



Jacques Livage en 2017
(photo C. Chanéac, DR).

Jacques Livage (1938-2025)

C'est avec tristesse que nous avons appris la disparition de Jacques Livage, grand nom de la chimie des matériaux, considéré comme l'un des fondateurs avec Jean Rouxel de la « chimie douce », le 9 novembre dernier à l'âge de 87 ans. Fondateur du laboratoire Chimie de la Matière Condensée de Paris (LCMCP, CNRS/Sorbonne Université), il était professeur émérite de Sorbonne Université et du Collège de France, et membre de l'Académie des sciences depuis 2001. Il a profondément marqué la recherche française et internationale, ouvrant des voies nouvelles dans la conception et la compréhension des matériaux, comme l'ont rappelé dans leur hommage les directions passées et présentes du LCMCP⁽¹⁾.

Lors des comités de rédaction de *L'Actualité Chimique*, nous avons souvent eu la chance de pouvoir apprécier ses qualités scientifiques et ses qualités humaines.

⁽¹⁾ www.inc.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/hommage-jacques-livage-fondateur-du-laboratoire-de-chimie-de-la-matiere-condensee-de-paris

Distinctions

Prix de l'Académie des sciences

Le 28 octobre et le 25 novembre derniers, au cours de deux cérémonies de remise de prix, l'Académie des sciences a célébré l'excellence scientifique, sa diversité et sa vitalité en mettant à l'honneur plus de cent lauréats, couvrant un large éventail de disciplines : mathématiques, physique, informatique, chimie, biologie, sciences de l'univers et applications industrielles.

Parmi les distinctions phares remises cette année, le Prix Arkema de l'innovation en chimie des matériaux durables (25 000 €) a été remis à Clémence Queffelec (voir ci-dessous). Ce prix a vocation de récompenser des travaux de recherche du plus haut niveau, qui contribuent à une chimie innovante, ouvrant la voie à des solutions pour un développement durable et responsable. Il célèbre la recherche au service des transitions écologiques dans la caractérisation, la compréhension ou la mise en œuvre de matériaux durables, dont le cycle de vie et l'utilisation conduisent à un bénéfice environnemental par rapport à l'existant.

Nous reviendrons sur les autres chimistes mis en lumière lors de ces deux journées dans le prochain numéro.

Clémence Queffelec, Prix Arkema-Académie des sciences 2025 pour le bio-bitume



© Clémence Queffelec.

Lauréate 2025, Clémence Queffelec, maitresse de conférences au laboratoire Chimie et interdisciplinarité : synthèse, analyse, modélisation (CEISAM, CNRS/Université de Nantes), spécialiste en chimie des matériaux, s'attaque à un défi peu visible mais colossal : trouver une alternative durable au bitume pétrolier

en donnant une seconde vie à nos déchets⁽¹⁾.

Produit de la distillation des pétroles lourds, le bitume est une « mélasse noire » aux propriétés thermo-viscoélastiques remarquables. Il permet, entre autres, d'assurer la cohésion d'un édifice granulaire et est ainsi employé pour produire des enrobés routiers. Toutefois, sa production reste dépendante des stratégies de raffinage qui varient en fonction

du prix du baril et des stocks de pétroles lourds. Le risque de pénurie de cette ressource fossile épuisable est également non négligeable à moyen terme, alors qu'en France, nous en consommons entre deux et trois millions de tonnes par an.

« *Il nous faut trouver des alternatives crédibles et compétitives, à la fois pour réduire notre dépendance et pour limiter les émissions de CO₂ associées* », souligne Clémence Queffelec.

Ses premiers travaux sur le sujet démarrent en 2010. Ils explorent alors une idée séduisante : mimer la formation du pétrole à partir de microalgues. Transformés à pression et température élevées, leurs résidus donnent un liquide sombre aux propriétés proches du bitume. Mais la filière, trop gourmande en eau, n'a jamais atteint la masse critique nécessaire à une industrie de millions de tonnes.

L'équipe se tourne alors vers des déchets plus abondants : les huiles alimentaires usagées qui sont naturellement hydrophobes, comme le bitume. « *L'idée est de créer un cycle vertueux : ces huiles sont aujourd'hui brûlées, donc sources de CO₂. En les intégrant dans les routes, on stocke du carbone tout en leur donnant une seconde vie* », explique la chercheuse. L'objectif ? Les rendre plus visqueuses et stables. Le défi est relevé avec succès en associant aux huiles de la biomasse lignocellulosique issue de déchets du bois et de l'industrie papetière.

Toutefois, le chemin vers le transfert de cette solution est encore long et semé d'embûches. Sur le plan économique, les procédés doivent rester compétitifs face à un bitume fossile peu coûteux, bien que l'analyse de cycle de vie montre un bilan carbone négatif pour le bio-bitume. Sur le plan technique : stabilité dans le temps, formulation d'émulsions utilisables à basse température, compatibilité avec les installations existantes... Des tests sont menés avec les industriels Colas et Eiffage afin d'évaluer la faisabilité de leur intégration. « *Pour autant, nous n'avons pas besoin de remplacer 100 % du bitume*, souligne Clémence Queffelec. *Comme pour l'essence E10, on peut imaginer 5 à 20 % de bio-bitume dans le recyclage des routes, ce qui devient compétitif et réaliste.* »

• Communiqué CNRS Chimie, 28/10/25,

www.inc.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/clemence-queffelec-recompensee-sur-la-route-du-bio-bitume

⁽¹⁾ Voir J. Cantot, E. Chailleux, C. Queffelec, La route de l'après-pétrole – Un point sur n° 113, *L'Act. Chim.*, 2024, 493, p. 75-76, new.societechimiquedefrance.fr/auteur/clemence-queffelec

Grand Prix 2026 de la Fondation

Appel à candidature



Le Grand Prix de la Fondation de la Maison de la Chimie est destiné à récompenser une œuvre originale concernant la chimie, au bénéfice

de l'homme, de la vie, de la société ou de la nature. Doté de 35 000 euros, il sera décerné pour la vingtième fois en 2026 à une ou plusieurs personnes physiques, quelle qu'en soit la nationalité.

Les candidatures devront être obligatoirement présentées par une société savante ou par un organisme scientifique national ou international sans lien direct avec le candidat, et adressées **au plus tard le 30 avril 2026**.

• Plus d'informations :

<https://actions.maisondelachimie.com/les-prix-de-la-fondation/grand-prix-de-la-fondation>

Nominations



© Cyril Fréssillon

Catherine Grandhomme, nouvelle directrice Relations Entreprises du CNRS

Catherine Grandhomme, nommée à la tête de la Direction des relations avec les entreprises (DRE) du CNRS en mai 2025, a évoqué récemment son parcours, les prochains objectifs de la DRE et l'élan qu'elle souhaite lui insuffler (voir le communiqué du CNRS pour retrouver l'intégralité des échanges).

Concernant les objectifs à venir pour la DRE, elle a souligné que : « L'édition VivaTech [grand événement annuel consacré à l'innovation technologique et aux startups créé en 2016] de cette année, avec la signature de cinq contrats structurants de laboratoires communs et d'accords-cadres sur le stand CNRS, a bien mis en valeur la recherche partenariale avec les entreprises et la montée en compétences de la DRE de ces dernières années. La dynamique est bonne, et la restructuration progressive de notre organisation a permis de gagner en efficience. Nous avons diminué de moitié la durée moyenne de contractualisation de ces accords-cadres, grâce à une nouvelle méthodologie de travail et un accompagnement juridique plus fort. Nous avons aussi renforcé l'animation du partenariat scientifique avec les grands partenaires industriels du CNRS. »

Elle « compte également poursuivre des initiatives qui fonctionnent comme le club CNRS Entreprises, mis en place il y a trois ans. Ces rendez-vous avec la science – sous forme de petits déjeuners ou de visites de laboratoires – rencontrent un grand succès auprès des décideurs socioéconomiques et participent à rapprocher industrie et recherche.

Il reste, bien sûr, des défis à relever pour atteindre les objectifs fixés dans le contrat d'objectifs, de moyens et de performance (COMP), en particulier l'augmentation de la part de ressources issues de nos collaborations avec les entreprises et du nombre de laboratoires communs. Cela passe notamment par l'intégration du réseau des ingénieurs transfert, auparavant rattaché à la direction générale déléguée à l'innovation (DGD). Cette intégration doit permettre de mieux articuler les actions nationales de business development avec celles sur le terrain. Avec un effectif opérationnel atteignant plus de 80 personnes dont la majorité au sein même des unités de recherche sur toute la France, nous entamons un passage à l'échelle transformant pour la DRE, qui fera émerger davantage de collaborations porteuses de résultats pour les entreprises et le CNRS. »

Son « souhait est que la DRE soit davantage connue et reconnue, à l'interne comme à l'externe. Nous offrons de la visibilité aux laboratoires et nous guidons toute entreprise dans cette grande maison qu'est le CNRS, pour l'accompagner dans un parcours basé sur la confiance et le temps, incarnant ainsi la mission de l'organisme de faire de la recherche fondamentale au service de la société. »

• Communiqué CNRS, 25/09/25, www.cnrs.fr/fr/actualite/catherine-grandhomme-nouvelle-directrice-des-relations-avec-les-entreprises-du-cnrs

Recherche et développement

Une IA générative pour accélérer la découverte de nouveaux matériaux lauréate d'un prestigieux financement européen

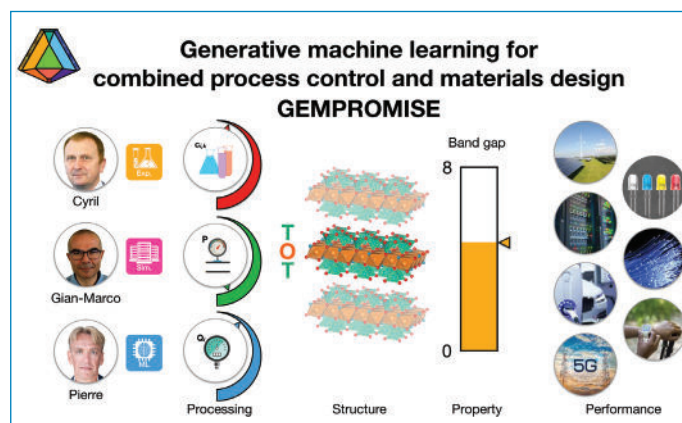


Schéma explicatif du projet GEMPROMISE, DR.

Développer une intelligence artificielle générative pour prédire des paramètres de procédés de synthèse : c'est l'ambition du projet GEMPROMISE porté par Cyril Aymonier, directeur de recherche au CNRS et directeur de l'Institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux (ICMCB, CNRS/Université de Bordeaux/Bordeaux INP), avec Gian-Marco Rignanese (Université catholique de Louvain) et Pierre Vanderghenst (École polytechnique fédérale de Lausanne). Le projet est lauréat d'une bourse ERC Synergy à hauteur de 9,1 millions d'euros pour six ans, dont 3,7 millions attribués au CNRS.

Pour Cyril Aymonier, également lauréat de la Médaille de l'innovation du CNRS en 2024, « C'est l'aboutissement de huit ans de travail. »

Dans le contexte des transitions écologique et énergétique, le besoin de nouveaux matériaux – plus performants, se passant d'éléments critiques, ou encore capables de stocker de l'énergie – se fait pressant. Pour ce faire, les scientifiques cherchent à développer une méthodologie de rupture permettant d'accélérer leur découverte. Un défi que souhaitent relever de nombreuses équipes dans le monde, comme au sein de DIADEM, un programme de recherche exploratoire consacré aux matériaux émergents et porté par le CNRS et le CEA, avec un budget de 85 millions d'euros sur huit ans, programme dans lequel Cyril Aymonier est également impliqué.

L'intelligence artificielle générative est une des pistes les plus prometteuses, déjà identifiée par les géants de la tech tels que Microsoft et Google. « C'est un sujet très chaud aujourd'hui », confirme le chercheur bordelais, qui pointe toutefois une difficulté de taille : l'IA générative actuellement développée

par les grands groupes américains réussit à prédire la structure d'un matériau en fonction de la propriété souhaitée, mais pas la façon de parvenir à cette structure. C'est tout l'enjeu du projet GEMPROMISE : développer une intelligence artificielle capable de prédire des paramètres de procédés de synthèse sur la base des propriétés et des performances envisagées.

Le financement attribué par le Conseil européen de la recherche récompense une collaboration lancée dès 2021 et formalisée avec la création en 2023 d'un projet international de recherche (IRP) du CNRS baptisé MALCOM. Avec GEMPROMISE, Cyril Aymonier poursuit sur cette lancée. Celui qui travaille aujourd'hui sur la synthèse haut débit ambitionne de produire plus de 50 000 matériaux par an. Un volume rendu possible par l'IA générative, mais « *qui prendrait des centaines d'années avec un processus classique d'essai-erreur.* »

À cette production massive de données expérimentales s'ajoute celle de données calculées : c'est la tâche de Gian-Marco Rignanese, spécialiste de modélisation et d'apprentissage automatique. Les deux chercheurs sont rejoints par Pierre Vanderghyest, qui développe le modèle d'IA générative du projet GEMPROMISE. Il constate : « *Nous vivons une période de transformation rapide et profonde de nos pratiques de recherche, portée par l'émergence de nouveaux outils fondés sur l'intelligence artificielle. Si nous parvenons à les intégrer pleinement dans la démarche scientifique, ces outils nous permettront d'explorer des modèles complexes, tout en restant à la portée de la compréhension humaine.* »

« Au seuil d'une nouvelle frontière »

« *Dans un premier temps, nous nous concentrerons sur la synthèse supercritique, dont l'ICMCB est un fer de lance en France et au niveau international* », détaille Cyril Aymonier. L'équipe prévoit notamment de travailler sur les phyllosilicates et la largeur de bande interdite (« *band gap* ») comme propriété. De quoi développer des cellules photovoltaïques capables de capter différentes longueurs d'onde du spectre solaire, de l'ultraviolet à l'infrarouge. Mais le chercheur bordelais se projette déjà dans l'après : « *Notre objectif est de généraliser cette méthodologie de rupture à tous les matériaux et à tous les procédés d'élaboration.* »

Il est prévu que le projet GEMPROMISE débute au 1^{er} avril 2026.

• Communiqué CNRS Chimie, 06/11/25, www.inc.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/une-ia-generative-pour-acceler-la-decouverte-de-nouveaux-materiaux-laureate-dun
Contact : Cyril Aymonier, cyril.aymonier@icmcb.cnrs.fr

Manifestations

11-12 décembre 2025

The CNRS – Africa initiative Conference on Biowaste Transformation

ReSource 2025

La Rochelle

Organisée par l'Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers (IC2MP) et l'Université de Poitiers avec le soutien du CNRS, du Réseau International de Recherche (IRN) Cosmétique et des universités partenaires en France et au Ghana (Kwame Nkrumah University of Science and Technology et Université du Ghana), cette manifestation rassemble chercheurs, innovateurs, décideurs politiques et parties prenantes de l'industrie en Afrique et en France pour relever les défis critiques et partager des solutions pour un avenir durable et biosourcé.

• www.ressource-conference.com

Retour sur le 2SIC 2025

Le premier Symposium Sciences et Innovation pour la Carboneutralité (2SIC) s'est tenu mi-juillet à l'Université de Picardie Jules Verne (UPJV) d'Amiens, avec des partenaires industriels tels que Rigaku, Büchi, CQMe, EDF et Cloup, mais aussi des organismes à but non lucratifs comme CPRE (contrats de plan État-Région), Chimie Verte Academy, l'Institut de France, l'Ambassade de France au Maroc... L'événement a rassemblé plus de 155 participants venus du monde entier, notamment de France, du Maroc, du Canada, de Palestine, d'Italie, autour d'un objectif commun : penser et co-construire les solutions scientifiques pour une société décarbonée.

Les sujets abordés ont couvert l'ensemble des domaines liés à la carboneutralité : matériaux durables, recyclage des batteries, chimie verte, captation du CO₂, biotechnologies, nouvelles énergies, ou encore intelligence artificielle et transition numérique.

Le symposium s'est inscrit dans la continuité des accords de coopération entre l'UPJV et les universités partenaires marocaines : Université Mohammed V de Rabat, Université Mohammed I^{er} d'Oujda, Université Cadi Ayyad de Marrakech, mais aussi Université Ibn Zohr (Agadir) et Université Mohammed VI Polytechnique. Cette édition a permis de renforcer les cotutelles de thèse, d'initier des projets conjoints, et de poser les bases d'un programme de mobilité structurée des doctorants, tout en consolidant les liens scientifiques Nord-Sud.

« 2SIC est bien plus qu'un symposium : c'est une plateforme vivante de co-construction scientifique et sociétale, au service de la transition écologique », Pr. Adam Duong (UPJV, président du symposium 2SIC).

Forts de cette dynamique, les organisateurs annoncent d'ores et déjà la deuxième édition du 2SIC, qui se tiendra **du 21 au 23 mai 2026 à Rabat**, avec un périmètre élargi à de nouveaux pays et à d'autres secteurs stratégiques (intelligence artificielle, économie circulaire, biotechnologies marines...), pour continuer à élargir les horizons de la recherche et des échanges interdisciplinaires.

• Programme à retrouver sur : 2sic.sciencesconf.org

Chimie et société

Un tableau périodique 3D en Lego®



Le médecin catalan Enrique Barrajon a conçu un modèle de tableau périodique 3D qu'il a présenté sur la plateforme Lego Ideas sous le pseudonyme Boolchemist. Cette plateforme permet au grand public de proposer une création à partir de briques de Lego® en vue de sa commercialisation si elle atteint 10 000 votes du public. L'idée est de créer un outil d'apprentissage ludique pour aider les étudiants chimistes à comprendre la relation entre les groupes chimiques et les orbitales de manière plus intuitive qu'avec un tableau à deux dimensions. Le projet a obtenu la reconnaissance de sociétés et des ressources telles que *Chemistry World* ou l'Internet Database of Periodic Tables.

• Pour découvrir le projet et voter :

<https://beta.ideas.lego.com/product-ideas/8b77f7bc-026c-4865-908b-9af273a18205>

Contact : enrique.barrajon@gmail.com