

Prix et distinctions

Prix Solvay pour la science du futur 2022



Créé en 2013 et décerné tous les deux ans, le prix Solvay récompense un(e) scientifique engagé(e) dans des recherches révolutionnaires pour la science de demain et la résolution des défis les plus urgents du monde. Il perpétue l'héritage d'Ernest Solvay et marque en 2022 le centenaire du premier Congrès de chimie Solvay, qui a réuni les esprits scientifiques les plus brillants pendant plus d'un siècle.

Le prix 2022 (300 000 €) est décerné à **Katalin Karikó**, professeure adjointe à l'Université de Pennsylvanie (États-Unis) et professeure à l'Université de Szeged (Hongrie), pour ses travaux sur la modification biochimique de l'ARN messager (ARNm) synthétique, qui ont permis le développement rapide de vaccins*. Ses recherches ont notamment été utilisées par Pfizer/BioNTech et Moderna pour développer les vaccins à ARNm contre la Covid-19. À l'avenir, cette technique pourrait également contribuer à la lutte contre d'autres maladies telles que le cancer, la grippe, le paludisme ou le VIH.

Katalin Karikó a consacré ses quarante ans de carrière à l'utilisation de l'ARN à des fins thérapeutiques, en utilisant la chimie pour modifier l'ARNm afin d'éviter tout risque de rejet par le système immunitaire. L'ARNm est le script génétique qui transmet les instructions de l'ADN aux cellules fabriquant les protéines et qui leur ordonne de fabriquer leur propre remède. En 2005, elle a co-découvert qu'incorporer une uridine modifiée telle que la pseudo-uridine présente dans l'ARNt (ARN de transfert) dans l'ARNm synthétisé *in vitro* le rendait non immunogène. Les études consécutives ont permis la génération de l'ARNm à des fins thérapeutiques, avec un potentiel de développement pour de nombreuses applications futures dans le domaine de la médecine.

Katalin Karikó est la deuxième femme à remporter ce prix (il fut attribué en 2020 à Carolyn Bertozzi, professeure de chimie à l'Université de Stanford (E.-U.) pour ses travaux en chimie bioorthogonale).

• Source : Solvay, 18/01/2022.

*Ses travaux ont été également récompensés par l'Académie des sciences qui lui a décerné sa Grande Médaille 2021.

Jeunes Talents France L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science 2022



Appel à candidatures

Créé en 2007, ce programme de la Fondation L'Oréal, en partenariat avec la Commission nationale française pour l'UNESCO et l'Académie des sciences, a pour objet de révéler et récompenser de jeunes chercheuses talentueuses. Au total, 335 jeunes femmes ont déjà bénéficié d'une dotation L'Oréal-UNESCO *Pour les Femmes et la Science*.

En 2022, la Fondation remettra trente-cinq dotations en France (15 000 € chacune à des doctorantes, 20 000 € chacune à des postdoctorantes). Au minimum, cinq de ces dotations seront dédiées à des chercheuses effectuant leurs travaux de recherche dans les Outre-mer.

Date limite de dépôt des dossiers : 11 mars 2022.

• www.forwomeninscience.com

Prix franco-polonais « Marie Skłodowska-Curie et Pierre Curie » 2022

Appel à candidatures

Attribué par la Fondation pour la science polonaise (FNP) et l'Académie des sciences, ce prix met en avant l'excellence de la coopération scientifique franco-polonaise. Il récompensera de 30 000 euros un binôme de chercheurs – l'un conduisant sa recherche en Pologne et l'autre en France, indépendamment de leur nationalité – pour leurs contributions scientifiques remarquables ainsi que leurs projets futurs.

Les résultats seront annoncés à l'automne 2022 lors de la séance solennelle de remise des prix de l'Académie des sciences.

Date limite de dépôt des dossiers : 28 février 2022.

• <https://www.academie-sciences.fr/fr/Appel-a-candidature/prix-franco-polonais-marie-sklodowska-pierre-curie.html>

Subventions scientifiques 2022 de la Fondation Simone et Cino Del Duca

Appel à candidatures

La Fondation Simone et Cino Del Duca de l'Institut de France décerne chaque année, alternativement au titre des disciplines relevant des deux divisions de l'Académie des sciences sur proposition d'un jury constitué de membres de l'Académie des sciences, trois subventions distinctes destinées à de jeunes équipes françaises conduisant des projets de recherche, le chef d'équipe devant être âgé de moins de 45 ans dans l'année d'attribution du prix (cette limite pouvant être repoussée d'un an par enfant). Pour l'année 2022, les disciplines concernées sont les suivantes : Chimie ; Biologie moléculaire et

cellulaire, génomique ; Biologie intégrative ; Biologie humaine et sciences médicales.

Date limite de dépôt des dossiers : 15 février 2022.

• www.academie-sciences.fr/fr/Appel-a-candidature/subventions-scientifiques-del-duca.html

Arkema et l'Académie des sciences lancent un nouveau prix

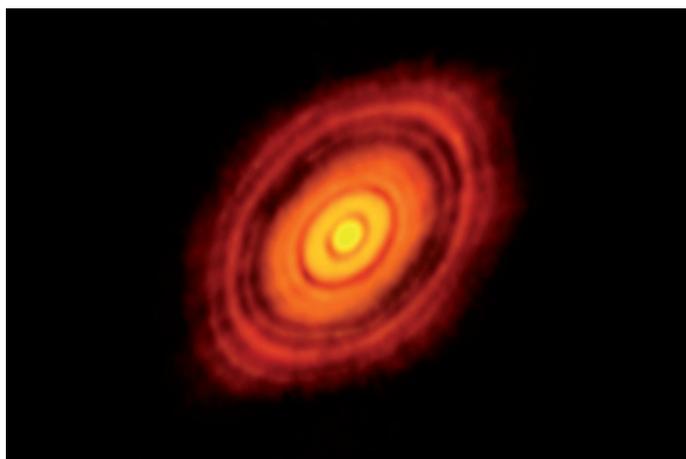
D'un montant de 25 000 €, ce prix est destiné à distinguer un(e) scientifique de niveau international dans le domaine des matériaux. Il récompensera chaque année des avancées scientifiques déterminantes dans l'élaboration, la compréhension ou la mise en œuvre de matériaux durables, c'est-à-dire des matériaux dont le cycle de vie et l'utilisation conduisent à un bénéfice environnemental majeur (matériaux biosourcés, recyclables, performants et légers dans le domaine des énergies renouvelables, de la construction durable ou de la mobilité).

L'Académie des sciences lancera en tout début d'année un appel à propositions en précisant les modalités de soumission et de présentation des candidatures. Le **prix « Arkema-Académie des sciences de l'innovation en chimie pour des matériaux durables »** sera remis chaque année à l'automne à l'occasion d'une cérémonie dans les locaux prestigieux de l'Académie à Paris.

• Source : Arkema, 18/01/2022.

Recherche et développement

Un regard nouveau sur la chimie des planètes



Disque protoplanétaire autour de HL Tauri. © ALMA (ESO/NAOJ/NRAO).

Il est généralement admis que les planètes se sont formées à partir de la même matière que leur étoile centrale, produite à l'origine par la nucléosynthèse qui s'achève au sein des événements cosmiques que sont les supernovae. Cette matière gazeuse constituant le nuage protoplanétaire est supposée subir des phases de condensation et photo-évaporation dépendant de la distance à la protoétoile et du temps. Ces processus détermineraient la composition chimique globale de la matière dans les régions où se forment les planètes. Cependant, ce modèle ne permet pas de clarifier toutes les différences géochimiques entre les planètes. Une équipe de recherche impliquant le Laboratoire de réactivité de surface (Sorbonne Université/CNRS) a examiné la composition chimique de la croûte terrestre externe pour la comparer à celle du Soleil et également à des mesures sur les échantillons lunaires et les météorites, à des analyses *in situ* pour Mars

et Vénus, et à des données spectrales pour Mercure. Dans un article paru le 14 janvier dans *The Astrophysical Journal*, ils révèlent l'existence de corrélations entre le potentiel d'ionisation d'un élément donné et son abondance relative à la surface d'un corps planétaire donné.

De plus, les corrélations sont dépendantes de la distance au Soleil. Pour interpréter les corrélations ainsi observées, une série d'équations a été développée par Hervé Toulhoat, chercheur émérite au Laboratoire de réactivité de surface (Sorbonne Université/CNRS), à partir de principes de la physique statistique. Cette théorie fait l'hypothèse qu'à un stade précoce de l'évolution du disque protoplanétaire, la matière atomique gazeuse était ionisée par les rayons X émis par la protoétoile, un corps noir très chaud. Simultanément, sa chute dans le potentiel gravitationnel de cette étoile confinée au voisinage du plan galactique était influencée par le champ magnétique normal à ce plan. En conséquence, la prévalence des forces de Lorentz⁽¹⁾ causait la capture en orbites stables des atomes ionisés, sous forme d'un plasma. La probabilité d'ionisation d'un élément atomique dépendant à la fois de son potentiel d'ionisation et de la température ionique locale, il en résulte que le profil de température le long d'un rayon du disque protoplanétaire déterminait une différenciation chimique du protoplasma selon la position radiale, qui a précédé les étapes de condensation et s'imprime jusqu'au temps présent sous forme d'une différenciation chimique fossile des planètes. Cette théorie a été testée avec succès sur les données de composition chimique dans le système solaire évoquées ci-dessus. Elle est en principe généralisable à tout système planétaire présentant des exoplanètes.

Parmi d'autres conséquences et prédictions, ce modèle découvre que la Terre se situe à une distance très particulière du Soleil, à laquelle la température locale à l'époque d'ionisation primitive atteignait sa limite inférieure, la température du fond cosmique. La température électronique du plasma était simultanément minimale, et en conséquence la différenciation chimique par rapport à la matière primitive maximale à cette distance. Par contraste, la différenciation est négligeable aussi bien pour la couronne solaire que pour les planètes les plus éloignées.

Le modèle prédit aussi un contenu initial en hydrogène très élevé pour la Terre : 83 % poids. La plupart de cet hydrogène a pu s'échapper vers l'espace du fait de l'effet Jeans⁽²⁾, mais une certaine fraction est susceptible d'être restée stockée dans les profondeurs de la Terre, sous forme liée chimiquement dans des hydrures. Viatcheslav Zgonnik, deuxième auteur de l'article, explique que de nombreux travaux ont proposé que l'intérieur de la Terre renferme des quantités importantes d'hydrogène⁽³⁾. La conclusion que les profondeurs de la Terre sont riches en hydrogène est basée sur l'analyse des données géophysiques fournissant le profil de densité du noyau terrestre, ainsi que les expériences de laboratoire sur la stabilité des hydrures aux conditions du noyau. Toutefois, jusqu'au présent travail, il manquait un mécanisme plausible pour expliquer la présence de telles quantités à l'intérieur de la planète.

L'article discute également la différenciation chimique très marquée induite cette fois le long d'un rayon planétaire par le flux important d'hydrogène de l'intérieur vers la surface, révélée par une composition des surfaces planétaires différente de la composition globale : l'oxygène et les halogènes étant les plus fortement liés dans leurs hydrures sont dirigés vers la surface par le flux d'hydrogène, formant à la longue les vastes océans salés de notre planète. Tous les autres éléments se

positionnement d'autant plus près de la surface que leur affinité pour l'oxygène est plus élevée : par exemple les actinides et lanthanides principalement dans la croûte, et les métaux de transition les plus riches en électrons *d* principalement dans le noyau.

Le modèle proposé présente des éclairages nouveaux et alternatifs sur la différenciation chimique des planètes et montre qu'elles furent toutes formées à partir d'un mélange gazeux différent. Il ouvre une porte en vue d'une réévaluation de la composition globale de la Terre, de la reconsidération de paradoxes géochimiques, d'une explication alternative de l'origine des volatils (y compris l'eau), d'une réévaluation des ressources énergétiques et minérales de la planète, et plus encore. Il pourrait enfin aider à identifier les proches analogues de notre planète Terre parmi les exoplanètes distantes dont les découvertes s'accumulent.

• Source : Sorbonne Université, 17/01/2022.

Réf. : H. Toulhoat, V. Zgonnik, Chemical differentiation of planets: a core issue, *The Astrophysical Journal*, 2022, 924, 83, <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac300b>.

(1) La force électromagnétique, également appelée « force de Lorentz » est la force subie par une particule chargée dans un champ électromagnétique. Il s'agit de la principale manifestation de l'interaction électromagnétique.

(2) Échappement thermique de Jeans : la vitesse des molécules gazeuses suit la loi de Boltzmann ; une fraction croissante avec la température et décroissante avec la masse dépasse la vitesse de libération du champ de gravité. Cette vitesse est 11 km/s sur la Terre, où l'effet Jeans n'est significatif que pour H et H₂. Les petites planètes perdent ainsi leur atmosphère, tandis que les planètes géantes comme Jupiter retiennent même H₂.

(3) Viacheslav Zgonnik a publié l'an dernier une revue exhaustive sur l'hydrogène naturel, qui a mis en évidence que l'hydrogène d'origine profonde est probablement la plus grande source d'hydrogène moléculaire dans la nature (voir *L'Act. Chim.*, 2021, 466, p. 35).

centre. À eux seuls, le transfert, l'implantation et la croissance des activités de NovAliX engendrent la création de plus d'une trentaine de postes dans différents domaines scientifiques.

Le site sera baptisé « Campus de Recherche Guy Ourisson », en hommage au scientifique à l'origine de l'implantation du site à Strasbourg, et verra cohabiter plusieurs entités :

- NovAliX, avec son siège social et son centre scientifique principal pour les activités de recherche ;

- l'Institut de Biophysique pour la Recherche Biomédicale (IBRB), un centre co-fondé avec un groupe académique et consacré à l'innovation médicale issue des avancées de la cryomicroscopie électronique ;

- la Biotech Factory : des espaces de laboratoires dédiés à l'innovation thérapeutique accueillant des sociétés de biotechnologies.

La reprise du site est l'occasion pour NovAliX d'accélérer son développement, de déployer de nouvelles capacités, notamment en biologie et pharmacologie, et d'affirmer son rôle de partenaire indispensable concourant à la réussite des programmes de recherche thérapeutique.

Afin de transformer et d'aménager le site en campus pour accueillir toutes les activités, un programme de travaux débutera au cours de l'année 2022.

• Source : Andrew Lloyd & Associates, 06/01/2022.

*Voir *L'Act. Chim.*, 2021, 469, p. 51.

France Chimie publie son Livre Blanc pour contribuer à la France de demain

Premier secteur industriel exportateur, industrie d'innovation, la chimie est un atout décisif pour la réindustrialisation de la France et sa transition écologique et énergétique. À l'occasion du débat public qui s'ouvre avec les élections de 2022, France Chimie publie son Livre Blanc qui rassemble les propositions du secteur.

Située en amont de toutes les chaînes de valeur, la chimie irrigue 90 % de l'économie en fournissant les substances et matériaux innovants indispensables aux autres industries : pharmacie, automobile, aéronautique, bâtiment, électronique, agro-alimentaire, textile... Elle ressort ainsi comme un secteur clé des différentes analyses menées pour renforcer l'autonomie stratégique au niveau français comme européen.

Avec la chimie, la France dispose d'un atout décisif pour répondre aux grands défis d'avenir. Ce rôle est reconnu par la place qu'elle occupe dans les plans « France relance » et « France 2030 ». Plus de 2 milliards d'euros d'investissement ont été accélérés dans les domaines de la production de principes actifs pour la pharmacie, la décarbonation des procédés et le développement de nouvelles filières d'avenir (chimie biosourcée, recyclage chimique, matériaux pour les batteries, l'hydrogène, les semi-conducteurs...).

La chimie entre cependant dans une nouvelle phase de transformation. Elle doit poursuivre une triple transition énergétique, écologique et numérique et affronter la compétition mondiale. C'est pourquoi les entreprises de la chimie appellent une politique volontariste qui sécurise les bonnes conditions d'exécution de ces transitions, qui tienne compte du temps industriel nécessaire et qui leur permette de tirer leur épingle du jeu dans la compétition intra et extra-européenne.

France Chimie a ainsi identifié quatre priorités :

- **Soutenir la dynamique impulsée pour renforcer les chaînes de valeur** : le soutien apporté par le plan de

Industrie

NovAliX acquiert le site Sanofi de Strasbourg et crée le Campus de Recherche Guy Ourisson



NovAliX, société spécialisée dans la recherche préclinique, entame une nouvelle phase de développement*. En faisant l'acquisition du site de Sanofi à Strasbourg, d'une surface de 1,5 hectare et comprenant un bâtiment de 8 000 m² aux meilleurs standards de la recherche pharmaceutique, NovAliX a fait le choix d'installer ses activités à proximité immédiate de prestigieux instituts de recherche, dont l'ISIS (Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires) créé par le prix Nobel de chimie Jean-Marie Lehn. Cette implantation représente pour NovAliX ainsi que pour le territoire des perspectives de développement économique et de création d'emplois, que ce soit au sein de NovAliX ou des entreprises qui s'y installeront. Courant 2022, près de 150 scientifiques travailleront dans ce

relance à la filière doit s'inscrire dans la durée, en privilégiant l'investissement dans les technologies de rupture et en créant les conditions d'une compétitivité durable (baisse des impôts de production, sécurisation du CIR, fret multimodal fiable et compétitif...).

- **Garantir un accès à une énergie bas carbone et compétitive** : le succès de la décarbonation de la chimie d'ici 2030 dépend de la capacité à déployer des technologies peu matures – hydrogène, CCUS (« carbon capture, utilization and storage »)... – et à répondre aux besoins induits en électricité bas carbone en forte augmentation (+ 50 % d'ici 2030). Cela nécessite de sécuriser un approvisionnement en électricité bas carbone à prix compétitif, de donner de la visibilité via de nouveaux contrats long-terme attractifs et de pérenniser les dispositifs de soutien à la décarbonation.

- **Promouvoir un cadre réglementaire européen favorable à la croissance durable** qui créerait les conditions économiques et réglementaires propices aux efforts de R&D et d'investissement des industriels de la chimie engagés dans la mise au point de solutions vertes et durables, tout en les protégeant du dumping industriel des pays qui n'ont pas la même ambition sociale et environnementale que la France et l'Union européenne.

- **Accompagner la filière pour répondre aux besoins de compétences** : le secteur anticipe 120 000 recrutements d'ici cinq ans, du fait de perspectives de marché favorables et du renouvellement et de l'adaptation des compétences à venir. Il convient d'actionner tous les leviers pour réduire les tensions sur certains métiers, et notamment l'apprentissage, et de redonner de l'autonomie aux partenaires sociaux dans la gestion des politiques de formation.

• Source : France Chimie, 14/12/2022.

Carbios : 30 millions d'euros pour développer sa technologie de recyclage enzymatique

La BEI (Banque européenne d'investissement) vient d'accorder un prêt de 30 millions d'euros à Carbios, société de chimie verte fondée en 2011, pionnière dans le développement de solutions dédiées à la fin de vie des polymères plastiques et textiles. Cet investissement, soutenu par le programme InnovFin, s'inscrit dans le cadre du plan d'action « Économie circulaire » de l'Union européenne.

Ce prêt est destiné à soutenir le développement industriel et commercial de la technologie de recyclage enzymatique de Carbios (C-ZYME™). Contrairement aux procédés de recyclage conventionnels, cette technologie vise à transformer tous types de déchets PET* et de fibres polyester en ses constituants de base au moyen d'un procédé biologique de dépolymérisation enzymatique, et de les réutiliser ensuite pour produire de nouveaux produits en PET de qualité équivalente au vierge et convenant à toutes les applications d'origine.

• Source : BEI, 21/12/2021.

*Le polyéthylène téréphtalate (PET) est le polyester synthétique le plus utilisé aujourd'hui (bouteilles, barquettes, textiles) avec une production mondiale estimée à 82 millions de tonnes par an (IHS Markit en 2020).

Horizon 2030-2050 : constats et recommandations de l'Académie des technologies

À l'occasion de son séminaire annuel, l'Académie des technologies* s'est penchée sur les transitions majeures de notre société en cours dans les domaines de l'énergie, de l'industrie et de la culture technique, et sur les enjeux industriels et

Prix Jeunes pour l'Environnement EpE-TF1/LCI



La 17^e édition invite cette année les étudiants ou jeunes actifs de moins de 30 ans à exprimer leurs idées sur le thème « Tech et transition écologique ». Greentech, Agtech, Fintech, Biotech, Foodtech, Medtech, Tech4good... les appellations dans les métiers des technologies fleurissent. De plus en plus ancrées dans notre quotidien, les innovations technologiques offrent de nouveaux services mais leurs impacts environnementaux posent un certain nombre de questions. Le débat est largement ouvert : la transition écologique viendra-t-elle de la tech ou plutôt de changements de comportements et d'usages moins énergivores ? Entre durabilité du « high-tech » et désirabilité du « low-tech », les candidats auront à proposer des solutions ou idées concrètes pour réussir à concilier transition écologique et technologies.

Les candidats sélectionnés présenteront leur projet devant un jury composé d'experts et partenaires, liés à l'environnement et à la tech. Les auditions et la cérémonie de remise des prix sont publiques et auront lieu à Paris le 14 juin.

Date limite de réception des dossiers : 18 mars 2022.

• www.epe-asso.org/prix-epe-lci-2022

sociétaux les plus critiques pour réussir ces transitions à l'horizon 2030-2050. Elle souhaite mettre particulièrement en avant dix constats ou recommandations que nous résumons ci-après :

- **Décarboner l'économie française (une priorité)** avec des industries vertes et innovantes qui restent à créer ou à développer (capture en sous-sol du CO₂ ?).

- **Coordonner les choix énergétiques au niveau de l'Europe** : la priorité est la baisse des émissions et non l'efficacité énergétique. La compétitivité de l'Europe doit être préservée par un mécanisme d'ajustement carbone aux frontières.

- **La transition énergétique requiert certaines matières premières minérales rares** : des progrès sont nécessaires dans leur extraction, leur recyclage et leur substitution.

- **Les compétences vont manquer**, en quantité et qualité, dans tous les domaines technologiques (elles manquent déjà) : le chantier pour attirer les jeunes vers ces métiers technologiques est considérable et commence en classe primaire pour se poursuivre jusque dans le supérieur, voire au-delà.

- **Toutes les industries ont à se transformer** en adoptant des technologies et des processus de fabrication radicalement plus économes en matières premières et en énergie pour faire face aux enjeux des transitions : ceci amène l'exploration de voies originales porteuses de ruptures potentielles, en acceptant la prise de risque correspondante. La réussite des programmes PIA4 et France 2030 est cruciale non seulement pour placer la France sur une trajectoire crédible vers les objectifs

2050 mais aussi pour sa réindustrialisation, facteur indispensable à la réduction de sa dépendance dans les secteurs clés.

- Le **débat croissance/décroissance** renvoie à une vision simpliste des relations entre l'économie et l'écologie : la croissance est nécessaire pour créer suffisamment d'emplois, dégager les ressources financières nécessaires à la transition, et mieux affronter la difficile mais incontournable question des inégalités. Lutter contre le changement climatique doit se faire via une croissance ancrée territorialement et économe en émission de gaz à effet de serre. Les objectifs de développement durable au plan mondial doivent guider toutes les initiatives publiques et privées.

- Le **PIB** est un outil très imparfait pour le suivi économique de la transition.

- Nous aurons besoin **d'industriels champions au niveau mondial**, qu'ils soient français ou européens, pour être à l'échelle d'un monde de plus en plus polarisé sur l'axe Chine-USA. L'Europe gagnerait à une consolidation de sa base industrielle qui favoriserait l'émergence de ces champions.

- Rien ne sera réussi sans **participation citoyenne** ou, pire, en allant à l'encontre de la volonté des citoyens. Les intentions de la transition sont bonnes, mais le chemin du consensus social reste à écrire, particulièrement dans l'acceptation sociétale du coût et des effets collatéraux inéluctables des choix. Un travail d'explication transparente, d'écoute ouverte et de soutien sera indispensable.

- Cette participation sera d'autant plus constructive que les citoyens seront mieux armés pour comprendre les enjeux liés aux technologies : **la culture technique doit être développée.**

• Source : Académie des technologies, 02/12/2021.

*Fondée en 2000, l'Académie des technologies rassemble 337 membres (dont quatre prix Nobel), experts dans leurs domaines respectifs et issus d'horizons très divers : chercheurs industriels et académiques, économistes, sociologues, architectes, médecins... L'Académie émet des propositions et des recommandations auprès des pouvoirs publics, des acteurs socio-économiques et des citoyens.

Nouvel accord Plastic Energy/TotalEnergies dans le recyclage chimique



Le site de Grandpuits © TotalEnergies.

Plastic Energy et TotalEnergies sont pleinement engagés dans le développement d'une filière de recyclage pour répondre au défi de la fin de vie des plastiques et favoriser ainsi une économie circulaire, en Europe et dans le reste du monde. Conformément à cet engagement, les deux entreprises avaient annoncé en septembre 2020 la construction de la première usine de recyclage chimique en France. D'une capacité de traitement de 15 000 tonnes par an, elle sera implantée sur la plateforme zéro pétrole de TotalEnergies à Grandpuits. Sa mise en service est prévue pour début 2023.

Dans le cadre, d'un nouvel accord, Plastic Energy construira sa seconde usine de recyclage chimique à Séville pour transformer, via leur procédé breveté, des déchets plastiques en une matière première recyclée appelée « TACOIL ». Cette matière première sera ensuite transformée par TotalEnergies en polymères aux propriétés identiques à celles des polymères vierges, notamment compatibles avec l'usage alimentaire.

L'usine, dont la mise en service est prévue pour début 2025, aura une capacité de traitement de 33 000 tonnes de déchets plastiques postconsommation, dont une grande partie est aujourd'hui destinée à l'enfouissement et l'incinération. Le TACOIL produit sera utilisé dans la fabrication de polymères de haute qualité dans les unités de production de TotalEnergies basées en Europe, après la réussite des essais menés sur la plateforme pétrochimique de TotalEnergies à Anvers. Dotés de propriétés identiques à celles des polymères vierges, ces polymères recyclés pourront entrer dans la composition de plastiques à usage alimentaire, tels que contenants souples ou rigides.

• Source : TotalEnergies, 11/01/2022.

Production d'hydrogène renouvelable en France

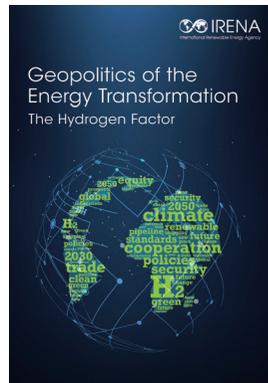
H2V, société qui développe et construit des usines de production d'hydrogène renouvelable d'envergure pour décarboner des secteurs particulièrement impactants (industrie pétrolière et chimique, stockage d'énergie, mobilité lourde), a annoncé que le projet de production développé en Normandie venait d'être autorisé (arrêté préfectoral du 10 janvier). Composé de deux unités de production de 100 MW (soit 200 MW), le site de Saint-Jean-de-Folleville, le plus important site développé et autorisé aujourd'hui au monde, produira 28 000 tonnes/an d'hydrogène renouvelable par électrolyse de l'eau. Sa mise en service, prévue en 2025, permettra d'éviter l'émission de 250 000 tonnes de CO₂.

Par ailleurs, H2V Fos et le port de Marseille Fos ont annoncé l'implantation d'une installation industrielle de production d'hydrogène vert dans le but de décarboner les activités de la zone industrialo-portuaire de Fos. Cette installation de 600 MW sera développée en six tranches, de 2026 à 2031. Le site, composé de six unités de production de 100 MW, assurera la production de 84 000 T/an d'hydrogène renouvelable par électrolyse de l'eau et permettra la création de 165 emplois directs et 100 emplois indirects*. Cet investissement de 750 millions d'euros permettra d'éviter chaque année le rejet dans l'atmosphère de 750 000 tonnes de CO₂.

• Source : H2V, 13/01/2022.

*D'ici 2025, la filière développée par H2V aura créé 12 000 emplois et investi 3,5 milliards d'euros.

L'économie de l'hydrogène : une nouvelle dynamique énergétique mondiale



Selon une nouvelle analyse de l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA)*, la croissance rapide de l'économie mondiale de l'hydrogène pourrait apporter des changements géo-économiques et géopolitiques importants. D'après le rapport intitulé *Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor*, l'hydrogène serait en train de modifier la géographie du commerce de

l'énergie et de régionaliser les relations énergétiques, comme en témoigne l'émergence de nouveaux centres d'influence géopolitique construits autour de la production et de l'utilisation de l'hydrogène, alors que le commerce traditionnel du pétrole et du gaz est en déclin.

Sous l'effet de l'urgence climatique et des engagements des pays à réduire leurs émissions, l'IRENA estime que **l'hydrogène couvrira jusqu'à 12 % de la consommation mondiale d'énergie d'ici 2050**. La croissance du commerce et des investissements ciblés sur un marché dominé par les combustibles fossiles et actuellement évalué à 174 milliards d'US\$ va probablement stimuler la compétitivité économique et modifier le panorama de la politique étrangère avec la conclusion d'accords bilatéraux très éloignés du type de relations qui caractérisaient le marché des hydrocarbures au XX^e siècle.

Pour Francesco La Camera, directeur général de l'IRENA, « *L'hydrogène pourrait s'avérer être le chaînon manquant vers un avenir énergétique sans danger pour le climat* » [...] *L'hydrogène profite clairement de la révolution des énergies renouvelables, l'hydrogène vert s'imposant comme le joker qui permettra d'atteindre la neutralité climatique sans compromettre la croissance industrielle et le développement social. Mais l'hydrogène n'est pas le nouveau pétrole. Et la transition ne consiste pas à changer de carburant mais à changer de système, d'où des perturbations politiques, techniques, environnementales et économiques.* »

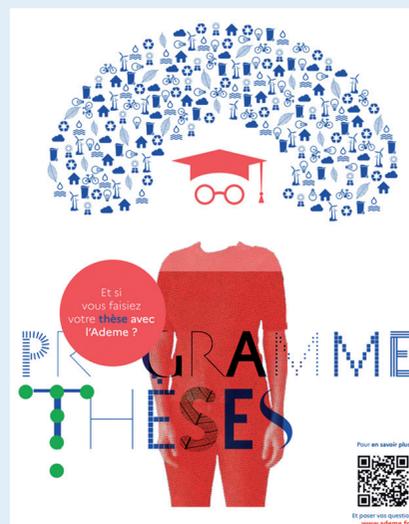
L'Agence estime que plus de 30 % de l'hydrogène pourrait être dédié au commerce transfrontalier d'ici 2050, un pourcentage plus élevé que pour le gaz naturel aujourd'hui.

Le potentiel technique de production d'hydrogène dépasse largement la demande mondiale estimée. Les pays les plus capables de produire de l'électricité renouvelable bon marché seront les mieux placés pour produire de l'hydrogène vert compétitif. Alors que certains pays comme le Chili, le Maroc ou la Namibie sont aujourd'hui des importateurs nets d'énergie, ils sont en passe de devenir des exportateurs d'hydrogène vert. La géopolitique de l'hydrogène propre se déroulera probablement en différentes étapes. D'après le rapport, on assistera dans les années 2020 à une grande course au leadership technologique ; mais la demande ne devrait décoller qu'au milieu des années 2030. À ce moment-là, l'hydrogène vert concurrencera les coûts de l'hydrogène fossile à l'échelle mondiale, un phénomène annoncé encore plus tôt dans des pays comme la Chine, le Brésil et l'Inde. L'hydrogène vert était déjà abordable en Europe lors de la flambée des prix du gaz naturel en 2021. La remise à neuf des gazoducs devrait encore stimuler la demande et faciliter le commerce de l'hydrogène. Les pays dotés d'un vaste potentiel d'énergie renouvelable pourraient devenir des sites d'industrialisation verte et utiliser leur potentiel pour attirer des industries très énergivores. De plus, prendre part à la chaîne de valeur de l'hydrogène peut stimuler la compétitivité économique. La fabrication d'équipements comme les électrolyseurs et les piles à combustible, en particulier, pourrait stimuler l'activité. La Chine, le Japon et l'Europe ont déjà acquis une longueur d'avance dans la production, mais l'innovation transformera encore le paysage manufacturier actuel.

L'hydrogène vert peut renforcer l'indépendance, la sécurité et la résilience énergétiques en réduisant la dépendance aux importations et la volatilité des prix et en renforçant la flexibilité du système énergétique. Cependant, les matières premières nécessaires à l'hydrogène et aux technologies

Faire sa thèse avec l'Ademe

Appel à candidatures



Chaque année, une cinquantaine de projets de thèse sont retenus et cofinancés par l'Ademe. Ainsi depuis 1992, plus de 1 800 étudiants ont bénéficié de ce programme pour s'insérer par la suite professionnellement.

Les projets de thèse doivent associer un candidat, un laboratoire d'accueil, un directeur de thèse et un partenaire cofinanceur (public ou privé), le montant du cofinancement Ademe étant à hauteur de 50 % de la rémunération du doctorant (l'Ademe est l'employeur du doctorant).

L'agence soutient des projets de thèse sur les priorités thématiques suivantes :

- Préservation et restauration des milieux et ressources dans un contexte de changement climatique ;
- Économie circulaire dans une optique de résilience ;
- Transition écologique des systèmes énergétiques et industriels pour la neutralité carbone ;
- Transition écologique et société.

Date limite de dépôt des dossiers : 5 avril 2022 (17 h).

• <https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/20220110/aac-theses2022-11>

renouvelables posent la question de la sécurité matérielle. Les pénuries et les fluctuations de prix pourraient se répercuter sur les chaînes d'approvisionnement en hydrogène et avoir une incidence négative sur les coûts et les revenus.

Façonner les règles, les normes et la gouvernance de l'hydrogène pourrait conduire à une concurrence géopolitique ou ouvrir une nouvelle ère de coopération internationale renforcée. En particulier, aider les pays en développement à déployer des technologies de l'hydrogène vert et à développer les industries de l'hydrogène permettrait d'éviter d'accentuer encore les écarts en matière de décarbonisation au niveau mondial et favoriserait l'équité et l'inclusion en créant des chaînes de valeur locales, des industries vertes et des emplois dans les pays riches en énergies renouvelables.

• Source : IRENA, 15/01/2022.

Intégralité du rapport :

<https://irena.org/publications/2022/Jan/Geopolitics-of-the-Energy-Transformation-Hydrogen>
Voir aussi le dossier sur l'hydrogène décarboné publié dans *L'Act. Chim.*, 2021, 466, p. 11-37.

*L'IRENA (The International Renewable Energy Agency), principale agence intergouvernementale pour la transformation énergétique mondiale, compte 167 membres (166 États ainsi que l'Union européenne) et 17 pays supplémentaires engagés dans le processus d'adhésion.

L'ENSCMu fête cette année ses 200 ans



L'École Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse (ENSCMu), la première école de chimie de France, créée sous l'impulsion des industriels du textile en 1822, fêtera cet anniversaire à travers plusieurs temps forts et actions qui démarreront le 1^{er} mars. Au programme

(prévisionnel en raison de l'incertitude de la situation sanitaire) sont prévus une exposition, un jeu coopératif sur la chimie, une course colorée destinée aux étudiants et un colloque recherche programmé pour la fin décembre, suivi de la Soirée de la chimie.

Par ailleurs, Jean-Philippe Goddard, professeur à l'Université de Haute-Alsace (UHA) et enseignant à l'ENSCMu depuis 2013, a été nommé directeur de l'École pour un mandat de cinq ans (il succède à Jocelyne Brendlé). Au-delà de ses responsabilités administratives et pédagogiques, il anime une équipe de recherche de dix personnes au sein du Laboratoire d'Innovation Moléculaire et Applications, qu'il a contribué à créer en 2018 et dont il est devenu le directeur adjoint.

• Source : ENSCMu, 07/01/2022.

Ingénieuses : qui sera la « Femme ingénieure 2022 ? »

Appel à candidatures



IESF (Ingénieurs et scientifiques de France) est à nouveau partenaire en 2022 de la Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs (CDEFI) pour l'«Opération ingénieuses» qui a pour ambition de lutter contre les stéréotypes de genre, de promouvoir l'égalité femmes-hommes à l'école et dans la sphère professionnelle, et de favoriser l'orientation des jeunes filles vers les formations scientifiques et technologiques et les carrières d'ingénieurs. Le prix de la femme ingénieure vise à valoriser les parcours d'ingénieurs qui, par leur ambition, leurs choix personnels et professionnels et leur engagement pour la mixité des métiers d'ingénieurs, sont à même de devenir les ambassadrices de leur profession.

Date limite d'envoi des dossiers : 8 mars 2022.

• https://www.iesf.fr/offres/gestion/actus_752_43355-1766/opOperation-ingEneuse-prix-de-la-femme-ingEneure.html

11-12

FÉVRIER | ÉDITION 2022

À L'ENCPB :
LYCÉE PIERRE-GILLES
DE GENNES
11, RUE PIRANDELLO
75013 PARIS

ET EN VIRTUEL :
WWW.VILLAGEDELACHIMIE.ORG

2 JOURS POUR DÉCOUVRIR LES FORMATIONS ET TON FUTUR MÉTIER