

[Accueil](#) > [Entreprises et marchés](#) > [Génération durable](#)

Végétalisation, éolienne urbaine... l'innovation au service de la sobriété

INNOVATION

SUIVRE CE SUJET



Vertuo propose des modules de végétalisation autonomes, qui s'adaptent en ville ou dans les espaces contraints des entreprises. ©JULIETTE ALEXANDRE

★ Réservez aux abonnés



SAUVEGARDER



PARTAGER

ENQUÊTE - Qu'il s'agisse d'énergie propre, de matériaux carbonés négatifs, de plantes luminescentes ou de colonisation spatiale, start-up et labos misent sur l'innovation technologique. Tour d'horizon des entreprises où s'invente l'avenir.

Par Marion Perrier

Publié le 17/06/2023 à 12h30



Le monde de demain sera sobre ou ne sera pas. Diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES), ralentir l'exploitation des ressources naturelles, éviter la pollution... les défis sont nombreux et l'innovation technologique pourrait contribuer à les relever. Dans les laboratoires comme dans les start-up, chercheurs et ingénieurs en sont en tout cas convaincus et planchent sur des solutions à même de dessiner un autre avenir pour l'humanité.

Parmi leurs premiers sujets de préoccupation : la ville du futur. Les espaces urbains pèsent pour 60 à 80% des émissions mondiales de GES et 75% de la consommation de ressources naturelles, selon la Fondation MacArthur. Parmi les solutions pour diminuer ce bilan, l'utilisation de nouveaux matériaux pour décarboner la construction. Mis au point par la CCB Green-tech, une start-up de Beaurepaire (38), le béton de bois est assez résistant pour construire des murs – y compris porteurs – et planchers. Surtout, il affiche un bilan carbone négatif grâce à l'intégration de 80% de granulats de bois dans sa composition. Il présente en outre une inertie thermique capable de maintenir une température intérieure agréable, même par forte chaleur.



Pour les bâtiments existants, Enercool, start-up nantaise, a eu une autre idée : des peintures réfléchissantes à appliquer sur les toits. Blanche pour la plus efficace, mais aussi couleur ardoise ou tuile pour s'adapter aux différents contextes urbanistiques, cette peinture contient de l'aérogel de silice, un matériau particulièrement isolant. «Cela permet de gagner en moyenne 5 degrés dans les bâtiments et d'économiser 40% sur la climatisation», souligne Maxime Claval, ingénieur thermicien à l'origine de la jeune pousse. Un gain non négligeable sachant que la climatisation est très énergivore et contribue à créer des îlots de chaleur urbains particulièrement nocifs pour l'environnement.

À LIRE AUSSI

[Ces entrepreneuses recyclent les fonds de pots de peinture](#)

Des plantes pour rafraîchir et peut-être éclairer les villes

Pour rafraîchir les villes justement, la végétalisation est un levier incontournable. Mais elle pose des problèmes techniques : comment assurer la survie des plantes alors que les sols sont artificialisés, les sous-sols encombrés d'infrastructures et les canicules de plus en plus fréquentes ? Les fondateurs de Vertuo apportent une réponse à base de modules de végétalisation autonomes en eau, grâce à la récupération des eaux pluviales. Pour chaque lieu, la start-up conçoit le module idéal en combinant le meilleur volume de stockage, le substrat et les plantations adaptés. De quoi économiser 80 % des coûts d'entretien et des besoins en eau par rapport à un espace planté classique.

Demain, les plantes serviront peut-être aussi à éclairer la ville. C'est le pari de Woodlight, entreprise strasbourgeoise fondée par un couple de docteurs en biologie, qui s'efforce de greffer sur des végétaux la propriété de bioluminescence dont disposent certains organismes, comme les lucioles ou les poissons des abysses. «Une plante bioluminescente serait une lampe quasi-parfaite, capable de produire de la lumière sans électricité, mais aussi de dépolluer l'atmosphère tout en restant compostable», imagine Ghislain Auclair, président. Les premières cellules végétales bioluminescentes produites, l'étape suivante est d'obtenir des plantes entières pour une commercialisation projetée en 2025.

Dans le même domaine, la francilienne Glowee élève des bactéries marines en laboratoire. Placées dans une sorte d'aquarium intégré au mobilier urbain et approvisionnées en nutriments et oxygène, elles dégagent une lumière bleutée. La puissance n'est pas suffisante pour imaginer l'exploiter comme éclairage public, mais, assure Sandra Rey, la fondatrice, on peut déjà l'utiliser pour signaler, guider, mettre en valeur.»

À LIRE AUSSI**[Entreprendre : ils ont lancé des business “verts” qui cartonnent, témoignages](#)****Biopiles et hydrogène vert**

L'utilisation des propriétés du vivant nourrit aussi des innovations dans le domaine de l'énergie. BeFC, issue du CNRS, a mis au point des piles compostables composées de papier et d'enzymes. Ces protéines, présentes dans le corps humain et certains micro-organismes, génèrent de l'électricité en transformant l'oxygène et le glucose contenus dans le papier. Avec une puissance de l'ordre du milliwatt par centimètre carré, ces piles bio pourraient faire leur apparition dans des dispositifs médicaux à usage unique, comme les tests de grossesse, les patches pour le diabète ou encore dans la logistique, pour les traceurs de colis.

Mais en matière d'énergie, c'est surtout l'hydrogène, promesse d'une énergie propre, qui a le vent en poupe avec 9 milliards d'euros promis par l'Etat pour développer la filière. «Le gros avantage de l'hydrogène, c'est que sa combustion ne dégage pas de GES», souligne Inès Bouacida, chercheuse climat-énergie à l'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri), à Paris. Sa production, en revanche, si : à l'heure actuelle, l'hydrogène, utilisé notamment dans l'industrie pétrochimique ou comme engrais dans l'agriculture, est majoritairement produit par reformage de gaz fossiles, une méthode très émettrice de CO2.

À LIRE AUSSI**[Décarboner l'économie française sera coûteux, prévient France Stratégie](#)**

L'enjeu est donc de développer ses applications, mais surtout de décarboner sa production en améliorant des méthodes comme l'électrolyse, qui consiste à séparer l'hydrogène de l'oxygène contenu dans l'eau, en faisant circuler un courant électrique dans le liquide. Un procédé non émetteur en GES... lorsque l'électricité utilisée provient elle-même d'une source d'énergie propre.

C'est le credo de Gen-HY qui développe des électrolyseurs combinant plusieurs technologies. La start-up a annoncé ce printemps avoir atteint des rendements de 85% en moyenne contre 65% habituellement, notamment grâce à des catalyseurs en nickel au lieu des métaux rares habituels. Ses électrolyseurs seront directement installés sur les sites des industriels ayant besoin d'hydrogène. Autre espoir français, Lhyfe a pour objectif de produire de l'hydrogène vert partout en Europe, sur des sites terrestres, comme celui dont elle dispose déjà au pied d'éoliennes en Vendée, mais aussi en mer, «où le gisement de vent étant beaucoup plus important, on peut produire dix fois plus d'énergie par mégawatt installé», explique Matthieu Guesné, son fondateur. Une expérimentation est en cours dans le port de Saint-Nazaire.

Capital
Publicité

>> A lire aussi - Environnement : 9 métiers qui ont de l'avenir

«L'hydrogène n'est pas l'alpha et l'oméga de la transition énergétique», prévient toutefois Inès Bouacida, de l'Iddri. Convertir de l'électricité en hydrogène entraîne une forte déperdition d'énergie. «L'hydrogène reste donc rare, précieux et cher, et il va le rester durablement. Il faudra s'en servir prioritairement là où il n'y a pas d'alternatives», souligne la chercheuse. Si l'on peut donc imaginer demain utiliser de l'hydrogène vert dans l'industrie chimique ou le transport longue distance, avoir recours à des voitures à hydrogène pour les déplacements du quotidien ne serait pas le plus pertinent.

La question de l'usage des innovations est aussi primordiale dans le domaine du numérique où l'effet rebond, qui veut que les gains de performance obtenus grâce à la technologie soient immédiatement contrebalancés par l'explosion des usages, est très sensible. «Faute de maîtrise des usages, ce que l'on gagne d'un côté avec l'amélioration du matériel, on risque de le perdre cent fois de l'autre», résume Philippe Roose, membre du groupe EcoInfo, qui rassemble des chercheurs autour du numérique écoresponsable.

Capital
Publicité

La low tech pour des objets plus réparables et plus durables

Pour dépasser cet écueil, l'ingénieur et auteur Philippe Bihoux plaide pour le «techno-discernement» : «Nous devons essayer de faire le tri, démocratiquement, entre les «bons» usages des innovations – par exemple, des percées dans le domaine médical – et les mésusages criants, comme le réfrigérateur ou la brosse à cheveux connectés», explique-t-il. Il s'agit aussi de prendre en compte les risques et le coût

environnemental associés aux innovations en analysant l'ensemble du cycle de vie du produit ou du service proposé. La démarche low tech répond à cet objectif. Elle vise à imaginer des solutions technologiques peu consommatrices d'énergie et de ressources, en privilégiant la simplicité de conception et d'usage pour des objets plus réparables et plus durables.

À LIRE AUSSI

[Electroménager, high-tech... nos conseils pour acheter vraiment durable](#)

Dans les Hauts-de-France, Quentin Dubrulle, fondateur d'Unéole, a ainsi mis au point une éolienne adaptée à une utilisation en milieu urbain, fabriquée avec de l'acier et de l'innox recyclés, et facilement réparable. Près de Bordeaux, Gaël Lavaud, à la tête de Gazelle Tech, a conçu une voiture électrique «frugale en termes de fabrication et de consommation». «Dans les déplacements urbains et périurbains, les trois quart de la consommation d'un véhicule sont dus à son poids», explique le docteur en mécanique, qui a réduit celui de son bolide grâce à un châssis en matériaux composites formé d'une dizaine de pièces seulement.

Capital
Publicité

D'une autonomie de 180 kilomètres, rechargeable en quatre heures sur une prise électrique classique et consommant 9 kilowatts-heure au 100 kilomètres contre 15 à 20 pour un véhicule électrique courant, cette voiture pourrait être mise sur le marché en 2024. «La tech ne va pas à

elle seule nous sauver, mais elle a un rôle à jouer notamment pour décarboner de nombreux secteurs d'activité», résume Hugo Leenhardt, de Team for the Planet, une entreprise à but non lucratif qui soutient le développement d'innovations pour lutter contre les GES. Sobriété rime aussi avec humilité.

À LIRE AUSSI

[Ces startups qui ont su tirer parti de la loi antigaspi](#)

Géoingénierie, colonies humaines sur Mars...des idées folles pour sauver la planète

Pour écarter la menace du réchauffement, certains chercheurs ne manquent pas d'ambition. Des projets de géoingénierie prévoient ainsi d'agir directement sur le climat en envoyant des particules dans l'atmosphère afin de rendre la couche nuageuse plus réfléchissante. Ce qui ne manque pas de soulever de nombreuses questions quant à l'impact de ces manipulations sur les écosystèmes, mais aussi quant à leur gouvernance et la possibilité de faire perdurer leurs effets. Dans une étude parue cette année dans *Plos Climate*, revue universitaire en ligne, des astrophysiciens ont carrément imaginé de bâtir une sorte de bouclier de poussière entre le Soleil et la Terre, afin de réduire l'effet des ultraviolets sur notre planète... tout en reconnaissant ne pas avoir exploré la faisabilité technique des scénarios qu'ils échafaudent.

Capital
Publicité

D'autres, tel Elon Musk, qui propose d'installer des colonies humaines sur Mars après avoir «épaissi» son atmosphère en bombardant ses pôles, envisagent de rendre d'autres planètes habitables pour l'homme afin de mieux les coloniser. C'est ce qu'on appelle la «terraformation», et ce n'est pas seulement un délire d'entrepreneur mégalo! Des études très sérieuses sont menées sur le sujet comme, par exemple, les travaux de Pekka Janhunen. Ce physicien à l'Institut météorologique finlandais a établi un plan complet d'installation d'une colonie humaine en orbite autour de Cérès, planète naine la plus proche de la Terre, à base d'ascenseurs spatiaux, de miroirs pour diriger la lumière du soleil et de gravité artificielle... Autant de technologies que, pour l'heure, l'humanité ne maîtrise pas.

A découvrir :

DÉVELOPPEMENT DURABLE

ÉNERGIE

ÉNERGIES RENOUVELABLES

LE GUIDE FISCAL CRYPTO

NOS CONSEILS BOURSIERS

DÉBATEZ !

© MANAGEMENT

Capital
Outbrain

Débat des lecteurs

13 en ligne

Avez-vous recours à des écogestes pour faire des économies d'énergie ?

Oui

Non

Sans opinion