

CHRONIQUES

ENERGIES ALTERNATIVES

AMERIQUE DU NORD

Janvier 2023



Lutte contre changement climatique :

Une politique qui peut servir bien des causes...

L'administration Biden est pleinement mobilisée dans la lutte contre le changement climatique.

La loi «Inflation Reduction Act - IRA» votée l'été dernier en est une parfaite illustration, puisqu'elle constitue l'action la plus importante jamais entreprise aux États-Unis en matière de lutte contre le changement climatique. Les près de 400 milliards de dollars de dépenses publiques et de crédit d'impôt prévus sur 10 ans (soit 4,5 fois plus que la dernière loi comparable, l'American Recovery and Reinvestment Act de 2009) devraient permettre aux États-Unis de réduire leurs émissions de CO2 de 40 % d'ici à 2030 – soit 10 à 15 points de plus que prévu à politique constante.

Cependant, le début de l'année 2023 aura été marqué par des événements qui peuvent amener à s'interroger sur, d'une part, l'engagement de certains acteurs directement concernés à suivre la ligne tracée par l'administration fédérale, et sur, d'autre part, la portée des gains espérés par Washington...

Concernant le premier point, notons les critiques formulées par nombre d'ONG à l'encontre de ce qu'elles appellent « l'hypocrisie » des institutions financières, qu'elles accusent de recourir à des procédés de « greenwashing », i.e. des procédés visant à se donner une image trompeuse de responsabilité écologique, malgré leurs engagements pris dans le cadre de l'alliance bancaire Net Zero, à laquelle elles ont pourtant adhéré. Cette alliance financière, la « Glasgow Financial Alliance for Net Zero » (GFANZ), présidée par un représentant des Nations Unies, regroupe quelques 550 entreprises pesant 150 Mds USD d'actifs, capables de mobiliser des sommes conséquentes pour sous-tendre la transition vers des émissions nettes zéro à l'horizon 2050.

Or, à en croire ces ONG (qui s'appuient notamment sur des travaux américains publiés dans la revue Science, selon lesquels plus d'un tiers de la forêt amazonienne pourrait avoir été dégradé par l'activité humaine et la sécheresse), le compte n'y est pas, puisque certains des plus importants établissements financiers, malgré leur engagement dans le cadre de la GFANZ et dans celui de l'Accord de Paris, poursuivent leurs investissements dans de nouveaux projets pétroliers et gaziers. Ce sont près de 270 Mds USD qui ont ainsi été apportés à plus d'une 100ne de

SOLAIRE

Une technologie solaire performante pour la production d'hydrogène	4
Caltech a lancé une démonstration de technologie d'énergie solaire spatiale en orbite	4
Nouvelle méthode de caractérisation développée à Ottawa pour le photovoltaïque bifacial	4

EOLIEN

La feuille de route américaine pour atteindre 30GW d'énergie éolienne d'ici 2030	5
--	---

MOBILITE

Conception de matériaux légers plus performants pour les véhicules développés par l'ORNL	5
Nouvel avion de ligne dégageant 30% d'émission en moins, développé par Boeing et la NASA	5

STOCKAGE

La capacité de fabrication de batterie de véhicules prévoit de croître de façon significative en Amérique du Nord d'ici 2030	6
Le réseau américain bat le record de sa capacité de stockage	6
Les coûts des batteries de véhicules en 2022 seraient presque 90% moins élevés qu'en 2008	6
Une batterie Lithium-soufre pourrait durer jusqu'à 700 cycles	6
Des batteries à flux à base d'iodure de zinc plus compactes et moins coûteuses	7
Du silicium pour remplacer le graphite des batteries Li-Ion, une solution prometteuse	7

grands développeurs de projets d'énergie fossile par les 56 membres les plus importants de la GFANZ, entre le moment de leur adhésion à l'Alliance et l'été 2022. Nombre de ces membres sont américains, avec en tête Citigroup et Bank of America, dont les financements dans des projets pétroliers-gaziers s'élèvent respectivement à 30,5 Mds et 22,8 Mds USD.

Pour se mettre à l'abri de ces critiques, certains groupes préfèrent faire profil bas, et optent plutôt pour le « greenhushing », consistant à ne pas rendre public leurs engagements verts par crainte de se voir accusés de « greenwashing »...

D'autres, au contraire, plutôt que de chercher à nier la nature de leurs investissements, les justifient en mettant en avant leur contribution à la transition énergétique...

Ces accusations de la part des ONG interviennent dans un contexte marqué par les déclarations du Secrétaire général de l'ONU, qui dénonce le « grand mensonge » des géants pétroliers, les accusant d'avoir dissimulé pendant des décennies des données sur le réchauffement climatique, et le lien de causalité avec les énergies fossiles... Au premier rang de ces pétroliers, le groupe américain ExxonMobil : l'ONU, qui fustige les engagements climatiques « douteux » ou « obscurs » de tels groupes, demande qu'ils soient poursuivis comme l'ont été les producteurs de cigarettes fin des années 90.

Tout comme émergent des interrogations sur les motivations réelles des institutions financières privées à investir dans les technologies vertes, des débats se font jour sur les implications, et donc sur les gains espérés par l'administration américaine, de sa politique en faveur de l'environnement.

L'objectif de l'IRA, malgré son nom, n'est pas tant de juguler l'inflation, que d'accélérer la décarbonation de l'économie, en finançant, à coups de subventions, le retour des usines sur le sol national, et donc le « Made in America », en violation des règles de l'OMC, et au détriment des intérêts européens, puisque cette loi met en difficulté l'Europe en tant que site industriel...

Mais au-delà des intérêts économiques, se joue aussi une lutte pour la souveraineté et la puissance technologique et économique. On assiste ainsi à une « weaponization » de l'économie, i.e. au recours à cette dernière comme arme de guerre, qui se traduit par ce que des analystes décrivent comme du « techno-nationalisme ». Les Américains ne s'en cachent pas, puisque la préservation de leur avantage scientifique et technologique constitue, outre un enjeu domestique, un enjeu de sécurité nationale, comme le dit ouvertement le Conseiller à la Sécurité Nationale lui-même...

En ligne de mire des Américains bien sûr, principalement la Chine... Washington adopte tout un arsenal législatif visant à empêcher les transferts de technologie vers la Chine par des multinationales américaines à qui serait promis un accès au marché chinois. Washington promet également à ses entreprises de généreux chèques, moyennant un arrêt de tout contact avec la Chine.

Les Américains cherchent ainsi à rapatrier et sécuriser les chaînes d'approvisionnement en matière de technologies essentielles dans différents domaines. Comme le disent des analystes, il s'agit là, de la part de Washington, d'un protectionnisme inversé, qui autorise l'importation de produits étrangers, tout en interdisant les exportations sensibles à destination de concurrents... Parmi les domaines concernés, l'environnement, puisque Washington et Pékin sont clairement engagés dans la bataille des technologies vertes...

HYDROGENE

[Le DOE sélectionne 33 offres pour la prochaine étape du Programme Regional H2 Hubs](#) 7

[Le DOE lance un appel à projet doté de 47 millions de dollars pour la R&D hydrogène](#) 8

[Un projet de production d'hydrogène à partir de déchets verts s'installe à Richmond](#) 8

[Chemours investit 186 millions d'euros en France pour les applications d'hydrogène vert](#) 8

AFFAIRES PUBLIQUES

[Publication du premier plan de décarbonation du secteur américain des transports](#) 8

[Partenariat entre le Canada et le Japon sur l'hydrogène et les minéraux critiques](#) 9

AUTRES FAITS MARQUANTS

[La NASA va financer des projets spatiaux expérimentaux, y compris nucléaires](#) 9

[Intérêt croissant pour les missions spatiales à propulsion nucléaire](#) 9

Tableaux des financements fédéraux

[Tableaux](#) 9

Tout comme les institutions financières accusées de greenwashing se défendent en mettant en avant leur contribution à la transition énergétique, l'administration américaine, face aux critiques formulées sur l'IRA, souligne que cette loi met fin à plus d'une dizaine d'années d'inaction législative en matière de changement climatique, la dernière proposition de loi votée par le Congrès avant l'IRA remontant à 2009, le Clean Power Plan du Président Obama ayant quant à lui été abandonné par le Président Trump... A propos du bras de fer avec la Chine, l'argument avancé consiste à dire que la démocratie doit se révéler un avantage compétitif...

Bref... Les Etats-Unis, même s'ils prétendent jouer collectif en exhortant les pays amis à suivre son exemple à l'égard de la Chine, appliquent une politique qui semble indiquer le contraire, comme en témoigne l'IRA qui constitue une véritable rupture, puisqu'ils placent désormais l'ambition climatique du côté de la politique industrielle verte, dans l'espoir de bâtir, autour de ce programme massif, des coalitions domestiques d'intérêts économiques et sociaux...

Le Conseiller nucléaire

SOLAIRE

Une technologie solaire performante pour la production d'hydrogène

Des chercheurs de l'Université de Michigan ont développé un nouveau type de panneau solaire qui atteint un rendement de 9% dans la conversion de l'eau en hydrogène et en oxygène, soit une efficacité 10 fois supérieure à celle des expériences réalisées à ce jour, de séparation de l'eau via le solaire. Ce résultat provient de deux avancées principales :

- Un semi-conducteur auto-cicatrisant qui résiste à une lumière concentrée équivalente à 160 soleils.
- Une utilisation de la partie énergétique la plus élevée du spectre solaire pour séparer l'eau et la partie inférieure du spectre pour fournir de la chaleur qui favorise la réaction.

Source : <https://www.sciencedaily.com/releases/2023/01/230104115158.htm>

Caltech a lancé une démonstration de technologie d'énergie solaire spatiale en orbite

CalTech a lancé son démonstrateur d'énergie solaire, appelé Momentus Vigoride, début janvier. Le projet est soutenu par plus de 100 millions de dollars de dons du milliardaire Donald Bren, magnat de l'immobilier. Le prototype de satellite conçu dans le cadre de ce projet, pourra commencer ses premiers tests d'ici quelques semaines. Il se compose d'un composant modulaire de test qui pourrait servir de base à la construction de plus grandes centrales solaires en orbite, de 32 types différents de cellules photovoltaïques pour déterminer celui le mieux adapté en vue d'une utilisation dans l'espace, et d'un réseau de micro-ondes pour tester la puissance de rayonnement vers la surface de la Terre.

L'avantage clé de la production d'énergie solaire dans l'espace réside dans la possibilité de la transmettre dans des endroits difficiles d'accès pour les lignes de transmission.

Source : <https://cleantechnica.com/2023/01/06/space-solar-power-to-other-renewables-hold-my-beer/>

Nouvelle méthode de caractérisation développée à Ottawa pour le photovoltaïque bifacial

Le photovoltaïque bifacial devrait fournir plus de 16 % de la demande énergétique mondiale d'ici 2050. La lumière supplémentaire collectée par les panneaux solaires bifaciaux par l'arrière offre un avantage par rapport aux panneaux solaires traditionnels, qui s'élève à 30% de production additionnel par rapport à celle des panneaux solaires traditionnels.

Un laboratoire de photonique et d'énergies renouvelables de l'université d'Ottawa a mis au point une nouvelle méthode de mesure de l'énergie solaire produite par des panneaux solaires bifaciaux. La méthode de caractérisation proposée permet de mesurer et de modéliser l'intérieur de dispositifs bifaciaux dans des conditions représentatives des conditions environnementales extérieures.

Source : <https://www.sciencedaily.com/releases/2023/01/230118111644.htm>

EOLIEN

La feuille de route américaine pour atteindre 30GW d'énergie éolienne d'ici 2030

Le National Offshore Wind Research and Development Consortium (NOWRDC) a publié un rapport identifiant la stratégie à suivre par les États-Unis pour développer une chaîne d'approvisionnement nationale robuste et équitable nécessaire, en vue d'atteindre l'objectif national de 30 gigawatts (GW) d'éolien offshore d'ici 2030.

Selon ce rapport, 2100 turbines éoliennes devront être déployées, requérant un investissement de 3,5 milliards de dollars.

Lien du rapport : <https://www.nrel.gov/wind/offshore-supply-chain-road-map.html>

Source : <https://content.govdelivery.com/accounts/USEERE/bulletins/3446206>

MOBILITE

Conception de matériaux légers plus performants pour les véhicules développés par l'ORNL

Les chercheurs du Laboratoire national d'Oak Ridge ont identifié un mécanisme dans un alliage imprimé en 3D – appelé « réarrangement de charge » – qui pourrait permettre la conception de matériaux légers plus performants pour les véhicules.

Une façon d'améliorer l'efficacité énergétique des véhicules consiste à les alléger avec des matériaux à base d'aluminium. En utilisant la diffraction des neutrons, les chercheurs ont étudié les phénomènes métallurgiques dans les matériaux structuraux multi-phases. Cela permet d'optimiser l'alliage et d'empêcher le renforcement mécanique, non nécessaire, dans certaines zones du véhicule.

Source : <https://www.ornl.gov/news/scientists-use-neutrons-discover-strengthening-behavior-alloys>

Nouvel avion de ligne dégageant 30% d'émission en moins, développé par Boeing et la NASA

Le nouveau concept d'avion de ligne, Transonic Truss-Braced Wing, proposé par la NASA et Boeing pourrait réduire la traînée et donc les émissions de CO2 de 30%. Le concept Transonic Truss- Braced Wing comprend des ailes allongées et minces stabilisées par des entretoises diagonales reliant les ailes au fuselage.

La NASA se fixe comme horizon temporel 2028 pour le premier vol d'essai du nouvel avion.

Source : <https://interestingengineering.com/innovation/nasa-boeing-sustainable-airliner-concept>

STOCKAGE

La capacité de fabrication de batterie de véhicules prévoit de croître de façon significative en Amérique du Nord d'ici 2030

En 2030, la capacité de fabrication de batteries de véhicules électriques en Amérique du Nord devrait être près de 20 fois supérieure à celle de 2021.

Une vague de nouvelles usines de batteries de véhicules électriques prévues augmentera la capacité de fabrication de batteries en Amérique du Nord, passant de 55 gigawattheures/an en 2021 à près de 1 000 GWh/an d'ici 2030.

La plupart des projets d'usines de batteries annoncés devraient commencer leur production entre 2025 et 2030. D'ici 2030, cette capacité de production permettra la fabrication d'environ 10 à 13 millions de véhicules 100% électriques par an.

Source : <https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/fotw-1271-january-2-2023-electric-vehicle-battery-manufacturing-capacity>

Le réseau américain bat le record de sa capacité de stockage

La capacité de stockage à l'échelle du réseau américain établit un record du marché, s'élevant à 4,7 GWh.

Ce chiffre dépasse le précédent record de 4,598 GWh établi au premier trimestre 2021. Sur une seule charge, cette quantité de stockage de batterie pourrait alimenter plus de 150 000 foyers américains pendant une journée.

Source : <https://www.smart-energy.com/storage/us-grid-scale-storage-capacity-breaks-market-record-at-4-7gwh/>

Les coûts des batteries de véhicules en 2022 seraient presque 90% moins élevés qu'en 2008

Le bureau des technologies des véhicules du DOE estime que le coût d'une batterie lithium-ion pour véhicule électrique a diminué de 89 % entre 2008 et 2022. L'estimation 2022 s'élève à 153 \$/kWh sur la base de l'énergie utilisable pour une production à l'échelle d'au moins 100 000 unités par an. Ce chiffre est à comparer aux 1 355 \$/kWh en 2008. La baisse des coûts est due aux améliorations des technologies et des chimies des batteries, ainsi qu'à une augmentation du volume de fabrication.

Source : <https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/fotw-1272-january-9-2023-electric-vehicle-battery-pack-costs-2022-are-nearly>

Une batterie Lithium-soufre pourrait durer jusqu'à 700 cycles.

Les scientifiques du Laboratoire national d'Argonne recherchent des solutions en vue d'améliorer les technologies de stockages d'énergie. Ils testent pour ce faire de nouveaux matériaux dont le soufre, abondant et rentable. Une batterie lithium-soufre pourrait stocker jusqu'à 2600Wh/kg. Les chercheurs pensent que leur solution de batteries lithium-soufre pourrait durer 700 cycles.

A ce jour, les batteries lithium-soufre ont une durée de vie limitée du fait de la corrosion, causée par les polysulfures qui se dissolvent dans l'électrolyte. Pour empêcher ce phénomène, les scientifiques

du laboratoire national d'Argonne placent une couche entre la cathode et l'anode qui ne subit pas de réactions chimiques au contact de l'électrolyte.

Source : <https://cleantechnica.com/2023/01/07/argonne-national-lab-issues-lithium-sulfur-battery-research-update/>

Des batteries à flux à base d'iodure de zinc plus compactes et moins coûteuses

Dans les batteries de flux, l'énergie est stockée dans deux solutions électrolytiques pompées à travers la cellule électrochimique et stockées dans des réservoirs. Les technologies de batterie à flux existantes coûtent plus de 200 \$ / kilowattheure.

Des chercheurs de Georgia Institute of Technology ont développé une configuration de cellule de batterie à flux plus compacte qui réduit la taille de la cellule de 75%, diminuant de fait la taille et le coût de l'ensemble de la batterie à flux. Les travaux pourraient révolutionner les technologies d'alimentation tous secteurs confondus, des grands bâtiments commerciaux aux maisons résidentielles.

Pour valider leur nouvelle configuration de batterie, les chercheurs ont utilisé quatre chimies différentes : le vanadium, le bromure de zinc, le bromure de quinone et l'iodure de zinc. Ils ont découvert que l'iodure de zinc était l'option la plus dense en énergie, ce qui en faisait la plus efficace pour les unités résidentielles. L'iodure de zinc offrait de nombreux avantages, même par rapport au lithium : il pose moins de problèmes de chaîne d'approvisionnement et peut également être transformé en oxyde de zinc et se dissoudre dans l'acide, ce qui facilite grandement son recyclage.

Source : <https://www.sciencedaily.com/releases/2023/01/230113145335.htm>

Du silicium pour remplacer le graphite des batteries Li-Ion, une solution prometteuse

Des recherches récentes du Silicon Consortium Project (SCP) dirigé par le NREL ont révélé que le remplacement du graphite, généralement utilisé dans les anodes de batterie Li-ion, par du silicium peut ouvrir la voie à une réduction de la taille de la batterie de 25 à 30 % et à une autonomie de 30 à 40%.

L'équipe de SCP vise à équiper les anodes en silicium de revêtements protecteurs pour prolonger la durée de fonctionnement des batteries. Les chercheurs essaient d'identifier les matériaux appropriés et l'épaisseur à utiliser avec le silicium. Des recherches récentes ont identifié les batteries à anode lithium-titanate et à cathode lithium-oxyde de manganèse comme des options prometteuses sans matériau critique.

Source : <https://www.nrel.gov/news/features/2023/powering-the-future-nrel-research-finds-opportunities-for-breakthrough-battery-designs.html>

HYDROGENE

Le DOE sélectionne 33 offres pour la prochaine étape du Programme Regional H2 Hubs

Le DOE avait soumis un appel d'offre le 22 Septembre 2022 dans le cadre du programme Regional H2 Hubs. Sur les 79 offres déposées, seules 33 sont autorisées à passer à l'étape suivante, en vue du processus final de dépôt des offres prévu de s'achever le 7/04/2023. Parmi les 33 offres : La coalition

Great Lakes Clean Hydrogen, HALO, Midwest Alliance for Clean Hydrogen, Western Interstate Hydrogen Hub, Appalachian Regional Clean Hydrogen Hub..

Sources : <https://www.energy.gov/oced/regional-clean-hydrogen-hubs-notifications>

Le DOE lance un appel à projet doté de 47 millions de dollars pour la R&D hydrogène

Le DOE a lancé, le 26 janvier 2023, un appel à projet pour les activités R&D autour de l'hydrogène balayant 4 sujets principaux : le transport d'hydrogène, le stockage d'hydrogène liquide, les systèmes de ravitaillement d'hydrogène liquide, les électrodes à hautes performances.

Les propositions de concepts devront être soumises avant le 24 février 2023 et une réponse complète devra être soumise avant le 28 Avril 2023.

Sources : [file:///C:/Users/OM270464/Downloads/DE-FOA-0002920 Hydrogen and Fuel Cell Technologies Office FOA in Support of Hydrogen Shot.pdf](file:///C:/Users/OM270464/Downloads/DE-FOA-0002920%20Hydrogen%20and%20Fuel%20Cell%20Technologies%20Office%20FOA%20in%20Support%20of%20Hydrogen%20Shot.pdf)

Un projet de production d'hydrogène à partir de déchets verts s'installe à Richmond

Raven SR, une société de carburants renouvelables, Chevron New Energies, une division de Chevron USA Inc., et Hyzon Motors Inc. ont annoncé leur décision de collaborer sur un projet d'installation de production d'hydrogène à partir de déchets verts. Cette installation, localisée à Richmond, sera destinée à fournir du carburant hydrogène au secteur des transports du nord de la Californie.

Raven SR sera l'opérateur de l'installation, dont la mise en service est prévue au premier trimestre 2024.

Le projet devra utiliser jusqu'à 99 tonnes humides de déchets verts et alimentaires par jour pour produire jusqu'à 2400 tonnes d'hydrogène par an.

Source : <https://www.globalhydrogenreview.com/hydrogen/10012023/raven-sr-chevron-and-hyzon-motors-collaborate-to-produce-hydrogen-from-green-waste-in-northern-california/>

Chemours investit 186 millions d'euros en France pour les applications d'hydrogène vert

Le groupe américain Chemours va investir environ 186 millions d'euros sur son site chimique de Villers-Saint-Paul, dans l'Oise, pour y produire des membranes, essentielles pour les applications de l'hydrogène bas carbone, comme dans l'électrolyse de l'eau ou les piles à combustibles. A noter qu'aujourd'hui, les activités de Chemours se limitent aux Etats-Unis.

Source : <https://www.usinenouvelle.com/article/le-chimiste-chemours-investit-186-millions-d-euros-dans-l-oise-pour-accompagner-l-essor-de-l-hydrogene-bas-carbone.N2085756>

AFFAIRES PUBLIQUES

Publication du premier plan de décarbonation du secteur américain des transports

L'administration Biden-Harris a publié ce mois un plan national (National Blueprint for Transportation Decarbonization) en vue de la décarbonation des transports. Développé par les départements de l'Énergie, des Transports, du Logement et du Développement urbain et l'Agence de protection de

l'environnement, le Plan se veut une stratégie visant une réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports allant jusqu'à 50% d'ici 2030 et 100% d'ici 2050.

Source : <https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-releases-first-ever-blueprint-decarbonize-americas>

Partenariat entre le Canada et le Japon sur l'hydrogène et les minéraux critiques

Le Ministre canadien des Ressources naturelles a conclu une mission à Tokyo, visant à positionner le Canada comme un partenaire clé du Japon, devant contribuer à la sécurité énergétique de l'archipel nippon, dans le cadre de sa politique de transition énergétique. Le ministre a souligné les possibilités d'amélioration de la coopération sur l'hydrogène et les minéraux critiques.

Source : <https://www.canada.ca/en/natural-resources-canada/news/2023/01/minister-wilkinson-positions-canada-as-a-clean-energy-and-technology-supplier-of-choice-to-japan.html>

AUTRES FAITS MARQUANTS

La NASA va financer des projets spatiaux expérimentaux, y compris nucléaires

La NASA s'est engagée à investir 2,45 millions de dollars dans des projets spatiaux expérimentaux, y compris dans la recherche d'un concept de propulsion radio-isotopique dans lequel des particules de carburant intégrées dans une matrice d'aérogel à ultra-basse densité propulseraient un moteur-fusée à fragment de fission nucléaire. Le moteur pourrait alimenter un télescope spatial pendant 15 ans avant que celui-ci n'atteigne un point à plus de 10 milliards de kilomètres de la Terre.

Source : <https://www.geekwire.com/2023/nasa-funding-niac-flying-boat-titan/>

Intérêt croissant pour les missions spatiales à propulsion nucléaire

La NASA veut concevoir une fusée thermique nucléaire d'ici 2027. Pour ce projet, qui vise à servir les missions habitées martiennes, la NASA s'associera à DARPA. Après la Lune, la NASA vise l'exploration humaine de Mars. L'un des nombreux facteurs limitants d'un tel projet demeure le système de transport. En effet, les fusées à propulsion chimique actuellement utilisées impliquent des voyages d'environ six à neuf mois. Pour aller plus vite, la NASA s'intéresse au nucléaire. Pour ce projet, les deux agences, NASA et DARPA, prévoient d'opter pour une approche thermique. Ce type de propulsion implique un moteur-fusée dans lequel un réacteur nucléaire remplace la chambre de combustion. Ce dernier brûle de l'hydrogène liquide comme combustible pour en faire de l'hydrogène gazeux ionisé (plasma), qui est ensuite canalisé à travers des tuyères pour générer une poussée. Cette approche offrirait un rapport poussée/poids élevé environ 10 000 fois supérieur à la propulsion électrique, avec une efficacité deux à cinq fois supérieure à la propulsion chimique dans l'espace, selon la DARPA.

Source : <https://www.ans.org/news/article-4672/darpas-nuclear-rocket-demo-gets-a-boost-from-nasas-mars-ambitions/>

Tableaux des financements fédéraux

Tableaux

Thème	Montant (M\$)	Détails
DOE	52	Objectif : financer la recherche et le développement appliqués pour les matériaux et les technologies afin de stimuler l'innovation dans le manufacturing décarboné
DOE	50	Objectif : aider les communautés à atteindre leurs objectifs énergétiques
DOE	2,3	Objectif : financer les partenariats publics-privés dans les technologies d'énergie de fusion.
DOE	200	Ce financement, fourni par l'Office of Science, soutiendra la recherche fondamentale pour accélérer les percées en appui à l'initiative Energy Earthshots.
DOE	118	Objectif : accélérer la production domestique de biocarburant.
DOE	10	Objectif : accélérer le développement du solaire dans les communautés rurales
DOE	1.8	Objectif : financer six projets axés sur l'amélioration de l'efficacité énergétique et de la productivité dans le secteur manufacturier à l'aide d'un calculateur de haute performance
Biden-Harris Administration	48	Objectif : financer le développement R&D des technologies d'hydrogène vert
California Energy Commission	2900	Objectif : financer les infrastructures de véhicules zero-émissions (plus de bornes de recharges pour voitures électriques, camions et bus électriques et technologies de ravitaillement en hydrogène)
Gouvernement Canadien	9,74	Objectif : financer l'économie de l'hydrogène de l'Alberta

Contact

- Oumaïma Mhibik
Adjointe du Conseiller Nucléaire

Ambassade de France
4101 Reservoir Road, N.W.
Washington, D.C. 20007
Tél : +1 (202) 944-6367
oumaïma.mhibik@cea.fr