

**CHRONIQUES**  
**ENERGIES ALTERNATIVES**  
**AMERIQUE DU NORD**



<b>SOLAIRE</b>	
<a href="#">Des cellules III-V plus abordable grâce à une technique de fabrication innovante du NREL</a>	2
<a href="#">Des scientifiques percent le mystère des pertes d'énergie de cellules solaires organiques</a>	2
<a href="#">Enphase veut bénéficier de l'IRA pour accélérer la fabrication de micro-onduleur</a>	2
<a href="#">Canadian Solar Inc. met en route sa centrale solaire Azuma Kofuji au Japon</a>	3
<b>MOBILITE</b>	
<a href="#">La distance parcourue par gallon impacte directement les émissions CO2</a>	3
<a href="#">Matériau d'impression 3D qui fournit une protection structurelle plus robuste</a>	3
<a href="#">Le carburant d'aviation durable pas si vert après tout</a>	3
<a href="#">American Airlines investit dans l'hydrogène vert pour l'aviation</a>	4
<b>STOCKAGE</b>	
<a href="#">Les Etats-Unis veulent extraire du lithium à partir de saumures</a>	4
<a href="#">Première mine de lithium électrique s'installe au Canada</a>	4
<a href="#">Une nouvelle formulation d'électrolyte empêche l'emballement thermique après impact</a>	5
<a href="#">Nouveau Consortium américain pour l'optimisation du stockage d'énergie des bâtiments</a>	5
<a href="#">Toute la chaîne d'approvisionnement des batteries nord-américaines dans une base de données</a>	5
<b>HYDROGENE</b>	
<a href="#">Le couplage nucléaire-hydrogène fortement soutenu pour le DOE</a>	6
<a href="#">Le Canada encourage la production d'hydrogène propre</a>	6
<a href="#">Un projet pilote de couplage nucléaire-Hydrogène lancé par les américains et ukrainiens en Ukraine</a>	6
<a href="#">Plug Power, fournisseur d'hydrogène d'Amazon et de Walmart</a>	7
<b>CCUS</b>	
<a href="#">Un nouveau matériau permettrait d'éliminer le CO2 de l'air</a>	7
<a href="#">Air Canada investit des millions dans une technologie de CCUS</a>	7
<b>Tableaux des financements fédéraux</b>	
<a href="#">Tableaux</a>	8

## SOLAIRE

### **Des cellules III-V plus abordable grâce à une technique de fabrication innovante du NREL**

La technologie de cellule solaire III-V présente de très hauts rendements mais reste assez couteuse. Aujourd'hui cette technologie est essentiellement utilisée pour des applications spatiales.

Des chercheurs du NREL étudient des moyens qui permettraient de réduire les coûts de cette technologie et la rendre accessible pour des applications terrestres comme du photovoltaïque intégré aux bâtiments. Les chercheurs ont développé un procédé de fabrication de cellules III V avancé, Dynamic HVPE, qui se base sur le procédé classique d'épithaxie en phase vapeur d'hydrure (HVPE) (il s'agit de films minces réalisés à l'intérieur d'une chambre de réacteur par dépôt de vapeur contenant du III-V sur un substrat. Cette nouvelle technique Dynamic HVPE (D-HVPE) utilise une chambre à double réaction qui fabrique les cellules plus rapidement et à moindre coûts).

Les chercheurs ont ainsi réussi à atteindre un record d'efficacité de 26 % pour une cellule solaire fabriquée à l'aide de D-HVPE. La cellule a utilisé du phosphore d'aluminium et d'indium (AlInP) déposé sur des cellules solaires à l'arséniure de gallium (GaAs). Ce résultat est remarquable car historiquement l'utilisation de l'aluminium dans les cellules III-V cultivées via HVPE avait été considérée comme impossible.

Source : <https://www.nrel.gov/news/program/2022/nrel-mines-researchers-show-advances-in-development-of-iii-v-solar-cells-for-use-on-earth.html>

### **Des scientifiques percent le mystère des pertes d'énergie de cellules solaires organiques**

Des ingénieurs de l'Université de Princeton et de l'Université des sciences et technologies du roi Abdallah d'Arabie Saoudite, ont identifié l'une des sources des pertes d'énergie dans les cellules solaires organiques. Les équipes ont démontré que lorsqu'il s'agit de construire des cellules solaires organiques, les mélanges homogènes règnent en maître. Pour des cellules solaires organiques plus performantes, les scientifiques devraient utiliser des matériaux hautement cristallins ou hautement amorphes et éviter de mélanger les deux dans un appareil. Ils ont démontré que l'augmentation du désordre structurel entraîne une forte augmentation de la perte d'énergie dans les appareils.

Source : <https://www.sciencedaily.com/releases/2022/11/221118114819.htm>

### **Enphase veut bénéficier de l'IRA pour accélérer la fabrication de micro-onduleur**

La loi IRA (Inflation Reduction Act) a créé un crédit d'impôt spécifique aux micro-onduleurs de 11 cents par watt de capacité. Cela donne un nouvel élan financier à la fabrication nationale.

Enphase, fabricant américain de micro-onduleur, a annoncé son intention d'ouvrir entre quatre et six usines de fabrication aux États-Unis d'ici le second semestre 2023. L'ensemble des nouvelles usines devrait produire entre 3 et 4,5 millions de micro-onduleurs par trimestre.

Source : <https://cleantechnica.com/2022/10/28/enphase-commits-to-manufacturing-microinverters-in-us-thanks-to-the-ira/>

### **Canadian Solar Inc. met en route sa centrale solaire Azuma Kofuji au Japon**

Canadian Solar Inc. a annoncé la mise en exploitation commerciale de son projet solaire Azuma Kofuji de 100 MWc situé dans la préfecture de Fukushima. Le projet Azuma Kofuji est le plus grand projet de Canadian Solar au Japon et le plus grand projet solaire opérationnel de la préfecture de Fukushima à ce jour. Le projet est alimenté par des modules solaires canadiens HiKu à haut rendement et l'énergie générée est achetée par la Tohoku Electric Power Company. La filiale locale de Canadian Solar assurera l'exploitation et la maintenance à long terme de la centrale électrique.

Azuma Kofuji devrait produire environ 106 800 MWh d'énergie propre, suffisamment pour alimenter environ 31 000 foyers et éviter plus de 50 000 tonnes d'émissions de gaz à effets de serre par an.

Source : <https://www.energyglobal.com/solar/21112022/canadian-solar-announces-operation-of-100-mwp-solar-project-in-japan/>

## **MOBILITE**

### **La distance parcourue par gallon impacte directement les émissions CO2**

D'après une analyse du DOE, l'amélioration de la distance parcourue par gallon a un impact direct sur le taux de CO2 émis par les véhicules. En effet, un véhicule qui roule 10 miles par gallon et parcourt 15000 miles par an produira 15 tonnes de CO2 par an. Si ce véhicule pouvait rouler à 15 miles par gallon il produirait seulement 10 tonnes de CO2 par an. Néanmoins, cette loi n'est pas linéaire.

Source : <https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/fotw-1264-november-14-2022-fuel-economy-improvements-low-mpg-vehicles-have>

### **Matériau d'impression 3D qui fournit une protection structurelle plus robuste**

Un nouveau matériau d'impression 3D à l'échelle nanométrique développé par les ingénieurs de l'Université de Stanford pourrait fournir une protection structurelle supérieure pour les satellites, les drones et la microélectronique. La lithographie à deux photons, que les chercheurs utilisent pour imprimer, durcit le matériau d'impression par une réaction chimique déclenchée par la lumière laser. Ils ont découvert que leurs nanoclusters étaient particulièrement efficaces pour déclencher cette réaction, qui produisait une substance constituée d'un mélange du métal et du support d'impression polymère. Les scientifiques ont pu mélanger des protéines, des acrylates et des époxydes, quelques types populaires de polymères utilisés dans l'impression 3D, avec des nanoclusters métalliques.

Source : <https://interestingengineering.com/innovation/nanoscale-3d-printing-material-stanford-engineers>

### **Le carburant d'aviation durable pas si vert après tout**

Le carburant d'aviation durable issu des déchets est une solution possible mais d'après certains rapports, le taux d'émissions de dioxyde de carbone reste inchangé. La solution, vers laquelle se penchent de plus en plus les acteurs de l'aéronautique, est l'utilisation d'hydrogène. Parmi les avantages, la densité d'énergie massique de l'hydrogène, trois fois supérieure à celle du kérosène. L'inconvénient est que sa densité d'énergie volumétrique est trois fois inférieure, ce qui présente certains problèmes de stockage dans l'avion. Universal Hydrogen, une entreprise américaine installée aussi à Toulouse, vise à disposer d'un réservoir sous pression disponible pour les vols commerciaux dans les années à venir.

Rethink Energy prévoit que le coût du H2 sera réduit à 1,50 \$ kg d'ici 2030. En raison de la densité masse/énergie plus faible (environ 0,936 MJ/kg ou 260 Wh/kg), Rethink Energy s'attend à ce que le vol alimenté par pile à combustible hydrogène soit limité aux très petits avions.

Source : <https://cleantechnica.com/2022/10/25/is-sustainable-aviation-fuel-the-solution-for-the-aviation-industry/>

### **American Airlines investit dans l'hydrogène vert pour l'aviation**

American Airlines a annoncé un investissement stratégique en actions dans Universal Hydrogen Co., une société qui construit un réseau de distribution et de logistique d'hydrogène vert pour l'aviation. Cet investissement fait d'American la première compagnie aérienne américaine à réaliser deux investissements directs axés sur le développement de la technologie de propulsion hydrogène-électrique.

Source : <https://businessfrance.us7.list-manage.com/track/click?u=7036fb89d83fedcbf0ff94e7b&id=4be5c665e4&e=199671fa3b>

## **STOCKAGE**

### **Les Etats-Unis veulent extraire du lithium à partir de saumures**

Le lithium est actuellement produit presque entièrement en dehors des États-Unis.

Le DOE (Department Of Energy) veut investir 12 millions de dollars pour faire progresser la science de l'extraction et du raffinage du lithium à partir de saumures géothermiques.

La saumure géothermique est un fluide chaud et salin qui coule dans la croûte terrestre. La production d'énergie géothermique consiste à pomper cette saumure à la surface de la Terre pour faire tourner des turbines et produire de l'électricité à partir de la chaleur naturelle. Dans de rares cas, lorsque les conditions géologiques sont optimales, le lithium peut être extrait des saumures avec un minimum de déchets et de pollution par le carbone. Il n'y a que quelques endroits où cela est possible aux États-Unis. La mer de Salton en Californie, qui offre le plus grand potentiel national d'extraction de lithium à partir de saumures, pourrait produire 600 000 tonnes par an, selon les premières estimations.

Source : <https://www.energy.gov/articles/doe-invests-millions-americas-massive-lithium-production-potential>

### **Première mine de lithium électrique s'installe au Canada**

Le lithium est devenu, ces dernières années, une denrée très demandée. Il a été estimé que d'ici 2030, même en cas de production à un rythme normal de toutes les mines existantes de lithium, il y aurait à peine assez de métal pour satisfaire la moitié de la demande mondiale. La majorité des ressources de lithium connues dans le monde se trouvent en Australie et en Amérique du Sud, tandis que la Chine fournit environ 80 % des batteries mondiales.

Cependant, l'entreprise Snow Lake Lithium prévoit de lancer la première mine de lithium entièrement électrique au monde au Canada pour extraire ce métal du sol et le transformer en spodumène à 6 %. Snow Lake Lithium a signé un protocole d'accord avec le géant coréen des batteries LG, qui prévoit une usine de traitement d'hydroxyde à proximité, capable de prendre ce spodumène et de le transformer en lithium de qualité batterie prêt pour les gigafactories.

Source : <https://interestingengineering.com/innovation/the-worlds-first-all-electric-lithium-mine-is-coming-to-canada>

### **Une nouvelle formulation d'électrolyte empêche l'emballement thermique après impact**

Le laboratoire national d'Oak Ridge a breveté une solution pour batteries lithium-ion qui empêche les explosions et les incendies après un impact. Cette technologie, Safe Impact Resistant Electrolyte, consiste en une nouvelle formulation d'électrolyte qui transforme l'électrolyte de l'état liquide à l'état solide lors de l'impact. La technologie peut réduire considérablement le poids du véhicule et augmenter l'autonomie en éliminant le besoin d'un blindage de protection lourd autour de la batterie.

Cette technologie a été concédée sous licence exclusive à Safire, une startup de technologie de batterie anciennement connue sous le nom de BTRY.

La startup prévoit de localiser des installations dans l'est du Tennessee dans le cadre de son plan de commercialisation de la technologie.

Source : <https://www.ornl.gov/news/liquid-solid-battery-electrolyte-technology-licensed-exclusively-safire>

### **Nouveau Consortium américain pour l'optimisation du stockage d'énergie des bâtiments**

Stor4Build est un nouveau consortium dédié au stockage d'énergie pour les bâtiments. Le consortium sera codirigé par le National Renewable Energy Laboratory (NREL), le DOE, le Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab) et l'Oak Ridge National Laboratory (ORNL). Actuellement, jusqu'à 50 % de la consommation d'électricité dans les bâtiments aux États-Unis sert à répondre aux charges thermiques. Les solutions de stockage d'énergie thermique (TES) sont prometteuses en tant qu'alternative de stockage d'énergie rentable.

L'objectif général des systèmes TES est d'atteindre des coûts d'investissement installés inférieurs à 15 \$ par kWh d'énergie thermique stockée, et le consortium prévoit de développer des mesures pour identifier les objectifs de performance optimaux pour la densité de puissance et d'énergie, la température de travail, les coûts des matériaux et des systèmes tout en prenant en compte la durée de vie et la durabilité, l'installation et l'exploitation, et les coûts d'entretien.

Source : <https://www.nrel.gov/news/press/2022/national-laboratories-launch-buildings-consortium-leveraging-benefits-thermal-electrochemical-energy-storage-americans.html>

### **Toute la chaîne d'approvisionnement des batteries nord-américaines dans une base de données**

Une base de données identifie tous les acteurs d'Amérique du Nord impliqués dans la chaîne d'approvisionnement des batteries lithium-ion. Elle est gérée par une collaboration entre NAATBatt International et le National Renewable Energy Laboratory (NREL).

La base de données identifie désormais plus de 480 entreprises et plus de 560 installations au sein de la chaîne d'approvisionnement lithium-ion en Amérique du Nord, y compris l'exploitation minière, le traitement des matériaux, la fabrication, la recherche et le développement, les services, la gestion de fin de vie et les distributeurs de produits.

Source : <https://www.nrel.gov/news/program/2022/collaborative-database-maps-li-ion-supply-chain-landscape.html>

## HYDROGENE

### **Le couplage nucléaire-hydrogène fortement soutenu pour le DOE.**

LE DOE a annoncé lors d'un événement # Atoms4Climate organisé par l'Agence internationale de l'énergie atomique que l'énergie nucléaire peut jouer un rôle primordial dans la production d'hydrogène propre en raison de sa capacité à générer de grandes quantités de chaleur en plus de l'électricité. La conception du réacteur refroidi par gaz à haute température Xe-100 du développeur X-energy, qui fait partie des projets de démonstration soutenus par le DOE, peut produire de la chaleur jusqu'à 800 degrés Celsius. De plus, Le DOE estime qu'un seul réacteur de 1 000 mégawatts pourrait produire jusqu'à 150 000 tonnes d'hydrogène chaque année.

Toutefois certains défis restent à surmonter comme le stockage ou le transport de l'hydrogène en raison de la fragilisation de l'acier ou de la corrosion extrême causée par l'absorption d'atomes ou de molécules d'hydrogène par les métaux.

Le DOE soutient quatre petits projets de démonstration d'énergie nucléaire et d'hydrogène dans quatre centrales nucléaires - Nine Mile Point, Davis-Besse, Palo Verde et Prairie Island - qui sont censés ouvrir la voie au développement de plus grands "hubs d'hydrogène".

Source : NucNet Nuclear News Daily / 11 November 2022 et <https://content.govdelivery.com/accounts/USEERE/bulletins/3370ad7>

### **Le Canada encourage la production d'hydrogène propre.**

Le Canada va introduire un nouveau crédit d'impôt pouvant aller jusqu'à 40 % pour la production d'hydrogène, dans le cadre d'un effort visant à aligner le régime incitatif du pays sur les larges subventions disponibles dans le cadre de l'IRA des États-Unis.

Source : <https://www.hydrogeninsight.com/policy/canada-to-introduce-40-hydrogen-tax-credit-as-fears-mount-it-will-be-left-behind-by-us-ira/2-1-1346684>

### **Un projet pilote de couplage nucléaire-Hydrogène lancé par les américains et ukrainiens en Ukraine**

Le 12 novembre a été annoncé un nouveau projet « Ukraine Clean Fuels from SMRs Pilot » vise à démontrer que les SMR peuvent être associés à des systèmes d'électrolyse pour produire de l'hydrogène à partir de l'eau.

Ce projet pilote relève d'un consortium comprenant le Laboratoire national d'Argonne et la société d'énergie nucléaire publique Energoatom d'Ukraine, ainsi que le Conseil national de sécurité et de défense d'Ukraine et son Centre scientifique et technique pour la sûreté nucléaire et radiologique. De plus les partenaires du secteur privé sont NuScale, Clark Seed, Doosan Enerbility, FuelCell Energy, IHI Corporation, JGC Corporation, Samsung C&T et la société d'ammoniac vert Starfire Energy.

Source : <https://cleantechnica.com/2022/11/14/nuclear-power-plants-scale-down-to-pump-out-sustainable-h2/>

### **Plug Power, fournisseur d'hydrogène d'Amazon et de Walmart**

Plug Power prévoit de produire 500 tonnes d'hydrogène vert par jour d'ici 2025. Amazon prévoit d'en acheter 10 000 tonnes par an dans le cadre d'un accord d'une valeur pouvant atteindre 2,1 milliards de dollars. PlugPower fournira également à Walmart.

Source : <https://www.forbes.com/sites/alanohnsman/2022/11/17/green-hydrogen-plug-power-andy-marsh/?ss=energy&sh=1949736115f0>

## **CCUS**

### **Un nouveau matériau permettrait d'éliminer le CO2 de l'air.**

Des scientifiques de plusieurs institutions évaluent au NIST (National Institute of Standards and Technology) un matériau prometteur pour aider à éliminer les gaz à effet de serre avant qu'ils n'atteignent l'atmosphère. Ce matériau, le formiate d'aluminium, que les scientifiques appellent ALF, a la capacité de séparer le dioxyde de carbone (CO2) des autres gaz qui s'échappent généralement des cheminées des centrales électriques au charbon.

Source : <https://www.sciencedaily.com/releases/2022/11/221102141352.htm>

### **Air Canada investit des millions dans une technologie de CCUS**

Airbus et Air Canada ont annoncé qu'ils investiraient dans la société canadienne de solutions climatiques, Carbon Engineering (CE) basée en Colombie-Britannique.

Dans le cadre de son engagement à atteindre l'objectif de zéro émission nette de gaz à effet de serre d'ici 2050, Air Canada (AC) investira 6,75 millions de dollars canadiens. Cet investissement soutiendra la technologie de capture direct et de stockage développée par CE.

La technologie consiste à utiliser de grands ventilateurs pour aspirer l'air à partir duquel le dioxyde de carbone est extrait à l'aide d'une série de produits chimiques. L'air restant est ensuite libéré dans l'atmosphère tandis que le CO2 est stocké ou utilisé pour créer des carburants d'aviation durables. CE développe actuellement des installations pour capturer 1 million de tonnes de carbone par an.

Source : [https://airwaysmag.com/airbus-air-canada-invest-carbon-capture/#:~:text=DALLAS%20%E2%80%93%20Airbus%20and%20Air%20Canada,million%20\(US%245.07%20million\)](https://airwaysmag.com/airbus-air-canada-invest-carbon-capture/#:~:text=DALLAS%20%E2%80%93%20Airbus%20and%20Air%20Canada,million%20(US%245.07%20million))

## Tableaux des financements fédéraux

### Tableaux

Thème	Montant (M\$)	Détails
<b>DOE</b>	43	Objectif : encourager la transition énergétique dans les communautés du pays
<b>DOE</b>	12	Opportunité de financement pour soutenir l'extraction et la conversion du lithium pour l'utiliser dans les batteries pour le stockage stationnaire et les véhicules électriques
<b>DOE en partenariat avec Energy Smart Manufacturing Innovation Institute (CESMII)</b>	2	Un financement pour aider les fabricants à adopter des technologies et des procédés de fabrication intelligents qui augmenteront la productivité et économiseront de l'énergie
<b>DOE</b>	3,2	Financement supplémentaires pour étendre le programme IAC (Industrial Assessment Center) rassemblant des universités qui aident les fabricants à réduire leurs émissions de carbone tout en formant la prochaine génération aux défis écologiques
<b>DOE</b>	35	Financement pour le déploiement d'énergies propres sur les terres tribales
<b>Biden-Harris Administration, Inflation Reduction Act</b>	1500	Financement pour renforcer les laboratoires nationaux américains
<b>DOE</b>	1,5	Un financement pour cinq projets qui feront progresser les technologies clés de l'hydrogène propre tout en développant les compétences et les connaissances des étudiants en sciences et en génie des établissements au service des minorités.
<b>US and United Arab Emirates Partnership for Accelerating Clean Energy</b>	100 000	Investissement qui vise à déployer 100 GW d'énergie propre d'ici 203. Le partnership se focalise sur l'énergie nucléaire, l'industrie et le transport décarbonnés et la gestion des émissions de gaz à effets de serre.
<b>Biden-Harris Administration</b>	50	Investissement pour lancer un programme d'aide ouvert aux organismes américains à but non lucratif en vue de les aider à améliorer leur gestion énergétique
<b>Biden-Harris Administration</b>	350	Objectif : financer des projets de démonstrateurs pour des technologies de stockage d'énergie longue durée



<b>Inflation Reduction Act</b>	75	Financement pour le centre de production et de recherches d'isotope de l'ORNL
<b>DOE</b>	250	Appel d'offre pour des projets visant à la mise à niveau et la rénovation énergétique de bâtiments commerciaux et résidentiels.
<b>Biden-Harris Administration</b>	13 000	Financement visant à l'amélioration du réseau, dont 10,5 milliards de dollars en subventions et 2,5 milliards de dollars à fournir dans le cadre du programme de facilitation du transport.
<b>Biden-Harris Administration</b>	74	Objectif : faire progresser le recyclage et la réutilisation des batteries nationales et renforcer la chaîne d'approvisionnement des batteries du pays.
<b>Gouvernement Canadien</b>	300 CAD	Investissement pour renforcer le secteur d'hydrogène propre à Alberta
<b>Canada, Ministre des Ressources Naturelles</b>	1,6 CAD	Financement accordé à l'Association canadienne des énergies renouvelables (CanREA) afin d'établir le CanREA Electricity Transition Hub
<b>Canada, Ministre des Ressources Naturelles</b>	18,5 CAD	Investissement dans le projet solaire de 10MW à Cowessess
<b>Canada, Ministre des Ressources Naturelles</b>	1,8 CAD	Financement pour soutenir le développement d'éolien Offshore
<b>Canada, Ministre des Ressources Naturelles</b>	800 CAD	Objectif : Financer des projets qui font progresser le secteur canadien des carburants propres

---

## Contact

- Oumaïma Mhibik  
Adjointe du Conseiller Nucléaire