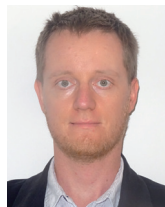


## Distinctions

### Médailles de cristal 2020 du CNRS

Nous revenons ici sur le parcours des deux médaillés liés à l'Institut de chimie du CNRS.



#### • Nicolas Elie

Assistant-ingénieur en techniques d'analyse chimique à l'Institut de Chimie des Substances Naturelles (ICSN, UPR 2301, Gif-sur-Yvette), Nicolas Elie partage son travail entre deux départements : au service d'analyse chimique pour caractériser les composés naturels ou synthétiques issus des travaux de recherche des quatre départements de l'ICSN, et dans une équipe de recherche du département « Biologie et chimie structurales et analytiques » dirigée par D. Touboul (CRCN). Les thématiques principales sont l'imagerie par spectrométrie de masse et la chimie structurale en phase gazeuse. Au sein du service, il est responsable de l'un des instruments dédiés à la mesure de masse exacte (LC-ESI-TOF). Ce couplage est mis à disposition des chercheurs en accès libre (4 000 analyses/an, 24h/24, 7j/7). Le libre accès a été rendu possible par plusieurs logiciels qu'il a développés (langage Python) et qu'il maintient. Lors de leur arrivée à l'ICSN, il forme les utilisateurs (plus de 300 depuis 2010) et les aide dans l'interprétation des spectres obtenus.

Nicolas Elie effectue également des prestations analytiques pour l'ICSN ou des laboratoires extérieurs, publics ou privés, tels que le CEA, l'Institut Curie ou l'ENS Paris-Saclay (en moyenne 600 par an). Il propose notamment des analyses utilisant la technique de photo-ionisation à pression atmosphérique (APPI). Cela représente une compétence unique que le service est le seul à proposer en France, autorisant l'analyse de composés pour lesquels la technique la plus répandue (ESI) n'est pas adaptée, en particulier les composés hydrophobes totalement insolubles dans l'eau ou les alcools.

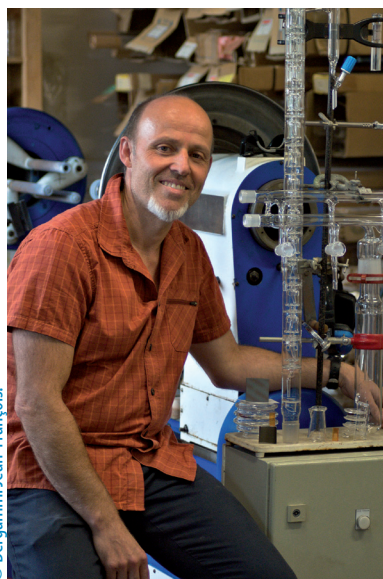
Le second volet de son activité consiste en un soutien aux activités de recherche de l'équipe de spectrométrie de masse de l'ICSN. Jusqu'à fin 2018, il développait des méthodes d'analyse en imagerie par spectrométrie de masse (MALDI-TOF et TOF-SIMS), qui est une technique utilisée pour l'analyse de surface de tissus biologiques. Il a notamment participé à la mise au point d'un nouveau mode de fonctionnement pour la technique SIMS. Celui-ci est plus performant que les deux modes existants jusqu'alors, car il donne accès à une résolution spatiale de quelques centaines de nanomètres (400 nm) tout en améliorant la résolution en masse (10 000 à  $m/z$  385), alors que les deux modes de fonctionnement existants ne permettaient pas de maximiser simultanément la résolution en masse et la résolution spatiale. Ces travaux ont été récompensés par le prix John Beynon du meilleur article publié dans le journal *Rapid Communications in Mass Spectrometry* sur la période 2015-2016.

Depuis 2019, il travaille sur l'analyse et le traitement de données obtenues par spectrométrie de masse, en développant notamment un logiciel scientifique (MetGem) pour créer des réseaux moléculaires. Ces derniers donnent accès à

une représentation graphique, regroupant des métabolites par similarité spectrale, et aidant à identifier de nouvelles molécules dans le cadre d'études en pharmacognosie ou en écologie chimique. Le logiciel a été mis à disposition de la communauté scientifique\*.

Il est co-auteur de 16 publications, avec des collaborateurs issus entre autres des universités de Genève (Suisse), Montréal (Canada) ou Kaunas (Lituanie), dans des journaux tels que *Analytical Chemistry*, *International Journal of Molecular Sciences* ou *Food Chemistry*.

\* <http://metgem.github.io>



#### • Thierry Pain

Ingénieur en conception instrumentation, Thierry Pain assure les fonctions de souffleur de verre et polisseur en optique de précision au sein de l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes (ISCR, UMR 6226), qui rassemble aujourd'hui plus de 500 agents sur six sites. Il a intégré le CNRS il y a plus de 27 ans en tant que technicien et a atteint aujourd'hui le corps des ingénieurs d'études

grâce à sa haute technicité et à son habileté naturelle hors du commun.

Il conçoit et réalise des pièces et dispositifs uniques en verre, borosilicate et quartz, ce dernier matériau exigeant une très haute technicité. Devenu expert dans la technique de travail du verre à froid, il participe au rayonnement de niveau international de l'UMR. Grâce à sa contribution, l'équipe « Verres et Céramiques » est devenue la seule en Europe à pouvoir réaliser l'ensemble des opérations nécessaires à la préparation et à la caractérisation des verres infrarouges : synthèse, découpe de prismes, polissage de précision, mesures d'indice de réfraction. En plus de cette expertise, il présente une autre compétence rare : la réalisation de pièces en quartz impliquant un travail à très hautes températures (1 600-1 700°C). Sa grande écoute auprès des chercheurs lui permet de réaliser des montages uniques, contribuant ainsi à l'excellence des travaux. Il est souvent impliqué dans des programmes d'envergure (trois contrats avec l'ANR, des contrats avec l'Europe, l'Agence spatiale européenne, la DGA et diverses compagnies privées...) et est souvent cité dans des publications en tant que co-auteur (11 publications). Il est aussi régulièrement contacté pour concevoir des pièces de verre pour les entreprises privées dans le cadre de partenariats avec l'UMR. Il réalise des prototypes complexes et est couramment consulté pour des conseils.

Grâce à sa grande conscience professionnelle, sa grande capacité d'observation et son ingéniosité, Thierry Pain est un innovateur. Il a par exemple conçu et créé un réfrigérant

permettant d'optimiser la diffusion thermique des vapeurs lors du chauffage à reflux. Après une collaboration avec un collègue ingénieur chimiste pour mesurer et valider l'efficacité du dispositif, cette pièce a permis le dépôt d'un brevet et la vente d'une licence est en cours.

Enfin, grâce à sa passion pour son métier de souffleur de verre, environ 170 personnes sont sensibilisées chaque année aux bonnes pratiques liées à la verrerie, quelques doctorants sont formés au scellement de tubes de quartz et un à deux futurs souffleurs d'une école parisienne sont formés sur ses pratiques spécifiques. Disposant d'une expertise reconnue à l'échelle nationale, il a participé en tant qu'intervenant à une action nationale de formation (ANF) « Usinage et mise en forme à chaud du verre » et à de nombreuses formations à des échelles locales et nationales ; il a également été membre expert à un concours assistants ingénieurs (AI) CNRS en polissage optique et à trois concours de souffleurs de verre. Enfin, il est impliqué dans des activités d'animation collective, notamment au sein de l'Association nationale des souffleurs de verre\* ; il est élu au Comité d'action et d'entraide sociales du CNRS et a participé à Sciences en Fêtes ou à l'exposition « Le verre, objet de sciences et d'art » réalisée à l'Espace culturel du Diapason à Rennes en 2017.

Au-delà de son apport direct à la science, Thierry Pain est doté d'une indéniable créativité. En réponse à une commande de la ville de Rennes, il conçoit actuellement en collaboration avec une artiste de l'École des Beaux-arts de la ville un grand lustre pour le hall d'entrée de l'ancienne Faculté des sciences « Pasteur ». Ces collaborations mettent en exergue sa participation au rayonnement de l'ISCR sous un tout autre jour.

\* <https://les-souffleurs-de-la-science.fr>

## Recherche et développement

### Le pôle IAR fête ses 15 ans !



Inauguré en 2005, le pôle de compétitivité Industries et Agro-Ressources (IAR) a suivi un chemin ambitieux, avec des résultats à la hauteur des objectifs de la politique nationale des pôles de compétitivité lancée en 2004 par le gouvernement.

Sa mission est de favoriser l'innovation et l'industrialisation autour de six grands axes : mobilisation et production durable des bioressources ; élargissement de l'offre pour une alimentation sûre, saine et durable ; développement de solutions chimiques biosourcées à haute valeur ajoutée ; diversification des matériaux biosourcés et intensification de leur déploiement ; renforcement de la sécurité énergétique et des solutions biosourcées de mobilité ; optimisation de l'utilisation des bioressources par l'adaptation et le développement des procédés et technologies de transformation.

Le pôle rassemble aujourd'hui plus de 400 adhérents (établissements de recherche et d'enseignement supérieur, coopératives, entreprises de toutes tailles, acteurs publics, fonds d'investissement...) répartis sur toute la France. Plus de 330 projets d'innovation ont été accompagnés, représentant un investissement de plus de 2 milliards d'euros sur les territoires. IAR a joué un rôle pivot auprès des instances européennes, nationales et régionales dans la définition comme dans la conduite de leurs stratégies et plans d'action pour le développement de la bioéconomie.

Quelques succès à son actif : en 2006, lancement de Tremplin, première plateforme de veille sur l'innovation végétale ; en 2009, inauguration de la plateforme d'innovation ouverte pour développer un écosystème de recherche, développement et innovation dédié à la raffinerie végétale sur le site de Pomacle-Bazancourt ; en 2010, création d'Agrobiobase, premier annuaire professionnel international des produits biosourcés. En 2011, le pôle accompagne avec succès trois projets ambitieux dans le cadre des Programmes d'Investissements d'Avenir : PIVERT, IMPROVE et SINFONI. En 2012, premier Forum Formation, qui met en adéquation les besoins industriels avec les outils de formation. En 2014, création du Club IAR do Brasil pour faciliter les partenariats technologiques et commerciaux entre la France et le Brésil. En 2014 toujours, lancement du PPP BBI (Partenariat public-privé bio-based industries) pour le développement des produits biosourcés en Europe. En 2016, structuration et animation du consortium d'industriels « Protéines France » pour faire de la France un leader mondial des protéines végétales et nouvelles ressources. En 2018, première édition de BIOKET, conférence internationale des procédés et technologies innovantes de la bioéconomie. En 2019, labellisation par l'État pour la phase IV des pôles de compétitivité (2019-2022). IAR est plus que jamais polarisé sur la bioéconomie et l'innovation au service d'une même ambition : sublimer les richesses de nos territoires en solutions responsables pour les futures générations.

• Source : IAR, 17/06/20.  
[www.iar-pole.com](http://www.iar-pole.com)

### Nouveau procédé de valorisation du méthane

Andrei Khodakov et Vitaly Ordonsky, chercheurs à l'Unité de Catalyse et Chimie du Solide (UCCS, UMR CNRS 8181), en cotutelle avec Centrale Lille, mènent des travaux avec leur équipe sur la valorisation du méthane.

Ce gaz à effet de serre étant très répandu sur Terre et 25 fois plus puissant que le gaz carbonique, sa stabilité est le principal défi pour sa valorisation en produits chimiques à haute valeur ajoutée. Les technologies de pointe pour sa conversion chimique sont consommatrices d'énergie et nécessitent des températures très élevées. De plus, elles sont souvent des sources importantes d'émissions de CO<sub>2</sub> [1].

La lumière solaire offre une formidable opportunité de valoriser le méthane en produits chimiques dans des conditions plus douces. Les chercheurs ont testé des nanocomposites à base d'argent, d'hétéropolyacide et d'oxyde de titane dans la transformation anaérobie du méthane. De façon étonnante, à partir du méthane, ils ont observé, à température ambiante, une synthèse extrêmement sélective de l'éthane, dont la quantité correspond exactement à la teneur en argent dans le réacteur. La conversion du méthane a été accompagnée du noircissement progressif du nanocomposite lorsqu'il était exposé à la lumière. Les réactions chimiques observées ressemblent à celles qui se produisent dans la photographie argentique.

Les travaux se poursuivent pour développer de nouveaux matériaux capables de convertir le méthane à la lumière du Soleil et à température ambiante en d'autres composés chimiques, ainsi que pour mieux comprendre le mécanisme réactionnel.

• Source : Centrale Lille, 22/06/20.

[1] X. Yu, V.L. Zholobenko, S. Moldovan, D. Hu, D. Wu, V.V. Ordonsky, A.Y. Khodakov, Stoichiometric methane conversion to ethane using photochemical looping at ambient temperature, *Nat. Energy*, 2020, <https://doi.org/10.1038/s41560-020-0616-7>.