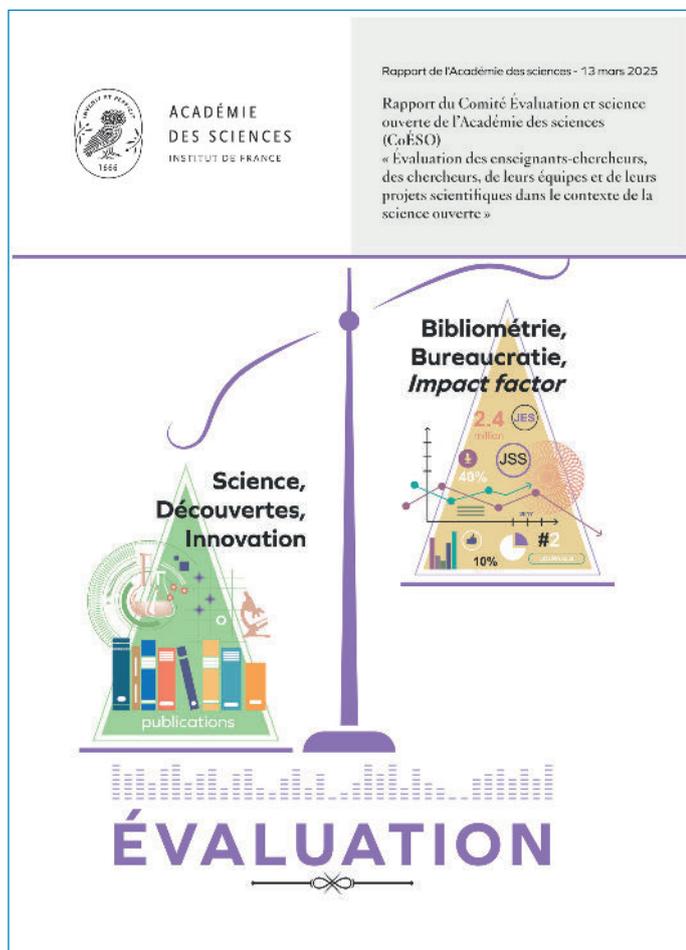


Recherche et développement

Rapports de l'Académie des sciences

L'Académie des sciences a publié récemment deux rapports :



« Évaluation des enseignants-chercheurs, des chercheurs, de leurs équipes et de leurs projets scientifiques dans le contexte de la science ouverte » (13 mars 2025)

Ce Rapport du Comité Évaluation et science ouverte de l'Académie des sciences (CoÉSO) « [...] s'attache à suggérer un certain nombre de pistes pour améliorer la qualité de l'évaluation des chercheurs, de leurs projets scientifiques ainsi que des équipes et des unités de recherche. Les dérives potentielles de l'édition scientifique commerciale sont mises en évidence et expliquées. Le rapport explicite aussi les raisons pour lesquelles l'évaluation qualitative doit être systématiquement privilégiée à une utilisation aveugle et non contextualisée de la bibliométrie. Il insiste par ailleurs sur la nécessité de diversifier les critères d'évaluation ainsi que les profils des membres des comités dédiés. L'enjeu de l'harmonisation des critères d'évaluation au niveau international, visant à favoriser la mobilité des scientifiques et le développement des collaborations, est également discuté en tenant compte de la diversité des besoins spécifiques aux différents pays

et disciplines scientifiques. Le rapport préconise, enfin, de réduire la bureaucratie et de donner les moyens humains et financiers adéquats pour réaliser des expertises de qualité dès lors qu'elles sont nécessaires. La conclusion du rapport s'ouvre sur quatre recommandations concrètes proposées à la communauté scientifique [...] »

• Pour plus d'informations, consulter le rapport :

www.academie-sciences.fr/evaluation-des-enseignants-chercheurs-des-chercheurs-de-leurs-equipes-et-de-leurs-projets



« La pollution aux PFAS : état des lieux des connaissances et enjeux de société » (25 mars 2025)

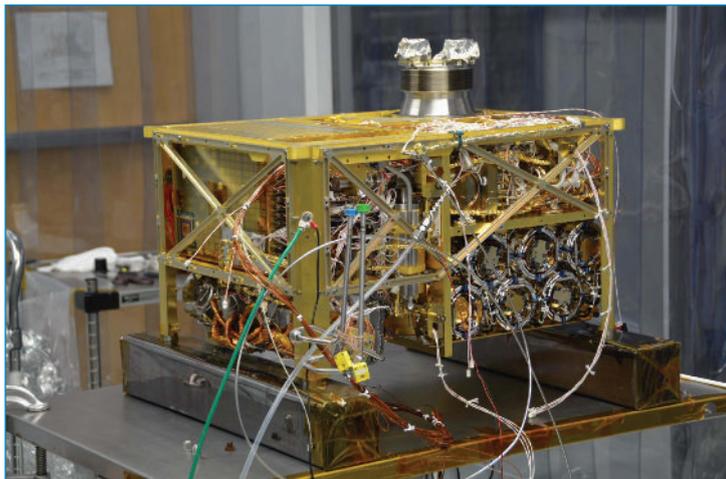
Ce rapport « [...] vise à faire le tri entre les éléments scientifiques avérés et ceux non établis afin de dresser un état des lieux solide sur les connaissances scientifiques disponibles sur ces molécules. Au moyen de l'audition d'experts incontestés des domaines de l'écotoxicologie, l'épidémiologie, la chimie de l'environnement et la chimie analytique, et d'une étude poussée de la bibliographie scientifique disponible, l'Académie des sciences fournit ici son analyse et énonce plusieurs recommandations. »

• Pour plus d'informations, voir le rapport :

www.academie-sciences.fr/nouveau-rapport-de-lacademie-des-sciences-la-pollution-aux-pfas

Des molécules organiques d'une taille sans précédent découvertes sur Mars

Les plus longues molécules organiques identifiées à ce jour sur Mars viennent d'être découvertes par des scientifiques du CNRS⁽¹⁾ et leurs collègues français, américains, espagnols et mexicains. Ces longues chaînes carbonées, qui contiennent jusqu'à douze atomes de carbone consécutifs, pourraient présenter des caractéristiques analogues aux acides gras produits sur Terre par l'activité biologique⁽²⁾. L'absence de mouvements géologiques et le climat aride et froid de la planète rouge ont permis de préserver cette précieuse matière organique dans un échantillon riche en argiles pendant 3,7 milliards d'années ! Elle date ainsi de la période au cours de laquelle la vie est apparue sur Terre. Ce résultat est paru le 24 mars 2025 dans la revue *PNAS*⁽³⁾.



Instrument Testbed, réplique exacte de SAM utilisé au centre NASA Goddard. Cet exemplaire sert à des préparations, des tests et des vérifications pour son homologue martien. © Caroline Freissinet.

L'instrument ayant permis cette découverte est SAM⁽⁴⁾, cofinancé par le CNES. Il fait partie des appareils intégrés au rover Curiosity de la NASA, qui étudie le cratère martien Gale depuis 2012. Ce succès pave la voie pour de futures missions scientifiques interplanétaires à la recherche de traces d'une chimie complexe se rapprochant de la vie. Cela sera l'un des objectifs de la prochaine mission ExoMars de l'ESA lancée en 2028, et du programme joint NASA-ESA de retour d'échantillon martien dans les années 2030. Plus loin dans le système solaire, les mêmes équipes internationales construiront un instrument similaire à SAM pour Dragonfly, le drone qui explorera la surface de Titan, le plus grand satellite de Saturne, à partir de 2034.

⁽¹⁾Laboratoire « Atmosphères et observations spatiales » (CNRS/Sorbonne Université/ Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Université Paris Saclay).

⁽²⁾Notamment présents dans les graisses animales ainsi que les graisses et huiles végétales.

⁽³⁾C. Freissinet *et al.*, Long-chain alkanes preserved in a martian mudstone, *PNAS*, 2025, 122(13), e2420580122, <https://doi.org/10.1073/pnas.2420580122>

⁽⁴⁾De fabrication franco-américaine, Sample Analysis at Mars (SAM) est un mini-laboratoire intégré à Curiosity ; il est équipé d'un chromatographe en phase gazeuse et d'un spectromètre de masse permettant d'analyser les molécules présentes dans les échantillons collectés.

• Source : Caroline Freissinet, géochimiste au Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations spatiales (LATMOS/CNRS).

Avec Alcal'Hylab, Michelin et le CNRS misent sur la production d'hydrogène vert

Le troisième laboratoire commun sur l'hydrogène conclu entre le fleuron industriel et l'institution scientifique française ambitionne de lever les verrous scientifiques pour

démocratiser un hydrogène durable, sans métaux critiques, et accessible à l'industrie.

Aujourd'hui, la production d'hydrogène génère près de 2 % des émissions de CO₂ mondiales. Un paradoxe pour cette molécule souvent présentée comme la clé de la transition énergétique⁽¹⁾. C'est que 96 % de l'hydrogène produit provient d'énergies fossiles, avec ou sans émissions de CO₂. Fabriquer et utiliser un hydrogène réellement propre nécessite de surmonter plusieurs verrous scientifiques majeurs, comme la dépendance aux métaux rares et l'impact environnemental des membranes polymères perfluorosulfonées. « Nous devons conjuguer performance, durabilité et échelle industrielle, en nous affranchissant des métaux critiques », expose Fabien Dufour, manager et expert matériaux composites (recherche avancée) au Centre de recherche et de technologie de Ladoux chez Michelin. Le chercheur co-dirige avec Frédéric Maillard, directeur de recherche au CNRS et directeur de l'équipe Electrochimie interfaciale et procédés du Laboratoire d'électrochimie et de physicochimie des matériaux et des interfaces⁽²⁾, le laboratoire commun Alcal'Hylab inauguré par le CNRS et Michelin le 14 mars dernier à Grenoble.

Comme son nom l'indique, ce laboratoire met en œuvre une approche hybride combinant les avantages des électrolyseurs de l'eau alcalin (*alkaline water electrolyzer*, AWE) et acide (*proton-exchange membrane water electrolyzer*, PEMWE). « Nous cherchons à concilier performance et accessibilité en remplaçant les métaux nobles tel que l'iridium par des catalyseurs non nobles, comme le fer et le nickel, tout en développant une membrane polymère sans fluor pour atteindre des vitesses de production d'hydrogène élevées », détaille Frédéric Maillard.

Concrètement, l'équipe de chercheurs ambitionne de développer une technologie d'électrolyse de l'eau combinant « le meilleur des deux mondes, à savoir les avantages des technologies AWE et PEMWE », résume le pilote des travaux pour le CNRS.

Avec une équipe d'une vingtaine de chercheurs du LEPMI et du pôle R & D Michelin, Alcal'Hylab incarne une ambition scientifique de long terme. « L'objectif premier de notre laboratoire commun n'est pas de livrer des technologies immédiatement exploitables, mais de générer du savoir, de publier et de poser les bases des innovations futures », explique Frédéric Maillard. Cette approche s'inscrit parfaitement dans la stratégie de Michelin qui projette de réaliser 30 % de son chiffre d'affaires hors du pneu d'ici 2030.

Parmi les dix laboratoires communs conclus entre le CNRS et Michelin, Alcal'Hylab est le troisième sur le sujet de l'hydrogène, après HydrogenLab⁽³⁾, dédié aux matériaux de cœur de pile à combustible et d'électrolyseur de l'eau fonctionnant avec une membrane échangeuse de protons, et SpinLab⁽⁴⁾, qui explore le potentiel des matériaux nanofibreux. Tous visent la fabrication d'un hydrogène respectueux de l'environnement.

⁽¹⁾Voir l'article de H. Toulhoat, « L'hydrogène naturel : état des lieux. H-NAT 2024 », *L'Act. Chim.* 502, mars 2025.

⁽²⁾LEPMI, CNRS/Université Grenoble Alpes/Université.

⁽³⁾www.cnrs.fr/fr/actualite/pour-acceler-la-transition-vers-lhydrogene-vert-un-nouveau-laboratoire-commun-entre

⁽⁴⁾www.cnrs.fr/fr/actualite/des-materiaux-nanofibreux-nouvelle-generation-pour-la-mobilite-lenergie-et-lenvironnement

• Source : CNRS, 26/03/25.

Parkinson ou les chemins de la métamorphose

Ballet-théâtre proposé par l'association Le Creuset

Paris, 10 mai 2025



Cette pièce nous parle de la maladie de Parkinson à travers une rencontre entre la science et la danse.

Cette maladie nous concerne tous. Chacun étant ou sera probablement confronté, pour soi-même ou pour son entourage, à cette maladie neurodégénérative, la plus fréquente après celle d'Alzheimer.

Ce projet est né de l'amitié et de la complicité entre une chorégraphe, Michèle Cacouault, et une scientifique,

Andrée Marquet. De leurs discussions est né un désir d'approfondir les rapports science-danse, puis d'en tester une forme concrète, d'où ce spectacle.

Qu'est-ce que ça apporte de rapprocher ces deux mondes ? Pour les scientifiques, le but n'est pas de faire ou d'enseigner de la science, au sens professionnel du terme, mais de proposer une entrée, d'attiser la curiosité et de donner envie d'en savoir plus.

Pour les artistes, c'est l'opportunité de découvrir un monde nouveau et sa poésie propre, d'y puiser de nouvelles inspirations. Tout ceci au bénéfice de la science !

• Contact : andree.marquet@sorbonne-universite.fr

Enseignement et formation

CentraleSupélec et Chimie ParisTech-PSL ouvrent un double diplôme

CentraleSupélec⁽¹⁾ et Chimie ParisTech-PSL⁽²⁾ annoncent l'ouverture d'un double diplôme à compter de septembre 2025 afin de répondre aux besoins en compétences exprimées par les industriels du secteur et aux aspirations des étudiants intéressés par cette double formation. CentraleSupélec propose ainsi un double diplôme dans une discipline de l'ingénierie pour laquelle elle ne disposait pas encore de parcours bi-diplômant. Chimie ParisTech-PSL propose à ses étudiants qui ont une formation appliquée d'élargir leur pluridisciplinarité et de compléter leurs compétences en ingénierie des systèmes en gestion de projet.

Au travers de ces deux diplômes d'ingénieur généraliste, ce parcours bi-diplômant a pour vocation de doter les élèves d'une double compétence, d'une part, dans l'un des huit domaines de spécialisation de CentraleSupélec en fin de cursus comme par exemple l'intelligence artificielle, la transition numérique, la cybersécurité, la transition énergétique, etc., et d'autre part, dans l'une des spécialisations de Chimie ParisTech-PSL couvrant par exemple les biotechnologies, la formulation, les matériaux, les procédés chimiques, l'environnement, etc. Cette double compétence représente pour les futurs ingénieurs diplômés de CentraleSupélec et Chimie ParisTech-PSL un avantage fort leur permettant d'exercer au sein d'équipes d'ingénierie ou de recherche dans des domaines

couvrant par exemple des champs comme la santé, l'énergie, l'environnement, la mobilité.

Six places sont ouvertes pour la prochaine rentrée universitaire 2025-2026 (trois pour des élèves de CentraleSupélec et trois pour ceux de Chimie ParisTech-PSL). Du côté de CentraleSupélec, ce double diplôme est accessible aux élèves ayant effectué leur première année dans l'une des deux écoles et qui ont précédemment suivi une CPGE des filières BCPST et PC. Les deux écoles établissent ensemble la liste des candidats admissibles au regard de leur motivation, de leurs résultats académiques et de leur projet professionnel. La sélection finale s'effectue sur la validation des prérequis scientifiques nécessaires à leur entrée dans le programme et leur capacité à effectuer les mises à niveau pour une poursuite dans de bonnes conditions.

Les élèves du cursus ingénieur généraliste de CentraleSupélec (recrutés *via* les filières CPGE PC et BCPST) suivront à l'issue de leur première année deux années de formation à Chimie ParisTech-PSL, avant de revenir en troisième année à CentraleSupélec.

Les élèves de Chimie ParisTech-PSL sélectionnés rejoindront CentraleSupélec après la validation de leurs deux premières années de formation, et ce pour deux années : la première année aménagée du cursus ingénieur, puis la troisième année du cursus ingénieur.

(1) www.centralesupelec.fr

(2) www.chimieparitech.psl.eu

Il y a 30 ans - Transfert des cendres de Pierre et Marie Curie au Panthéon

Le 20 avril 1995, 89 ans et 61 ans après les décès respectifs de Pierre et Marie Curie, François Mitterrand a accueilli les cendres de ces deux prix Nobel sur la montagne Sainte-Geneviève. Marie Curie fut ainsi la première femme à recevoir cette suprême reconnaissance républicaine pour ses mérites propres.

La main à la pâte fête ses 30 ans d'engagement pour l'enseignement des sciences au service des professeurs et des élèves

En 1995, sous l'impulsion de trois Académiciens, Georges Charpak, prix Nobel de physique en 1992, Yves Quéré et Pierre Léna, avec le soutien de l'Académie des sciences, rejointe par les Écoles normales supérieures de Paris et de Lyon, *La main à la pâte* voit le jour.

Depuis son lancement en 1995, *La main à la pâte*, devenue fondation en 2011, n'a cessé d'innover et redynamiser l'enseignement des sciences et de technologie à l'école primaire et au collège. Trente ans d'histoire qui donneront lieu, tout au long de l'année 2025, à de nombreux événements dans les territoires pour rendre hommage à ces trois décennies d'engagement et réfléchir aux enjeux scientifiques et éducatifs de demain. La Fondation *La main à la pâte* et l'Académie des sciences orchestreront notamment le 13 mai une célébration nationale sur invitation sous la prestigieuse Coupole de l'Institut de France (Paris). Quatre marraines et parrains de renom accompagneront cette journée : Laure Saint-Raymond et le prix Nobel de physique 2022, Alain Aspect, tous deux membres de l'Académie des sciences, Claudie Haigneré et Étienne Klein, membres de l'Académie des technologies.