éléments présents dans des **catalyseurs** spécifiques.
Concernant le recyclage des plastiques, il s'agit soit de **détecter des traces infimes d'éléments chimiques indésirables**, résidus de procédés industriels ou issus par absorption de l'air ambiant, soit de **différencier les polyoléfines** ou d'autres types de **polymères** entre eux.
Enfin, dans le domaine de l'environnement, la LIBS peut être utilisée pour étudier **les sols**, **leur contamination par les microplastiques** ou encore **les phénomènes de gonflement des argiles** en dosant les cations et l'eau (via l'hydrogène) piégée en leur sein.

Pour ces quatre champs d'application (batteries, bioproduits, recyclage des plastiques et pollution des sols) des travaux sont en cours pour évaluer la faisabilité technique des mesures requises au regard des enjeux à couvrir.

Le saviez-vous ?

La LIBS consiste à focaliser un faisceau laser impulsionnel, de haute énergie, à la surface d'un échantillon afin de former un plasma dont le rayonnement est analysé par spectroscopie optique. Il est possible de déplacer le laser à la surface de l'échantillon avec un pas minimum de 10 µm de manière à connaître **la distribution spatiale 2D** des éléments d'intérêt et obtenir des images, qui peuvent d'ailleurs varier au cours du temps et rendre compte ainsi de phénomènes dynamiques.

Quel que soit le domaine d'application considéré, la méthodologie appliquée comporte les phases suivantes :
- préparation des matériaux à caractériser en fonction de critères à respecter comme la planéité;
- mise en place d'un protocole pour la mesure, optimisation des paramètres;
- traitement du signal et des spectres, en fonction de l'application;
- mise en forme du contenu désiré : imagerie, profil sur une ligne, en profondeur.

Ils étaient également candidats au prix Yves Chauvin 2021…

Découvrez les sujets des cinq autres candidats sélectionnés par leur direction d'accueil à IFPEN pour cette édition 2021 :

- **Elsy El Hayek**, pour sa thèse « Nouvelles zéolithes acides obtenues à partir de silicogermanates ». Cette thèse a été récompensée par l'attribution du prix Denise Barthomeuf 2022 du Groupe Français des Zéolithes (GFZ).
- **Julie Guillemant**, pour sa thèse « Exploitation chimiométrique des données d'analyse moléculaire (FT-ICR/MS) des gazoles et distillats sous vide pour la recherche de descripteurs de réactivité ». Ces travaux, menés en coopération avec l'université d'Orléans, ont été récompensés par le prix 2021 de la Société française de spectrométrie de masse (SFSM). En savoir plus sur ces travaux.
- **Paul Hazemann**, pour sa thèse « Perte de sélectivité en synthèse Fischer-Tropsch : enquête à haut débit ».
- **Carole Reymond**, pour sa thèse « La spectrométrie de masse en couplage avec la chromatographie en phase liquide : vers une description plus détaillée des matrices complexes oxygénées et hydrocarbonées ». Carole Reymond a reçu le prix de la meilleure flash communication lors du Congrès francophone sur les Sciences séparatives et les Couplages 2019. En savoir plus sur ses travaux.
- **Olivier Said-Aizpuru**, pour sa thèse « Identification des descripteurs catalytiques de phase active en reformage du n-heptane ». Olivier Said-Aizpuru a reçu le prix de la meilleure présentation de doctorants lors du congrès FCCat 2019.

VOUS SEREZ AUSSI INTÉRESSÉ PAR

Numéro 47 de Science@ifpen - Catalyse, Biocatalyse et Séparation
Numéro 42 de Science@ifpen - Physique et analyse
Prix de thèse Yves Chauvin 2021 remis à Lina Jolivet : l'analyse des matériaux au service des procédés
07 février 2022

Lien vers la page web :