

Prix et distinction

Prix Becquerel 2024

© Becquerel Committee



• Daniel Lincot

Lors de la cérémonie d'ouverture de la 41^e Conférence sur l'énergie solaire photovoltaïque à Vienne, fin septembre, Daniel Lincot s'est vu remettre le Prix Becquerel 2024 en reconnaissance de son engagement de longue date dans la recherche et l'innovation photovoltaïque, mais aussi dans la promotion de l'énergie solaire. Diplômé de l'ESPCI de Paris, il a commencé ses recherches dans le domaine du photovoltaïque au Laboratoire de physique des solides du CNRS à Meudon. Après son doctorat, il a démarré ses travaux sur les cellules solaires à couches minces en diséléniure de cuivre, indium et gallium à Chimie ParisTech, menant de nombreuses collaborations internationales. Il a été à la pointe de ce domaine tout au long de sa carrière scientifique active et a contribué à la création de plusieurs instituts de recherche en photovoltaïque, notamment l'Institut photovoltaïque IPVF de Palaiseau, dont il a été le premier directeur de recherche.

Médaille de l'innovation du CNRS 2024

Créée depuis une dizaine d'années, cette distinction honore des recherches issues des laboratoires placés sous la tutelle du CNRS qui ont conduit à des innovations marquantes sur le plan technologique, économique, thérapeutique et social. Trois chercheurs sont honorés cette année, dont Lydéric Bocquet, pionnier de la nanofluidique, Eleni Diamanti, spécialiste des technologies quantiques, et Cyril Aymonier dont les travaux concernent la chimie :

© CNRS Images.



• Cyril Aymonier

Directeur de recherche au CNRS à l'Institut de la matière condensée de Bordeaux, Cyril Aimonier est un chimiste mondialement reconnu pour son expertise dans le domaine des fluides en conditions supercritiques. Inscrites dans une démarche d'économie circulaire et de développement durable, les technologies qu'il développe permettent entre autres d'augmenter la part de matières premières recyclées dans les nouveaux matériaux. Ses recherches ont abouti au dépôt de près d'une cinquantaine de brevets, dont plus de trente issus de contrats de collaboration avec des partenaires industriels. Très impliqué dans la formation par la recherche, il a encadré plus de soixante-dix thèses et postdoctorats, dont plus de la moitié en partenariat avec des entreprises. Un choix qu'il justifie par le fait que la majeure partie des questionnements industriels peuvent se traduire en problématique scientifique, « *c'est pourquoi mes activités vont d'études très fondamentales au transfert de technologie avec des partenaires industriels* ».

Industrie

Les ETI, championnes des territoires

À l'occasion de l'édition 2024 de La REF du MEDEF, la publication d'une étude^(*) réalisée par le cabinet KPMG, en partenariat avec le METI (Mouvement des entreprises de taille intermédiaire), a permis de mettre en lumière le rôle crucial des entreprises de taille intermédiaire (ETI) dans

la réindustrialisation de la France, en particulier dans les villes petites et moyennes. Avec 6 200 ETI en France, dont plus de 40 % ont des activités industrielles, ces entreprises sont les moteurs de la revitalisation du tissu industriel français, grâce à leur ancrage territorial et leur agilité. En effet, malgré une possible complexité administrative, les projets d'extension ou de création menés par les ETI consultées pour cette étude n'ont subi de retards significatifs. Ce succès reposerait sur trois éléments : la taille gérable des projets, des investissements souvent inférieurs aux seuils réglementaires et la maîtrise de l'écosystème local, favorisée par la proximité avec les pouvoirs publics. Basée sur une enquête qualitative menée auprès d'un échantillon ciblé de neuf ETI françaises, issues de territoires et de secteurs d'activités différents, l'étude dégage 5 facteurs, que maîtrisent parfaitement les ETI, et qui conditionnent la capacité de notre pays de se réindustrialiser. Le facteur opérationnel : en se concentrant sur leur modernisation dans la majorité des cas observés, les projets de développement de capacités industrielles ne sont pas de simples augmentations de capacité, mais sont synonymes de fortes évolutions du modèle opérationnel pour accroître leur compétitivité. Le facteur foncier : les entreprises doivent composer avec un contexte de raréfaction du foncier, ce qui les pousse à revaloriser des sites existants. Le facteur environnemental : la décarbonation et l'efficacité énergétique sont perçues non seulement comme des nécessités, mais aussi comme des avantages concurrentiels. Les ETI voient ces enjeux comme des opportunités pour revoir leur mode de fonctionnement et améliorer leur image de marque. Le facteur humain : avec l'automatisation croissante, les ETI doivent attirer et fidéliser des talents qualifiés en leur offrant un cadre de travail attractif, en phase avec les nouvelles attentes sociétales, notamment celles de la génération Z. Le facteur territorial : l'ancrage territorial des ETI est un atout majeur. Leur engagement dans les écosystèmes locaux, incluant des collaborations avec les autorités et des mutualisations entre industriels, facilite l'acceptabilité de leurs projets et renforce leur rôle dans la transition écologique locale. Ainsi, les ETI sont essentielles pour la (ré)industrialisation de la France. Leur succès dépendra de leur capacité à naviguer dans un environnement en mutation, tout en maximisant les opportunités liées à la transition écologique et numérique.

^(*) <https://kpmg.com/fr/fr/media/press-releases/2024/08/reindustrialisation-facteur-eti.html>

• Source : Le Monde du chiffre, 27/08/2024.

Expertisez les crédits d'impôt recherche

Le crédit d'impôt recherche (CIR) est une aide fiscale destinée à soutenir et à encourager les efforts de R & D des entreprises^[1]. Ce dispositif a généré une créance fiscale de 6,9 milliards d'euros en 2021^[2], équivalent à environ un cinquième du budget de l'ESR^[3]. Le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR) se fait aider par des chercheurs et chercheuses pour expertiser les travaux de recherche et développement déclarés par les entreprises dans le cadre de diverses procédures (contrôle fiscal, rescrits, agréments). Le ministère a besoin de vous. Le CIR permet aux entreprises de défiscaliser 30 % des dépenses de R & D éligibles : il vient en déduction des impôts sur le revenu et sur les sociétés dus par l'entreprise. La démarche est déclarative, mais l'entreprise peut demander un avis à l'administration fiscale ou être soumise à un contrôle *a posteriori*. Le fisc sollicite alors l'avis du MESR ou de ses services, lesquels font alors appel à des personnes expertes confirmées du monde académique, employées par les grands établissements publics de recherche ou retraitées. Il leur est demandé de déterminer si les recherches ont été

réalisées selon une démarche scientifique et en vue de lever des verrous scientifiques ou techniques identifiés à partir de l'état de l'art. En effet, seule une personne experte et au fait de l'état des connaissances est capable d'affirmer si une entreprise est face à un verrou scientifique avéré, nécessitant l'engagement d'une opération de R&D, ou si elle est face à des difficultés qu'elle aurait pu résoudre grâce aux connaissances existantes. En ce qui concerne les dépenses de personnel, les entreprises doivent préciser la qualification, les compétences et l'adéquation aux travaux exposés du personnel, et décrire le rôle précis de chacun. La personne experte doit s'assurer de l'adéquation des ressources déclarées avec les travaux décrits^[4], et peut être amenée, en cas de contestation, à rencontrer l'entreprise. Il est guidé dans ces démarches par les personnels du MESR. Vous pouvez manifester votre intérêt pour participer à ces expertises en écrivant à relations-experts@recherche.gouv.fr ou en remplissant le formulaire en ligne^[1]. Toutes les expertises scientifiques et techniques sont importantes. Pour devenir expert-e, il faut être titulaire d'un doctorat, être chercheur ou chercheuse d'un établissement public français, ou l'avoir été depuis moins de 10 ans, et avoir des publications de moins de 10 ans. Le rythme et le volume des expertises sont fixés par la personne experte, selon ses disponibilités. Ces expertises sont rémunérées forfaitairement, après communication d'une autorisation de cumul. Le MESR organise régulièrement de courtes formations en ligne pour expliquer les procédures d'expertise.

Christophe Léger, D.R. CNRS, LBIP, Marseille.

^[1] <https://framaforms.org/recrutement-des-experts-cir-du-mesri-1619603864>

^[1] I. Dereux, Budget 2023 : la réforme impossible du crédit d'impôt recherche, première niche fiscale de France, *Le Monde*, 10/10/2022.

^[2] www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/credit-d-impot-recherche-etudes-et-resultats-statistiques-46391 (consulté le 19/09/24).

^[3] D. Larousserie, S. Le Nevé, Pour l'enseignement supérieur et la recherche, 904 millions d'euros de coupes budgétaires, *Le Monde*, 22/02/2024.

^[4] Guide du crédit d'impôt recherche 2024

www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/guide-cir-2024 (consulté le 19/09/24).

Recherche et développement

Un composé au lithium pour stocker efficacement l'énergie solaire

L'énergie solaire occupe une place prépondérante dans le paysage des énergies renouvelables. Deux grands principes permettent de valoriser cette ressource. L'effet photovoltaïque utilise la capacité de certains matériaux à émettre des électrons sous l'effet de la lumière

du soleil qu'ils convertissent en électricité. L'effet thermique consiste quant à lui à concentrer la chaleur émise par le soleil et l'utiliser pour fabriquer de la vapeur d'eau et générer de l'électricité via une turbine. Pour cette technologie, les dispositifs de stockage permettent de bénéficier d'électricité lorsque le soleil n'est pas présent et contourner ainsi le caractère intermittent de l'énergie solaire. Plusieurs matériaux de stockage existent (eau, huiles synthétiques, sels fondus...), mais leur rendement et leur pérennité sont encore trop faibles.

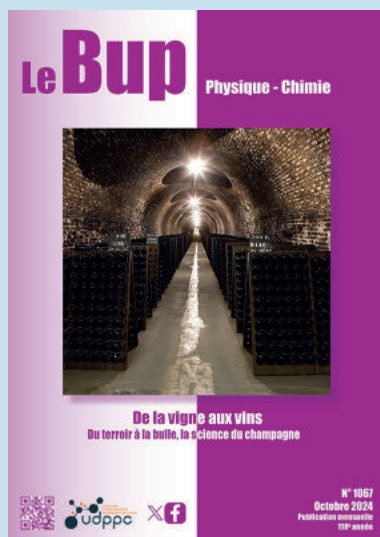
Les matériaux les plus prometteurs sont des matériaux dits « à changement de phases » (MCP). Ils absorbent l'énergie solaire lors de la période de chauffe en passant à l'état liquide (jour) et la restituent en refroidissant pour passer à l'état solide (nuit, ciel nuageux...). Ces changements d'état permettent de capter, stocker et restituer une quantité importante d'énergie thermique. Les matériaux traditionnellement utilisés sont des sels fondus qui doivent présenter la meilleure densité énergétique possible (quantité d'énergie absorbée et restituée par unité de volume de matière) tout en étant stables durant plusieurs milliers de cycles fusion-solidification. Et c'est précisément là où la marge de progrès reste importante. Dans ce contexte, une équipe de l'Institut de mécanique et d'ingénierie (CNRS/Université de Bordeaux) et de la Plateforme aquitaine de caractérisation des matériaux (CNRS/Université de Bordeaux) a exploré les propriétés thermiques et thermodynamiques de l'hydroxyde de lithium (LiOH) comme matériau à changement de phase. Les scientifiques ont analysé sa transformation réversible entre l'état solide et l'état liquide sur de très nombreux cycles. Leur étude montre que le LiOH se distingue par des propriétés thermiques exceptionnelles, avec des valeurs surprenantes de capacité calorifique, de conductivité thermique et de diffusivité qui contrastent avec les rares données disponibles dans la littérature. Ces résultats montrent que le LiOH peut stocker jusqu'à six fois plus d'énergie volumétrique que les systèmes traditionnels. Testé sur 1 000 cycles thermiques sans dégradation ni perte d'efficacité, le LiOH permettrait d'atteindre une densité énergétique de 4,5 GJ/m³ contre 0,76 GJ/m³ pour les sels fondus utilisés actuellement.

Cette étude^[1] publiée dans la revue *Heliyon Cell Press Journal* met en lumière le potentiel du LiOH comme matériau de stockage thermique grâce à sa capacité de stockage énergétique supérieure très stable. Ce matériau se révèle être un candidat prometteur pour les systèmes de stockage ultra-compacts de prochaine génération, comblant ainsi l'écart entre les technologies actuelles et futures des centrales solaires.

Reste à présent à évaluer la viabilité économique de son intégration dans des installations de grande envergure.

^[1] F. Achchaq, S.-C. Moon, P. Legros, Unlocking the power of LiOH : Key to next-generation ultra-compact thermal energy storage systems, *Heliyon*, 2024, 10(13), e33992.

• Source : CNRS Chimie, 03/09/2024.



Bulletin de l'Union des professeurs de physique et de chimie (« Le Bup »)

La rédaction de *L'Actualité Chimique* a sélectionné pour vous les articles suivants :

N° 1067 (octobre 2024)

- De la vigne aux vins : du terroir à la bulle, la science du champagne, par G. Liger-Belair.
- Vous pouvez le dire en français... : le vocabulaire de la chimie et des matériaux, par H. Arribert.
- Conception d'un outil d'aide à la rédaction de compte-rendu, par V. Arcens.
- Les sacs à sciences, par A. Susset.
- Les olympiades internationales de chimie :
Compte-rendu des 56^e Olympiades internationales de chimie (Riyad (Arabie Saoudite), du 21 au 30 juillet 2024), par A. Lenormand, C. Varoqui et C. Guibert.

- Sommaire complet, résumés des articles et modalités d'achat sur www.udppc.asso.fr