



## **DOSSIER SPECIAL DU 19/01/2024**

- Le Progrès : Climat**
- Lyon Capitale : Transport**

Le Progrès – 17/01/2024

# ICI ON AGIT!

► Au sommaire

- **Rhône**  
L'auto à base de chanvre et d'ananas, moteur de Materi'Act.....P.15
- **Loire**  
Des sacs et de la poudre recyclables pour prévenir les inondations.....P.13
- **Notre infographie**  
Pourquoi la tech est incontournable pour décarboner l'énergie.....P.8 et 9

EV69 - Mercredi 17 janvier 2024 - Supplément, ne peut être vendu séparément

LE BIEN PUBLIC

LE JOURNAL

LE PROGRES

Transports, énergie, agriculture, bâtiments, déchets, gaz à effet de serre...

## Climat : la technologie a-t-elle réponse à tout ?



Photos Adobe Stock

2 | Ici on agit ! Environnement

Entre appel à la sobriété et course à l'innovation

# La technologie peut-elle voler

La technologie est souvent brandie comme la réponse la plus rapide et la plus efficace au réchauffement climatique. Indispensable à la décarbonation de nos activités, la course à l'innovation ne pourra toutefois pas primer sur les objectifs de sobriété.

Des mollusques connectés, un robot capable de récupérer de l'énergie solaire et d'alimenter un foyer, un sèche-cheveux et un rasoir écoresponsables, une machine capable d'extraire de l'eau douce à partir de l'air libre... Voici péle-mêle quelques-unes des nombreuses innovations "vertes" présentées la semaine dernière au CES (Consumer Electronics Show) de Las Vegas. Ce "techno-show" débridé promet de résoudre les problèmes du monde moderne et même ceux du climat à l'aide d'objets toujours plus intelligents et toujours plus connectés. Si certains sont réellement prometteurs, d'autres, en revanche, peuvent nous éloigner d'une trajectoire bas-carbone. Mais au-delà du CES et de ses excès, le "tout technologique" est-il l'eldorado promis par certains ?

En tout cas, l'innovation est bien au cœur de la stratégie adoptée par les dirigeants pour remplacer les énergies fossiles et atteindre les ambitieux objectifs environnementaux : la neutralité carbone en 2050 et la baisse de 55 % des gaz à effet de serre (GES) d'ici 2030. En 2021, Emmanuel Macron dévoilait son plan d'investissement France 2030 en souhaitant ac-



Le déploiement des technologies, comme les énergies renouvelables, est indispensable pour réussir la transition écologique... mais il devra s'accompagner d'une baisse de la consommation. Photo Adobe Stock

célerer sur ces questions, citant avions bas-carbone, véhicules électriques et hydrogène vert. Le 11 décembre dernier, le président de la République insistait sur l'importance de miser sur le nucléaire, les technologies de capture et de stockage de carbone ou encore l'exploration de l'hydrogène naturel. Il compte aussi sur l'intelligence artificielle pour le traitement massif de données « avec l'objectif d'une consommation énergétique qui soit divisée par cent ou mille ». « Si on veut gagner cette bataille de l'innovation de rupture, on doit aller encore plus vite et plus fort », lançait-il. Le message est clair : la technologie est le principal levier choisi pour réduire notre empreinte carbone.

Mais, alertent certains scientifiques, développer et produire des solutions high-tech deman-

de à la fois du temps, que nous n'avons pas, et des ressources dont la planète ne dispose qu'en quantité limitée.

« Il faut une bonne dose de sobriété »

Se réfugier derrière le "technosolutionnisme" c'est aussi prendre le risque de légitimer nos modes de vie et ne rien changer alors que l'urgence appelle une transformation profonde de nos manières de produire, de consommer, de construire, de nous déplacer... « La technologie ne suffira pas à résoudre le problème du réchauffement climatique, ni maintenant ni en 2050 » tranche... l'Académie française des technologies. Dans un rapport détonnant publié en juin dernier, cette institution publique, présidée par Denis Ranque, an-

cient patron de Thalès et d'Airbus, prône ainsi la sobriété avant tout. La réduction de notre consommation pourrait diminuer les émissions de GES de 40 à 70 % d'ici 2050, rapportent les auteurs du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec). Si « les technologies sont indispensables pour relever les défis auxquels fait face l'humanité », ajoutait Denis Ranque à l'AFP. « Il faut aussi une bonne dose de sobriété, de réduction des besoins à leur juste nécessaire pour consommer moins de ressources ».

Car des ressources il en faut, et beaucoup, pour étancher la soif de ces innovations, certes de plus en plus efficaces, mais aussi terriblement gourmandes. Paradoxalement, plus on "dématérialise", plus on utilise de matière et d'énergie. Les ser-

veurs nécessaires à l'intelligence artificielle, par exemple, consomment toujours plus d'électricité, de métaux rares et d'eau, et produisent une grande quantité de déchets. Si les usages se poursuivent, l'empreinte carbone du numérique pourrait augmenter de 45 % d'ici 2030 et même tripler d'ici 2050, selon une étude de l'Arcep (Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse) et de l'Ademe (l'Agence de la transition écologique) publiée en 2023. Les coûts environnementaux (et humains) de l'extraction du cobalt, du lithium, du cuivre, du zinc, du nickel utilisés dans la fabrication des panneaux solaires, des éoliennes ou des batteries électriques restent encore trop élevés.

Alors comment concilier appel à la sobriété et course à l'innovation ? Notre économie actuelle se heurte aux limites de la planète. Doit-on forcément opposer écologie et technologies ? Le déploiement de ces dernières est indispensable pour réussir la transition écologique. La question n'est-elle pas plutôt de savoir comment la technologie peut nous aider à consommer mieux et moins ? Car il est clair que nous n'y arriverons pas sans elle. Mais encore une fois, il n'y a pas de solution miracle. Seul un changement global de nos modes de vie, individuel et collectif, nous permettra d'être à la hauteur des enjeux climatiques.

Agenda : tech&fest, Alpeexpo-Grenoble, les 1<sup>er</sup> et 2 février 2024. Plus d'infos sur tech-fest.fr

► Sur le web

Chaque mois, le supplément *Ici on agit !*, produit par le groupe Ebra (*Les Dernières Nouvelles d'Alsace, L'Alsace, Vosges Matin, Le Républicain lorrain, L'Est républicain, Le Bien public, Le Journal de Saône-et-Loire, Le Progrès, Le Dauphiné libéré*), évoque les solutions pour une thématique liée à l'environnement. Pour retrouver ces contenus sur notre site, scanner le QR code ci-dessous.



## L'IA au centre de toutes les attentions

Prédire l'évolution du climat, anticiper les catastrophes naturelles, cibler au mieux les besoins d'une exploitation agricole, optimiser la consommation des ressources... En matière d'environnement, le potentiel de l'intelligence artificielle (IA) est immense. Mais l'IA génère aussi beaucoup d'inquiétudes. Jacques Sainte-Marie est directeur de recherche à l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (Inria) : « La technologie numérique, dont l'IA est une des composantes, ne peut pas tout résoudre, bien sûr que non,

annonce-t-il d'emblée. Mais, si elle est ciblée et bien gérée, elle peut aider. » Comment ? « Tout d'abord, en nous permettant de comprendre les phénomènes environnementaux grâce à la modélisation. Cette compréhension est indispensable, par exemple, dans la prise de décision des politiques publiques ou pour prévoir des phénomènes naturels. » Ensuite, poursuit-il, « elle peut nous permettre de décarboner les autres secteurs. Je pense à l'agriculture qui a un bilan environnemental important. Dévelop-

per des pratiques comme l'agroécologie nécessite de connaître finement ce qui se passe dans une parcelle. Connaître l'état du sol, les carences, le stress hydrique... permet d'intervenir plus tôt, au plus précis et donc de réduire les quantités d'intrants ou la quantité d'eau nécessaires à tel ou tel endroit. »

« Il faut repenser nos usages du numérique »

Enfin, pour le scientifique, il n'est pas question de nier l'impact du numérique et de l'IA sur le climat, bien au

contraire, mais de travailler à des pratiques plus sobres et de repenser nos usages. « C'est ce qu'on appelle l'IA frugale, moins gourmande en données et en puissance de calcul. Il est également important d'avoir des outils précis et dédiés à certaines tâches. On n'a pas tous besoin d'un ordinateur dernier cri. Avoir une approche low-tech est un vrai sujet. » Pour cela, conclut-il, « les sociologues, les économistes, les philosophes peuvent nous aider à développer des outils qui répondent aux attentes du public et qui sont beaucoup plus écoresponsables ».

# au secours du climat ?

## Drôme : des cellules photovoltaïques organiques pour en finir avec les piles

Imaginez un monde où télécommandes, thermostats ou capteurs de fumée fonctionneraient sans pile, juste à la lumière, même artificielle. Cette révolution énergétique n'est peut-être pas si futuriste que ça... En tout cas, dans ses ateliers de Valence (Drôme), Dracula Technologies y travaille déjà, avec succès, depuis des années.

Créée en 2012, la société valentinoise a développé ses cellules photovoltaïques organiques capables de capter n'importe quelle source de lumière, même celle des éclairages intérieurs donc, de l'emmagasiner et de la transformer en énergie pour alimenter tout type d'objets connectés à très basse consommation.

Une technologie propre de surcroît, puisque les modules de poche de l'entreprise, en plus de se nourrir de lumière, sont fabriqués par impression de plusieurs couches d'encre organique. En d'autres ter-

mes, aucun matériau lourd (plomb, lithium) ou terre rare (cérium), n'est utilisé pour leur fabrication. Alternative durable aux piles qu'elle espère remplacer, l'innovation est potentiellement ce qu'on appelle une technologie de rupture, protégée par de nombreux brevets.

### Passer à l'étape industrielle

Dracula Technologies ne cache d'ailleurs pas ses ambitions : devenir le leader européen incontesté dans le domaine des énergies renouvelables et de l'IoT, l'internet des objets. Car après une dizaine d'années de recherche et développement et plusieurs levées de fonds, le temps est désormais venu du passage à l'étape industrielle. Déjà récompensée en 2021 par l'incontournable et prestigieux CES de Las Vegas, événement auquel elle a, à nouveau, été conviée cette

année, l'entreprise drômoise a également retenu l'attention de l'appel à projet Première usine du programme de l'État France 2030, qui lui permet de bénéficier d'un financement de cinq millions d'euros.

De quoi sérieusement développer son outil industriel avec la construction d'un nouveau site de 2 500 m<sup>2</sup> pour abriter ses salles blanches, toujours à Valence, d'ici le premier trimestre 2024. La plus grande usine destinée à la production de dispositifs photovoltaïques organiques d'Europe, capable de produire jusqu'à 150 millions de cm<sup>2</sup> de ces modules, tout en divisant les coûts de production unitaires par trois.

Un changement de dimension qui devrait entraîner la création d'une quinzaine d'emplois dès cette année, avant d'atteindre une petite centaine d'ici 2026, contre 35 actuellement.

● A.H.



Brice Cruchon, fondateur et PDG de Dracula Technologies, développe depuis plus de 10 ans des cellules photovoltaïques organiques récupérant l'énergie des sources de lumière, même intérieures. Photo Le DL/Fabrice Antérion

## Suisse : à Bâle, un asphalte qui piège le CO<sub>2</sub>



Le revêtement intégrant du charbon végétal a été testé sur une surface de 450 m<sup>2</sup>, en septembre 2022. Photo DR

Outre les questions qu'ils posent en termes de pollution et de risques pour la santé des ouvriers qui les appliquent, les enrobés bitumineux qui composent nos chaussées sont à l'origine

d'importantes émissions de gaz à effet de serre. En Suisse, le canton de Bâle-Ville travaille à une alternative négative en termes de CO<sub>2</sub>, en collaboration avec le laboratoire local ViaTec, spécialisé

dans le domaine des matériaux de construction.

Cet "asphalte vert" intègre du charbon végétal, fabriqué par pyrolyse à partir de déchets verts par les services industriels du canton (IWB). Le CO<sub>2</sub> que les plantes ont extrait de l'air par photosynthèse pendant leur croissance est ainsi solidifié et durablement retiré de l'atmosphère, sous forme de composés organiques du carbone. Les très hautes températures nécessaires à la pyrolyse (qui se fait en l'absence quasi-totale d'oxygène) sont par ailleurs "recyclées" dans des réseaux de chauffage urbain.

### Des tests « extrêmement positifs »

La production d'une tonne de revêtement "standard" pour la chaussée, selon les

normes en vigueur à Bâle, avec 3 % de charbon végétal, génère environ 31 kg d'équivalent CO<sub>2</sub>, mais permet d'en stocker environ 54 kg, ce qui donne un bilan négatif de 23 kg.

Le coût d'un revêtement au charbon végétal est légèrement plus élevé que celui d'un revêtement standard, mais ses caractéristiques techniques sont « au moins équivalentes », voire meilleures, notamment en termes de stabilité, de résistance à l'ornièrage et d'allongement de la durée d'utilisation, indique le laboratoire ViaTec.

En 2022, l'office des ponts et chaussées de Bâle-Ville a testé ce revêtement avec des résultats « extrêmement positifs ». Une surface de 450 m<sup>2</sup> a reçu une couche composée de 50 % d'asphalte recyclé et de 2 % de charbon végétal, ce qui a permis de fixer environ une tonne et

demie de CO<sub>2</sub>, de plus que ce qui avait été émis lors de l'extraction des matériaux, de la fabrication, du transport et de la pose.

L'office des ponts et chaussées de Bâle-Ville cherche désormais à simplifier la fabrication du mélange de revêtement en collaboration avec des centrales d'emboilage régionales. Le département des travaux publics et des transports du canton souhaite utiliser l'asphalte au charbon végétal de manière aussi généralisée que possible lors des réfections de routes.

En se basant sur le volume moyen de construction de ces dernières années, le canton pourrait stocker durablement chaque année environ 1 250 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> dans ses routes, soit quelque 450 tonnes de plus que ce que génère la production d'asphalte.

## 45-8 Energy à Metz : « L'hydrogène naturel se passe d'eau pour sa transformation »



Nicolas Pelissier, cogérant de 45-8 Energy installée à Metz et Lyon. Photo Gilles Wirtz

Quelque 20 millions d'euros. C'est le montant de la dernière levée de fonds qui va permettre à la société 45-8 Energy de concrétiser plusieurs projets d'envergure, tous en lien avec la prospection de l'hélium et de l'hydrogène souvent naturel dans les sous-sols de notre planète (dans la croûte terrestre, l'hydrogène qui s'échappe peut être combiné à un autre gaz, comme l'hélium).

Une somme qui intimiderait presque, sauf quand on sait que le coût d'un forage sur des sites de quelques centaines de kilomètres carrés avoisine les 14 M€, que l'entreprise française, devenue une référence en la matière, en est déjà à sa troisième levée de fonds depuis sa création en 2017 et qu'il faut aussi 18 mois pour obtenir une concession avec licence d'exploitation... Le prix de l'alternative à

l'extraction d'énergie fossile ? « Cette question ne peut plus être un débat aujourd'hui, explique Nicolas Pelissier, géologue et cofondateur de la société, installée à Metz et Lyon. L'hélium est partout dans l'électronique de pointe, dans les semi-conducteurs, les équipements médicaux et 100 % de nos besoins sont alimentés par l'étranger. » CQFD.

### Hélium et éléments connexes

Ça tombe bien, la société messine a récemment décroché un permis : la première unité pilote de production d'hélium, pour l'ouest de l'Europe, est basée dans la Nièvre. 45-8 Energy fore aussi en Allemagne et a proposé son expertise au Kosovo.

Dès leurs débuts, dès leurs premières quêtes de gisements de gaz, Nicolas Pelissier et ses collègues avaient vu juste en demandant des permis pour l'hélium et éléments connexes, en l'espèce de l'hydrogène.

Un gaz aux avantages environnementaux incontestables. « L'extraction locale, en

circuit court, assure du bas carbone. L'hydrogène naturel n'a pas besoin d'eau pour sa transformation, il est moins cher à produire. L'utiliser dans des domaines comme la mobilité, l'industrie lourde, c'est remplacer le charbon. L'hélium, lui, est un gaz inerte, non toxique. On parcourt aujourd'hui 10 000 km à chaque fois pour le faire venir, puis il faut le liquéfier, avant cela son transport a nécessité de le rendre gazeux, et de le transformer à nouveau alors qu'on peut facilement créer une économie circulaire. »

Si la production d'hydrogène ne pourra être envisagée avant 2027 par 45-8 Energy, sans doute du côté du Kosovo, celle de l'hélium pourrait présenter un calendrier à plus court terme depuis la délivrance du permis. La roche étant naturellement poreuse et perméable, les gaz s'en échappent tout seuls. Reste à en récolter le fruit, avec un système de tuyauteries et de robinets dans les sous-sols. Là encore, les géophysiciens lorrains y sont allés de leur concept.

● Saada-Gisèle Sebaoui

### Zoom • SurfMoG H2 : un outil de pointe

Commercialisée depuis un an, la solution de monitoring précis et de long terme de l'hydrogène dans le sous-sol, dénommée SurfMoG H2, a été mise au point par 45-8 Energy en collaboration avec la société suisse Solexperts. Il s'agit d'un outil qui trouve des applications tant dans la géothermie que l'hydrogéologie, en phase d'exploration, de production comme de stockage du gaz ou encore déstockage de déchets radioactifs. Le système est composé comme suit : une chambre d'analyse de gaz interchangeable, dans laquelle se trouve un capteur électrochimique qui permet de mesurer l'hydrogène jusqu'à 40 000 ppm (4 %). S'y ajoute une sonde en inox, conçue pour résister aux contraintes du sous-sol, laquelle abrite un capteur, une batterie et un système de communication. Un couvercle en plastique haute résistance protège l'antenne et assure une transmission précise des données sans interférence avec l'environnement d'installation de la sonde.

● H. B.

## Côte-d'Or : des technologies de haut vol au service des oiseaux

Pour surveiller et comptabiliser les oiseaux et bien d'autres espèces, la Ligue de protection des oiseaux (LPO) se fie avant tout à deux outils principaux : l'ouïe et la vue. Les salariés et les bénévoles de la structure prennent du temps, à l'aide de jumelles ou de longues-vues, pour compter les oiseaux à l'œil nu. D'autres espèces, réputées pour leur chant en période de reproduction, sont repérées grâce aux oreilles affûtées des professionnels. Mais, ponctuellement, la LPO s'appuie sur la technologie pour effectuer son travail de surveillance et le recensement au mieux.

« Dans certaines situations, l'ouïe et la vue peuvent faire défaut », souligne Simon-Pierre Babski, directeur scientifique et technique de la LPO de Bourgogne Franche-Comté.

Récemment, les professionnels ont par exemple utilisé les caméras thermiques pour

repérer et comptabiliser l'œdicnème criard, une espèce qui se regroupe la nuit dans les milieux agricoles ou au bord des fleuves. « C'est issu d'une technologie militaire qui fonctionne avec de l'infrarouge. Cela permet d'aller jusqu'au comptage des individus », précise le directeur.

### L'IA analyse les images

De nombreuses espèces migrent la nuit, mais il est compliqué de demander aux salariés de faire le guet jusqu'au petit matin. Alors, les professionnels placent des enregistreurs qu'ils récupèrent, puis ils analysent la bande-son à travers un logiciel qui identifie toutes les périodes où il y a du bruit. De même, la LPO pose des « pièges caméras » photo ou vidéo la nuit pour repérer les espèces nocturnes, et certains mammifères comme le chat fores-

tier. « Un animal qui passe devant déclenche l'appareil photo ou la petite caméra, totalement invisible pour des humains. Cela génère des milliers de photos ou de vidéos qui sont analysées à travers un logiciel. Ce programme, appelé *Deep Faune*, a été développé entre autres par le CNRS de Montpellier avec de l'intelligence artificielle ; il permet d'analyser plus facilement les images. Il va les trier et peut aller jusqu'à reconnaître les espèces », détaille le spécialiste.

Pour « renforcer leur vue », les salariés de la LPO utilisent également des drones. C'est notamment le cas pour le sauvetage des nids de busards cendrés. « Cette espèce de rapace migrateur niche dans les champs de céréales comme les blés et les orges. Ces champs sont moissonnés avant que les jeunes ne soient assez grands pour s'envoler.



Simon-Pierre Babski, directeur scientifique et technique de la LPO de Bourgogne Franche-Comté. Photo A.-L.B.

On essaie donc de repérer les nids pour installer des fanions que l'agriculteur contourne au moment de la moisson. Le drone nous permet d'aller plus vite et de repérer, dans la parcelle, le petit trou où a été construit le nid. »

Enfin, depuis quelques années, l'application *NaturaList* permet d'enregistrer et

de partager toutes les données d'observation des professionnels de la LPO ou de n'importe quel autre amateur éclairé en France, de manière géolocalisable. « Cela permet d'avoir une meilleure connaissance sur la population, la répartition et la quantité », estime Simon-Pierre Babski.

● Anne-Lise Bertin

Mercredi 17 janvier 2024

Ici on agit ! Environnement | 5

Hauts-Alpes

# Serre Chevalier : « Faire toujours mieux en consommant moins »

Depuis 2016, la station de sports d'hiver s'attache à préserver la ressource naturelle qui lui permet de générer de la richesse.

Il fallait bien mettre un peu de couleur dans cet océan de blanc. Serre Chevalier a choisi le vert. Et n'allez pas dire à SCV, l'exploitant du domaine skiable, qu'il s'agit de greenwashing. Dans la vallée de la Guisane, entre Briançon et le col du Lautaret, le patron de la station n'aime pas du tout l'expression. Patrick Arnaud défend ses convictions autant que ses ambitions.

Pour lancer un nouveau modèle économique et écologique, le directeur de SCV a pris son bâton de pèlerin et son courage à deux mains pour déguster quasiment 4 millions d'euros auprès de son actionnaire, La Compagnie des Alpes, et de la Région Sud-Provence-Alpes-Côte d'Azur. Cet argent en poche, Serre Chevalier a diversifié son activité en site propre : depuis 2016, la station n'est pas qu'une destination touristique, c'est aussi une entreprise de production d'énergies renouvelables (EnR). En



À Serre Chevalier, les gares d'arrivée et départ des remontées mécaniques sont équipées de panneaux photovoltaïques. Photo OT Serre Chevalier Vallée Briançon/Thibaut BLAIS

investissant dans l'hydraulique, le photovoltaïque et l'éolien, SCV est désormais capable de produire 30 % de l'électricité qu'elle consomme.

La transition énergétique actée, place maintenant à la seconde phase du programme EnR : la transition écologique. Pour atteindre l'objectif des 50 % d'autosuffisance énergétique, c'est la baisse des consommations qui est ciblée. C'est sur ce levier-là que SCV compte

désormais agir. Tests, recherche-développement, mises en production... Tout le processus industriel est passé au crible pour dénicher les 20 % d'autonomie manquants.

### Une dameuse électrique en service

Cet hiver 2023-2024, une dameuse électrique fabriquée par la PME iséroise CM Dupont est en service à Serre Cheva-

lier. Autre innovation : un drone équipé d'un capteur laser Lidar effectue chaque jour un relevé topographique des pistes pour analyser les hauteurs de neige sur les 40 hectares du domaine, pour détailler la composition du manteau neigeux, pour guider les dameuses au sol, pour orienter le travail des nivoculteurs. Le maître-mot, c'est l'optimisation.

« Avant 2019 par exemple, on avait un scénario de produc-

tion de neige qui était toujours le même, grosso modo, d'une année sur l'autre, apport de neige naturel ou pas. Depuis 2019, on a revu nos procédures pour économiser de l'eau et de l'électricité. Notre objectif est de faire toujours mieux en consommant toujours moins. On est ainsi passé de 700 000 à 500 000 mètres cubes d'eau consommés. Avec une conséquence directe : notre parc de dameuses est passé de 26 à 18... pour la même superficie de neige à étaler. C'est bien la preuve qu'en optimisant le travail, on peut réduire notre consommation », souligne Frédéric Arnaud, le directeur technique de la station.

Une station pionnière qui souhaite préserver son outil de travail pour faire perdurer son business. « Pour nous, il n'y a pas de contraintes environnementales car l'environnement est notre gagne-pain, c'est grâce à cet écosystème que l'on peut produire de la richesse et faire vivre la vallée. Ce n'est donc pas une contrainte mais un atout, et c'est notre devoir de préserver au maximum cette ressource qui nous fait vivre », poursuit Frédéric Arnaud.

● Y. G.

## Mountain Wilderness, association de protection de l'environnement : « C'est bien... mais c'est insuffisant »

Fiona Mille est présidente de Mountain Wilderness. Mais avant de prendre la tête de l'association de protection de la nature, elle a collaboré auprès du Pôle d'équilibre territorial et rural (PETR) du Briançonnais, des Ecrins, du Guillemois et du Queyras. Spécialiste de la transition écologique des territoires de montagne, elle livre son analyse sur le projet EnR de Serre Chevalier.

**Depuis 2016, SCV Domaine Skiable s'est lancé dans la production d'énergie verte et la réduction des énergies fossiles. Bonne ou mauvaise stratégie ?**

« Quand on connaît l'impact carbone d'une station de ski, tous ces investissements me semblent uniquement symbo-

liques. Installer des panneaux photovoltaïques sur des remontées mécaniques et faire rouler des dameuses à l'hydrogène, ça me semble bien loin des préoccupations de transition énergétique à l'échelle de la montagne française ».

**La station de Serre Chevalier fait ce que les autres ne font pas. N'est-ce pas louable ?**

« Mieux vaut mettre des panneaux photovoltaïques plutôt qu'utiliser des énergies fossiles, c'est sûr. Mais c'est insuffisant. L'entreprise agit sur ses émissions directes de carbone, c'est évidemment très bien, mais comment on transporte les vacanciers dans la station ? Pourquoi on artificialise encore et encore les sols ? Comment on rénove les

hébergements ? L'ambition de l'entreprise ne doit pas se mesurer à l'intérieur de la seule entreprise, il faut la mesurer à l'échelle de toute la vallée ».

**Pour vous, SCV doit jouer un rôle presque politique d'aménageur du territoire ?**

« Il faut arrêter de penser à l'échelle de l'entreprise. C'est tout un territoire qu'il faut transformer avec des projets sur les transports, les logements, les infrastructures. Il faut avoir une vision de l'impact écologique généré indirectement par l'activité ski. Dès lors que l'on s'intéresse à la mobilité des touristes par exemple, tout change ».

● Propos recueillis par Yoann Gavaille



SCV Domaine Skiable produit une partie de l'énergie qu'elle consomme. Une énergie verte qui plus est. Mais pour Mountain Wilderness, l'entreprise a une responsabilité sur l'empreinte carbone globale générée par l'activité ski et le tourisme de masse. Photo OT Serre Chevalier Vallée Briançon/Thibault Blais

Le grand témoin

# « De nombreuses innovations de rupture sont en développement »

Si la tendance des émissions de gaz à effet de serre est à la baisse en France, les économies réalisées jusqu'à présent ont été les plus faciles. À l'avenir, les investissements, les innovations, voire des solutions de rupture seront nécessaires. Entretien avec Pierre Paturol, expert transport et énergie au sein du cabinet d'études Xerfi à Lyon et auteur d'une étude sur la décarbonation de l'industrie.

**Où en sont les émissions de gaz à effet de serre de l'industrie française ?**  
 « Elles ont été quasiment divisées par deux entre 2000 et 2022. Que ce soit pour la chimie, la métallurgie, la papeterie, le raffinage ou bien l'agroalimentaire, les émissions de CO<sub>2</sub> ont nettement diminué. C'est 76,4 millions de tonnes d'équivalent carbone en 2022, en intégrant le raffinage du pétrole, soit 19 % des émissions du pays. La chimie pèse un quart de ces émissions, la métallurgie autour de 21 %. La fabrication de ciment est également un secteur très émetteur (14 %). Selon les objectifs fixés en France, la baisse doit s'accroître pour atteindre un peu moins de 59 millions de tonnes en 2030, ou plutôt 45 millions de tonnes selon la révision attendue de cet objectif. Mais le plus facile a été fait. On entre maintenant dans le dur ! »

**Pourquoi ?**  
 « D'abord, une large part de la baisse des émissions des vingt dernières années résulte de la fermeture de sites (raffineries, cimenteries, hauts-fourneaux, etc.) et du transfert à l'étranger d'activités très polluantes, notamment dans la chimie. Or il s'agit désormais de décarboner tout en réindustrialisant le pays. Par ailleurs, les efforts les plus simples, au retour sur investissement assez rapide, ont été largement réalisés. On a progressé sur l'efficacité énergétique, en isolant, en modernisant l'éclairage, en remplaçant des machines et des chaudières. On a aussi davantage utilisé la biomasse dans certains secteurs, en particulier la papeterie. La récupération de la chaleur s'est développée sur les sites les plus favorables, comme



« La sobriété, qui signifie la baisse de la consommation et donc de la production, sera incontournable, mais reste assez taboue. » Photo Le Progrès/M.F.

les plateformes chimiques. Ainsi, la consommation de fioul et de charbon a nettement diminué. S'il reste encore d'importantes améliorations de base à mettre en place, en particulier dans les PME, il va désormais falloir s'attaquer aux émissions de procédés via la mise en place de solutions de rupture. »

**Désormais, où est-il plus difficile de diminuer les émissions ?**

« C'est plus compliqué quand les procédés sont intrinsèquement émetteurs de CO<sub>2</sub>, dans la sidérurgie, la production de ciment, de chaux ou encore d'éthylène, produit de base du plastique. Pour ces activités, une décarbonation forte implique le captage du CO<sub>2</sub> à grande échelle, or cette technologie est encore balbutiante et controversée. L'hydrogène vert peut aussi permettre une production "zéro émission" pour la sidérurgie, les engrais azotés ou encore certains produits chimiques. Mais là encore, les procédés sont peu matures et induisent à ce jour d'importants surcoûts. Enfin, les alternatives telles que des plastiques biosourcés, de l'éthylène issu du CO<sub>2</sub> capté, de la biomasse à la place du béton... ne concernent que des quantités mineures,

pénalisées par les surcoûts et/ou le manque de ressources disponibles, notamment la biomasse qui devient très disputée. »

**Comment s'engagent les industriels ?**

« La combinaison de la crise énergétique et du renforcement des objectifs dans l'Union européenne et notamment en France a fortement accéléré le mouvement et les investissements. Aujourd'hui, tous les grands groupes industriels ont un plan de décarbonation à moyen et long terme, avec généralement le net zéro en ligne de mire pour 2050. Si les engagements à l'horizon 2030 apparaissent assez solides, la décarbonation totale à l'horizon 2050 est bien plus incertaine et ressemble souvent davantage à ce stade à un vœu pieux. En ce qui concerne les industriels de toute taille, une enquête de la Banque de France réalisée en septembre 2022 indique que 90 % ont une stratégie de baisse de la consommation d'énergie et/ou des émissions de CO<sub>2</sub>. Et l'effort financier prévu devrait doubler sur la période 2023-2025 par rapport aux trois années précédentes. »

**Peut-on faire mieux ?**

« Oui. C'est déjà engagé grâce à la combinaison de plusieurs

facteurs. Une réglementation plus contraignante et protectrice, des prix des énergies fossiles et du CO<sub>2</sub> durablement élevés et des subventions importantes. Le succès de la décarbonation de l'industrie française nécessitera cependant la disponibilité d'électricité décarbonée en grande quantité et à un prix raisonnable. Un défi majeur alors que le parc nucléaire est vieillissant et qu'il faut composer avec de fortes oppositions locales. »

**Quels espoirs sur des technologies innovantes ?**

« De nombreuses innovations de rupture sont en développement. Dans la sidérurgie, il y a par exemple la technologie DRI (réduction directe du fer) à l'hydrogène. Ce procédé passe actuellement à l'échelle industrielle en Europe et ArcelorMittal doit mettre en place d'ici à 2027 une grande unité à Dunkerque. Pour la fabrication du ciment, dont la production de clinker, son composant principal, émet beaucoup de CO<sub>2</sub>, il existe peu de solutions. La start-up française Hoffmann Green a mis en place un procédé sans clinker, mais cela restera à assez petite échelle. La mise en place de système de captage de CO<sub>2</sub> sera incontournable. De façon générale, il y a peu d'alternatives viables aux combustibles fossi-

« La part belle est faite à deux solutions d'ici à 2030 : le captage du CO<sub>2</sub> et l'électrification. »  
 Pierre Paturol

les pour la production de chaleur très élevée et modulable, nécessaire à de nombreux procédés industriels. »

**Quelles sont les pistes les plus prometteuses ?**

« Concernant les sites les plus émetteurs, la part belle est faite à deux solutions d'ici à 2030 : le captage du CO<sub>2</sub> et l'électrification. De manière d'ailleurs certainement un peu trop optimiste. À l'horizon 2050, le recours à l'hydrogène décarboné monte en flèche tandis que captage de carbone et électrification gardent le même poids. Il reste aussi des marges de progrès importantes sur l'efficacité énergétique et sur les changements de procédés. De manière générale, pour la production de chaleur il reste un potentiel non négligeable pour la biomasse et la récupération/le partage de chaleur fatale. En parallèle, sont développés des équipements innovants comme les pompes à chaleur haute température, les fours électriques hybrides (par exemple pour la production de verre) ou encore de petits réacteurs nucléaires (SMR) visant la production de chaleur industrielle. La décarbonation de l'industrie passera aussi par la généralisation de l'écoconception et l'essor du recyclage. »

**Quid d'une baisse de la production ?**

« La sobriété, qui signifie la baisse de la consommation de biens, donc de la production, sera incontournable, mais reste assez taboue. Cependant, si la décarbonation est bien menée, la relocalisation d'activités compenserait les effets de la sobriété sur la production de l'industrie française. »

● Recueillis par Muriel Florin

\* Xerfi réalise des études secteur par secteur qui ont pour objectif d'éclairer la compréhension du monde économique, et stimuler les prises de décision.

Mercredi 17 janvier 2024

Ici on agit ! Environnement | 7

► Contributions THE CONVERSATION  
L'expertise universitaire, l'exigence journalistique

# Transports : l'hydrogène ne sera utile que si la demande baisse

**L'UE compte décarboner le trafic maritime et aérien en misant sur des carburants durables produits à partir d'hydrogène. Un pari qui n'est tenable qu'à condition que ces deux secteurs se mettent, eux aussi, à la sobriété, souligne un récent rapport de l'Ademe.**

Demain, des carburants verts produits à partir d'hydrogène feront-ils planer l'aérien ? L'Union européenne a récemment adopté le règlement Refuel EU Aviation, qui vise à atteindre au moins 70 % de carburants durables dans l'aviation d'ici à 2050. Dans le même temps, le règlement Fuel EU entend réduire de 80 % de l'intensité en gaz à effet de serre des carburants maritimes.

En effet, l'électrification tou-

te n'est pas envisageable pour la plupart des avions et des bateaux en raison de contraintes de masse et de distance à parcourir. D'où le recours aux carburants durables, c'est-à-dire les biocarburants – issus de la biomasse – et les électrocarburants, qui désignent des carburants liquides ou gazeux synthétisés à partir d'hydrogène. Pour les produire, il faut de l'hydrogène vert, de l'électricité, et du CO<sub>2</sub> d'origine biogénique – c'est-à-dire issu du cycle des plantes pouvant par exemple être un coproduit de la méthanisation ou de l'industrie du papier/carton.

Ces objectifs sont-ils réalistes ? Pour le savoir, l'Agence de la transition écologique (Ademe) a calculé les quantités d'électricité et de CO<sub>2</sub> biogénique nécessaires pour décarboner ces secteurs économiques.



Photo Adobe Stock

**Des besoins colossaux si on ne change rien**

En 2019, ils représentaient près de 20 % des émissions de gaz à effet de serre liées aux transports en France, et les industriels n'envisagent de ralentissement du trafic à l'avenir. Les chiffres sont clairs : les deux secteurs vont devoir se mettre, eux aussi, à la sobriété,

sauf à vouloir leur dédier une part plus que conséquente de la production d'énergie du pays, au détriment d'autres secteurs.

Deux scénarios ont été envisagés par l'Ademe : l'un avec une demande d'énergie basse, et l'autre avec une augmentation de 70 % de la demande, en ligne avec les prévisions des secteurs des transports. Les résultats montrent des besoins colossaux : un quart de l'électricité bas-carbone ou renouvelable du pays, et bien plus que le CO<sub>2</sub> biogénique disponible.

D'autant plus que des incertitudes subsistent, notamment sur la localisation des sites de production, l'empreinte carbone totale des électrocarburants et la disponibilité du CO<sub>2</sub> biogénique. Car le règlement européen laisse la possibilité,

jusqu'à 2040 d'utiliser du CO<sub>2</sub> fossile... il faudra s'assurer qu'à échéance, cette possibilité ne soit pas maintenue.

D'autres aspects sont à prendre en compte, comme les traînées de vapeur d'eau (contrails), dont on découvre peu à peu le poids dans les émissions de GES induites par un vol en avion. Les e-carburants n'auront pas en la matière d'effet positif.

Si les e-carburants pourraient avoir des applications prometteuses, pour l'aérien comme pour le maritime, ils ne remplaceront pas un changement des usages et il faut avoir conscience que l'équation comporte encore de nombreuses inconnues.

● **Luc Bodineau (Ademe)**

Retrouvez l'intégralité de cet article sur [www.theconversation.com](http://www.theconversation.com)

## Intelligence artificielle

# Inondations : un système d'eau intelligent pour mieux s'adapter ?

**Le risque d'inondation progresse avec le changement climatique, y compris en France, où plus de 18 millions de personnes sont exposées. Des technologies intelligentes pour détecter les anomalies sur le réseau d'eau pluviale pourraient aider à détecter les anomalies le plus tôt possible.**

Le nombre de catastrophes naturelles liées au climat, en particulier les inondations, a plus que doublé au cours de la dernière décennie, d'après le Bureau des Nations unies pour la prévention des catastrophes. De 2000 à 2019, ces catastrophes ont entraîné la perte de plus d'un million de vies et près de 3 000 milliards de dollars de pertes économiques. Swiss Re, l'un des plus grands assureurs mondiaux, estimait les pertes dues aux inondations de 2021 à

90 milliards de dollars, chiffre en augmentation de 5 à 7 % par an. À titre d'exemple, les inondations survenues en juillet 2021 en Allemagne et en Belgique ont causé 230 décès et plus de 30 milliards d'euros de dégâts.

**Plus de 18 millions de Français exposés**

En France, près de 18,5 millions de personnes sont exposées au risque d'inondation, avec des sinistres estimés à 3,9 milliards d'euros à la suite des intempéries de mai et juillet 2022, selon le ministère de la Cohésion des Territoires. Le groupe d'assurance Covéa prévoit, selon les scénarios du Giec, une augmentation significative des pertes liées aux inondations en France entre 2020 et 2050.

La lutte contre les inonda-

tions est devenue une priorité mondiale, complexifiée par le changement climatique, l'urbanisation qui entraîne l'imperméabilisation des sols et la vulnérabilité d'infrastructures dimensionnées pour le climat d'hier. Pour s'adapter, il faudra du temps et surtout des investissements massifs. Les innovations, notamment les technologies intelligentes, pourraient faire partie de la solution.

Ces systèmes s'appuient sur des capteurs et sur la participation citoyenne pour collecter des données sur le risque inondations, détecter les anomalies et améliorer les modèles de prévision. De quoi permettre une réaction rapide des autorités et de la population, et de prendre des mesures de protection des installations et des lieux sensibles.

Nous avons testé cette technologie à Lille, où nous avons équipé un réseau d'eau pluvia-



Photo Adobe Stock

le de capteurs. Ces derniers mesureraient la hauteur d'eau dans les secteurs critiques et dans le bassin d'orage, le débit d'eau dans les canalisations, la turbidité et la pluviométrie.

L'analyse des données collectées a permis d'identifier les zones potentielles de stockage d'eau pendant l'orage et de proposer un dispositif intelligent qui permet d'atténuer le risque d'inondation.

Ces technologies ont aussi été testées sur un secteur du réseau d'assainissement unitaire

de la ville de Casablanca au Maroc, avec l'objectif de réduire le risque de débordement des réseaux et d'améliorer le traitement de l'eau. Le test a montré que le débordement pouvait être diminué par une instrumentation intelligente favorisant un contrôle optimal des vannes du réseau d'assainissement.

● **Par Shahrour Isam (Université de Lille)**

Retrouvez l'intégralité de cet article sur [www.theconversation.com](http://www.theconversation.com)

8 | Ici on agit ! Environnement

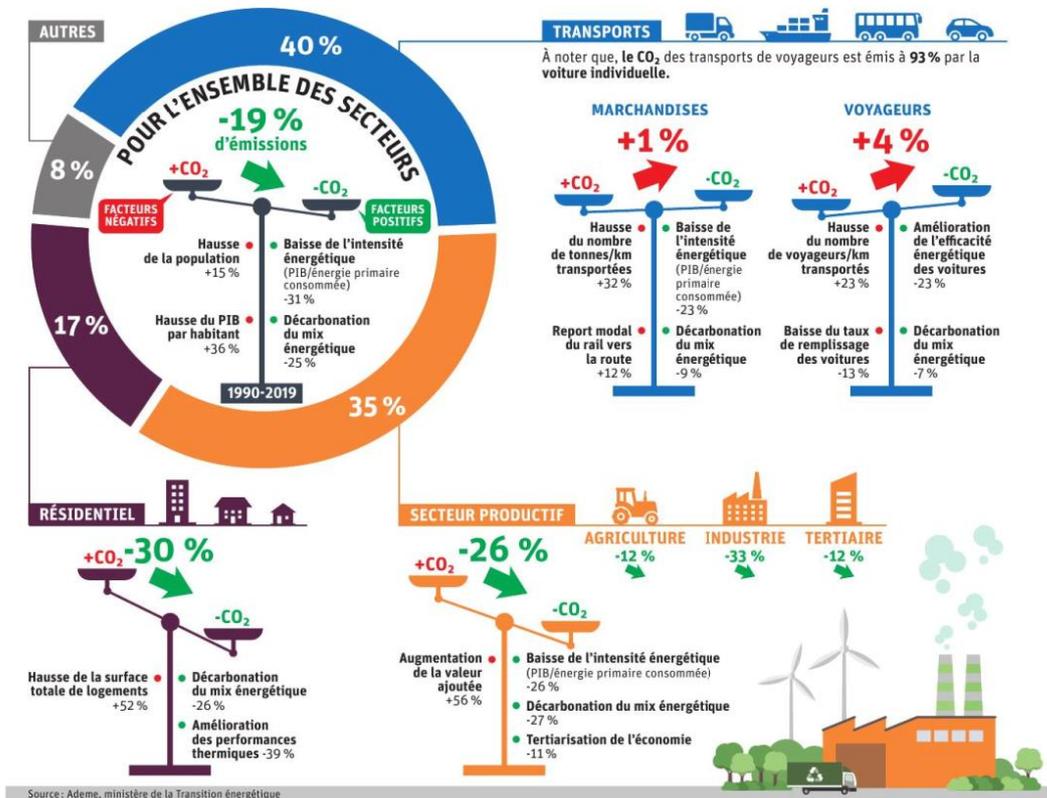


# La tech ne sauvera p

...le monde ne sera pas sauvé sans elle. Il en va ainsi de la fin des énergies fossiles. L zéro émission en adoptant des solutions liées à l'innovation. L'évolution de nos consor des émissions et la mise en place de solutions technologiques : éolienne, solaire, nuclé sur les leviers de l'efficacité et, surtout, de la sobriété. Celle-ci dépend de l'o

## Les émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'énergie entre 1990 et 2019

Si les secteurs résidentiels et productifs ont déjà enregistré une baisse des émissions de CO<sub>2</sub>, notamment grâce à la décarbonation du mix énergétique opéré en 10 ans (-26 et -27% grâce à un usage plus important d'électricité décarbonée notamment), le secteur des transports souffre encore de l'utilisation des carburants fossiles. Le mix énergétique ne s'améliore que de -9 ou -7% selon que l'on parle du transport fret ou de l'usage individuel.



# pas le monde, mais...

La production d'électricité, indispensable à la marche du monde, assure sa transition énergétique. Les scénarios dans les grands secteurs d'activité illustrent bien la corrélation entre la baisse de la consommation d'énergie fossile ou hydroélectrique... Un mouvement qui doit se comprendre en continuant d'agir sur l'optimisation des systèmes par l'innovation et l'évolution de nos modes de vie.



## Le scénario pour sortir des énergies fossiles

Avec la stratégie énergie et climat (SFEC), le gouvernement prépare la loi de programmation énergie climat 2024 (LPEC). Les voies de décarbonation sont identifiées et on imagine mal comment l'objectif de consommation de 900 TWh en 2050 peut être atteint sans un usage massif de l'innovation au service du renouvelable. Reste la production de cette technologie, qui devra elle-même intégrer les notions d'économie de régénération et un mode de production décarboné.

	AUJOURD'HUI	2030	2035
<b>SORTIE DES ÉNERGIES FOSSILES</b>	60 % d'énergie finale fossile consommée	42 % d'énergie finale fossile consommée	29 % d'énergie finale fossile consommée
<b>PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DÉCARBONÉE</b>	463 TWh*	560 TWh	
<b>RELANCE DU NUCLÉAIRE</b>	56 réacteurs 279 TWh	57 réacteurs en service 360 TWh (400 TWh ambition managériale)	
<b>PHOTOVOLTAÏQUE</b>	16 GW** 19 TWh	54-60 GW 65 TWh	75-100 GW 93 TWh
<b>ÉOLIEN TERRESTRE</b>	21 GW 39 TWh	33-35 GW 64 TWh	40-45 GW 80 TWh
<b>ÉOLIEN EN MER</b>	0,5 GW 1 TWh	4 GW 14 TWh	18 GW 70 TWh
<b>HYDROÉLECTRICITÉ</b>	26 GW 43 TWh	26 GW 54 TWh	29 GW 54 TWh
<b>CHALEUR ET FROID RENOUEVABLE DE RÉCUPÉRATION (POMPES À CHALEUR)</b>	183 TWh	297 TWh chaleur 2 TWh froid	330-419 TWh chaleur Sup. 2,5 TWh froid
<b>BIOGAZ</b>	10,5 TWh	50 TWh (ég. 15% de biogaz injecté dans les réseaux de gaz)	50-85 TWh
<b>HYDROGÈNE</b>	0 GW	6,5 GW	10 GW
<b>CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE</b>	1611 TWh en 2021	1209 TWh	Environ 1100 TWh

\* TWh : térawattheure par an (capacité de production) \*\* GW : gigawatt (volume global produit)

Saône-et-Loire

# Les gravats d'aujourd'hui pour construire les routes de demain

**Un projet piloté à Autun vise à développer le recyclage des déchets issus du secteur du bâtiment dans les pays du bassin méditerranéen.**

Si la gestion des déchets du bâtiment est à présent bien encadrée en France, il n'en est pas de même partout. Dans les pays du pourtour méditerranéen, les matériaux issus de la déconstruction se retrouvent le plus souvent dans des décharges sauvages, déposés en ville sur des terrains vagues, dans des champs ou des rivières.

« Il n'y a pas de site dédié pour la collecte et le traitement des déchets. Cela entraîne des dégâts environnementaux par la dégradation des paysages, les risques d'inondation... », regrette Oumaya Marzouk, directrice de projet en économie circulaire au Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement).

L'antenne autunoise de cet établissement public coordonne le projet Re-Med. Impliquant des organismes étatiques, des universités et des entreprises privées de quatre



**Matériaux recyclés à base de béton et d'enrobé : ici, la plateforme de stockage de Cortambert recyclage, basée à Mâcon.** Photo d'archives Damien Valette

pays (France, Italie, Tunisie et Liban), il vise à initier dans les pays du sud une filière de recyclage des déchets de construction et de démolition.

**Une portion de route expérimentale en Tunisie**

L'objectif est de réutiliser le béton concassé sous forme de granulats dans les travaux rou-

tiers. Après l'eau, les granulats sont la deuxième ressource la plus utilisée pour construire des bâtiments et des routes.

Entre 2020 et fin 2023, Re-Med a mené d'importants travaux de formation, d'expérimentation et de réglementation dans le domaine du recyclage et de la réutilisation des granulats. Avec pour fil conducteur le

transfert des résultats de recherches vers les pays du sud en les adaptant aux contextes locaux.

Une portion expérimentale de chaussée est en cours de finalisation sur la RN3, dans le Grand Tunis : 1,2 kilomètre de route construit en partie avec des granulats issus du recyclage. Grâce à des capteurs, elle sera sur-

veillée durant au moins cinq ans. Température, hydrométrie, pluviométrie et résistance des matériaux seront analysées. « Comme le climat de la France va se rapprocher de celui de la Tunisie, ce démonstrateur pourrait nous apporter un modèle prédictif », note Oumaya Marzouk.

**Une appli pour signaler les dépôts sauvages**

Autre innovation née dans le cadre du projet Re-Med : une application smartphone participative, qui permet aux citoyens tunisiens d'identifier les décharges anarchiques et de renseigner cette existence sur la plateforme Re-Med Community, permettant ainsi au service public et aux entreprises tunisiennes de les gérer. Cet outil, conçu par l'entreprise marseillaise Dynedoc, est censé présenter un double avantage : améliorer le cadre de vie des habitants en résorbant les dépôts sauvages, tout en fournissant aux entreprises spécialisées des gisements de matériaux à recycler. Un cercle vertueux dans lequel les gravats d'aujourd'hui deviendront les routes de demain.

● Damien Valette

Jura

# Transport routier : Inovyn mise sur l'hydrogène

**À travers son projet « Ready to move », l'entreprise de Tavaux entend développer des offres de camions à hydrogène dans l'est de la France pour 2026.**

Avec son site de Tavaux dans le Jura, Inovyn produit annuellement plus de 10 000 tonnes d'hydrogène bas carbone, soit l'équivalent énergétique de 50 millions de litres de gazole. Et l'entreprise entend bien les utiliser dans le secteur du transport.

En mai 2023, l'entreprise de production de PVC annonçait investir dans la construction de nouvelles unités de compression et de purification d'hydrogène, ainsi qu'un partenariat avec l'entreprise HyMove. C'est elle qui est chargée de mettre en place un réseau de distribu-

tion d'hydrogène destiné au transport lourd dans l'est de la France, notamment dans la région Bourgogne Franche-Comté.

Le projet en est encore au stade de la prospection auprès des potentiels clients, « ceci afin que l'unité de purification et de compression d'hydrogène qu'il est prévu de construire sur le site de Tavaux soit dimensionnée en cohérence avec les futurs besoins des consommateurs », indique-t-on chez Inovyn.

D'ici à la fin 2026, les deux entreprises entendent proposer des offres incluant camions hydrogène et fourniture d'hydrogène produits à Tavaux. Des discussions sont en cours avec plusieurs entreprises et collectivités de l'Est de la France potentiellement intéressées (dont l'entreprise ne souhaite pas dé-



**10 000 tonnes d'hydrogène sont produites annuellement sur le site Inovyn de Tavaux.** Photo Norbert Grisay

voiler les noms à ce stade). Les transports représentent 31 % des émissions de gaz à effet de serre, dont 40 % sont des transports de marchandises. L'hydrogène « contribuera à réduire les émissions dans le sec-

teur des transports, ce qui est essentiel pour atteindre la neutralité carbone », expose-t-on chez Inovyn. Au niveau de son propre transport aussi, l'entreprise envisage de miser sur l'hydrogène. « Les premiers es-

saïs avec un camion à pile à combustible hydrogène européen débuteront en 2024 depuis l'un de nos sites industriels pour livrer du PVC », annonce la société.

**Avantages et inconvénients**

« L'hydrogène offre des avantages en termes d'autonomie, de charge utile et de durée de ravitaillement. » Du côté des inconvénients, les coûts d'acquisition des camions à hydrogène sont élevés et les stations de distribution sont peu nombreuses.

Mais chez Inovyn, on se veut confiant : « Ces points s'amélioreront au fur et à mesure que le secteur se développera pour atteindre les feuilles de route de décarbonation européennes et nationales. »

● C. T.

Mercredi 17 janvier 2024

Ici on agit ! Environnement | 11

Ain

# Neotrucks transforme des camions thermiques en véhicules électriques

La start-up basée à Dagneux a noué un partenariat avec Renault Trucks afin de convertir des poids lourds thermiques en véhicules de parc privé 100 % électriques et issus de l'économie circulaire.

Le réemploi plutôt que la création. La start-up aindinoise Neotrucks fait passer des poids lourds industriels thermiques à l'électrique en s'appuyant sur une économie circulaire, plus verte, plus responsable. Lauréat du concours d'innovation 1-Nov de l'Ademe et récompensée avec un million d'euros d'aides en 2022 pour son tracteur électrique ELYT issu de l'économie circulaire, cette jeune entreprise traca route et n'en finit plus d'innover.

**Décarboner la logistique**  
« L'ADN de Neotrucks, c'est de répondre à une problématique des industriels : comment décarboner leur logistique tout en s'alignant sur les enjeux planétaires et climatiques », amorce Yves Giroud, président et fondateur de Neotrucks. Il dit ne pas vouloir « s'inscrire dans le schéma classique de l'économie linéaire, grande consommatrice de matières premières » et plutôt se diriger vers « une économie circulaire et privilégier un modèle plus vertueux en faveur de l'environnement ».

Neotrucks compte ainsi devenir un acteur incontournable du « retrofit ». Une pratique se voulant écologique avec, en li-



Yves Giroud a lancé Neotrucks en 2020 pour développer la décarbonation de la logistique industrielle des grands groupes. Photo Loris Lacroix

gne de mire, la promesse de remplacer le moteur thermique polluant d'un véhicule lourd par un système électrique à batterie.

La start-up basée à Dagneux, lancée il y a 3 ans, a noué un partenariat avec Renault Trucks auprès de qui elle récupère des poids lourds en fin de leasing. « L'avantage, c'est que nous ne sommes pas concurrents car nous fabriquons des véhicules bridés à 25 km/h et qui roulent en sites privés. Tandis que Renault Trucks se tourne vers les véhicules destinés aux trans-

ports longs », détaille Yves Giroud.

Ce passionné de technologie a imaginé un processus industriel en deux étapes pour développer ses engins : « Le camion est d'abord démonté à l'usine Renault de Bourg-en-Bresse. On se retrouve avec une carrosse totalement libérée et transportée 4 kilomètres plus loin, chez Carrosserie Brevet, pour y ajouter ensuite une batterie conçue en Savoie et un moteur électrique neuf. Cette chaîne de valeur se fait donc dans un périmètre extrêmement restreint, ce qui

nous permet de maîtriser notre empreinte carbone de bout en bout », détaille l'entrepreneur qui, après avoir passé 22 ans dans les télécoms, a décidé de se lancer dans cette aventure.

**Faire progresser les mentalités des clients**  
Fin 2023, Neotrucks a officialisé le lancement de son nouveau véhicule Eboca, un portecaisse mobile 100 % électrique. Le prototype, qui a demandé près de 18 mois de développement, sera finalement commercialisé au second semestre

2024. En pleine expansion, l'entreprise créée par Yves Giroud a su séduire de nombreux partenaires tout en effectuant ses premières commandes. Neotrucks a d'ailleurs bouclé l'année avec un chiffre d'affaires compris entre 3,5 et 3,8 millions d'euros.

Pour autant, Yves Giroud et ses associés restent conscients qu'il faut encore convaincre les clients, « surtout quand on sait que l'électrique coûte plus cher que le thermique ». « L'objectif, c'est que le client final soit non seulement vertueux dans le fait d'utiliser un véhicule électrique, mais aussi qu'il choisisse d'utiliser un véhicule issu du réemploi plutôt qu'un véhicule neuf », souligne Yves Giroud.

« L'autre but visé, c'est le confort de vie au travail. Un véhicule industriel est historiquement conçu pour être très performant. Mais à vivre c'est un enfer, lâche-t-il. Il faut travailler dans une cabine monoplace, sans climatisation, avec beaucoup de bruit et beaucoup de gaz qui s'échappe. »

Autant de paramètres dont Yves Giroud a voulu se défaire en imaginant ses premiers prototypes. « Avec nos engins, il n'y a plus de gaz, il y a une cabine adaptée avec de la place, plus de bruit. Tous ces changements font partie de l'équation décisionnelle de l'acheteur qui, généralement, s'appuie sur le coût d'exploitation global du véhicule et donc le ressenti de ses employés au moment de l'utilisation », conclut-il.

● Loris Lacroix



Yves Giroud, président fondateur de Neotrucks, dans ses locaux à Dagneux. Photo Loris Lacroix

## « Sans mesure environnementale assumée les entreprises disparaîtront progressivement »

Selon Yves Giroud, il y a eu une évolution des mentalités à partir de 2017 concernant l'empreinte carbone des véhicules. « Pour autant, le nerf de la guerre reste l'argent, ironise-t-il. Et en période trouble, les entreprises veulent réduire leurs dépenses. Elles font ainsi le choix d'une stratégie court-termiste pour assurer leur pérennité, parfois au détriment d'une stratégie RSE sur le moyen-long terme. Seulement, les entreprises qui ne prendront pas des mesures

environnementales assumées disparaîtront progressivement », avance-t-il.

En France, la stratégie bas carbone introduite par la loi Transition énergétique pour la croissance verte prévoit d'atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050. Un effort immense et loin d'être inatteignable, à en croire Yves Giroud. « Des grands groupes ont inscrit cette stratégie dans leur plan de développement. Les enjeux sont colossaux, et tous les groupes qui font abstraction des stratégies

environnementales vont dans le mur. Les marchés sont en train de se retourner, les banques doivent répondre de leur empreinte carbone propre mais aussi de celle générée par les financements qu'ils accordent. Les clients peuvent aussi exiger que le fournisseur soit vertueux et, à choisir entre deux, il se dirigera vers celui qui aura moins d'impact sur l'environnement. Cela va devenir un élément différenciant important pour continuer à prospérer sur son marché ».

Haute-Loire

# 3D Profils conçoit du mobilier à base de briques alimentaires

L'utilisation de matières recyclées est un levier extraordinaire pour décarboner la production industrielle. 3P Profils l'a bien compris. Depuis bientôt vingt ans, 85 % de sa fabrication de tubes et de profils est issue du réemploi de polyéthylène.

Utiliser la matière recyclée pour produire du neuf plutôt que le laisser partir vers les filières d'incinération et d'enfouissement a tout de suite été l'option choisie par 3P Profils. L'entreprise basée aux Villettes et à Saint-Maurice-de-Lignon, en Haute-Loire, emploie une quarantaine de salariés et réalise 4 millions d'euros de chiffre d'affaires annuel. Elle a intégré un processus particulièrement vertueux dès sa création en 2005.

**Tous les déchets sont réinjectés dans le process**  
« À cette époque on ne parlait pas de la gestion des déchets comme levier de décarbonation. Nous avons fait ce choix pour des raisons économiques et idéologiques. On avait telle-



Bertrand Pezelier est le gérant de 3P Profils. La société a développé une matière composite issue du recyclage, capable de remplacer le bois. Photo Isabelle Devoos

ment de matière, il fallait l'intégrer dans la fabrication de nos tubes et profils », témoigne Bertrand Pezelier, le gérant.

3P Profils réemploie le polyéthylène issu par exemple de bouteilles de lait, de bouchons, de caisses de vin ou de bobines, qui vont être broyées puis recyclées en granulés et réutilisées dans la fabrication de profilés.

L'entreprise ne fait pas de déchets, car tous les copeaux sont réinjectés dans la chaîne de production. Idem pour les films éjectables, qui sont inclus dans le process. Une économie circulaire que 3P Profils a élargie à ses clients : « Ils nous renvoient les mandrins une fois qu'ils les ont utilisés. Globalement, le procédé peut se reproduire à l'infini ».

En 2020, 3P Profils a encore poussé le bouchon un peu plus loin. Son patron, Bertrand Pezelier, est un des rares Français à s'être intéressés au Polyal. Ses équipes ont même mis au point un système d'extrusion pour fabriquer des profilés massifs avec ce nouveau matériau issu des briques alimentaires Tetra Pak, un mélange d'aluminium,

de carton et de polyéthylène. Une petite révolution qui permet aujourd'hui de fabriquer des terrasses, des bancs, des banquettes, des tables de pique-nique, des jardinières ou des potagers 100 % recyclés.

**13 kilomètres de gradins pour le Futuroscope**

Les profilés sont imputrescibles, résistants au choc, non conducteurs, et n'ont pas besoin d'un entretien particulier. « Ils remplacent le bois, ce qui évite de couper des arbres, ajoute le chef d'entreprise. La matière peut prendre différentes formes, couleurs et épaisseurs. Elle a même séduit le Futuroscope, qui a commandé 13 kilomètres de gradins. » Un cercle vertueux qui ne s'arrête pas là. L'entreprise a commandé l'ACV (Analyse de cycle de vie) de ses produits pour évaluer leur impact sur l'environnement. Une autre innovation lui a valu la prime C2E sur les économies d'énergie en utilisant la chaleur créée lors du refroidissement dans l'eau des profils, pour chauffer les bureaux de l'entreprise à 100 %.

● Isabelle Devoos

Alsace

# À la recherche de la « super-bactérie »

À l'université de Strasbourg, des chercheurs traquent les micro-organismes qui pourraient un jour gommer certains des micropolluants s'accumulant dans notre environnement. Ils ont déjà réussi à isoler une bactérie capable de digérer la molécule d'un médicament très utilisé.

Nous commençons à prendre conscience aujourd'hui de l'impact de nos modes de vie sur notre environnement à une échelle microscopique. Rien de ce que nous consommons et que nous avons fabriqué ne s'évapore : tout rapetisse jusqu'à former des cohortes de micropolluants, qu'ils soient plastiques ou non. En font partie les polluants éternels, les PFAS, des molécules de fluor issues de certaines activités



Dans cette plaquette, les chercheurs ont réussi à distinguer les bactéries mangeuses de micropolluants. Photo Laurent Réa

industrielles si complexes à dégrader qu'elles ne se dégradent pas et s'entassent, au contraire. Les plastiques se dissolvent et envahissent tous les continents sous forme microscopique. On en a même

repéré en Antarctique.

**« Il existe des milliards de micro-organismes »**

Les médicaments que nous ingérons puis rejetons deviennent autant de molécules

complexes qui se retrouvent dans la nature. Leur impact sur les hormones des poissons, par exemple, est avéré.

Les résidus de nos stations d'épuration abritent une vie invisible incroyablement dense et sont des mines d'or pour les chercheurs. Ainsi à Strasbourg, deux équipes du CNRS et de l'université, pilotées par le microbiologiste Stéphane Vuilleumier et le biochimiste Mickaël Ryckelynck, traquent dans ces matières des micro-organismes spécialistes (des bactéries) susceptibles de digérer certains des micropolluants (on trouve régulièrement de nouvelles molécules de ces polluants).

« Il existe plusieurs milliards de micro-organismes, et nous n'en connaissons qu'une infime partie. Grâce à l'évolution

des technologies génomiques, on commence à comprendre comment ces organismes résistent aux pollutions voire les assimilent », précise Stéphane Vuilleumier. « On s'est également rendu compte que certains d'entre eux peuvent nous aider à réduire ces pollutions. »

L'équipe de Stéphane Vuilleumier a été la première au monde à trouver une bactérie qui dégrade la molécule de l'antidiabétique le plus prescrit au monde : la metformine. « Cette molécule n'est pas dégradée par les enzymes humaines. On la retrouve par conséquent dans les cours d'eau. » Reste à savoir comment faire agir cette bactérie face à des pollutions diffusées ; là est l'enjeu des futures recherches.

● Jean-François Ott

Mercredi 17 janvier 2024

Ici on agit ! Environnement | 13

Loire

# Avec ses super-absorbants, cette entreprise vous promet d'être au sec

Face au risque croissant d'inondations, la société Ausec a développé, à Saint-Romain-le-Puy, des produits innovants : des sacs permettant de dévier le flux d'eau et une poudre solidifiant l'élément liquide.

Les inondations qui ont récemment fait souffrir le Nord-Pas-de-Calais l'ont rappelé : le dérèglement climatique peut prendre des formes diverses. Et les sept millions de foyers installés en zone inondable ne diront pas le contraire. Dans cette volonté de prendre soin de la planète, tout en offrant des solutions directes aux risques environnementaux, la société Ausec, créée en 2020, ravaille les super-absorbants. Mais pas n'importe lesquels : ceux issus des rebuts de fabrication de couches-culottes.

**Une feuille de 300 grammes se transforme en un sac de 20 kilos**

Après deux ans et demi de recherche et de développement, l'entreprise basée à Saint-Romain-le-Puy a mis au point toute une gamme de produits pour lutter contre les inondations ou les dégâts des eaux domestiques. Dans le premier cas, l'objectif est de remplacer les sacs de sable installés devant les portes d'entrée, jugés peu écologiques et pas toujours efficaces.

Le principe est simple : il



Les boudins anti-inondation mis au point par Ausec permettent d'absorber, de bloquer et de dévier les eaux et les boues lors d'une inondation. Photo fournie par Ausec

s'agit d'immerger un sac afin d'activer la poudre qu'il contient.

D'une feuille de 300 grammes, créée grâce à une machine développée spécifiquement, vous obtenez un sac de 40x60 cm pesant une vingtaine de kilos. Vous pouvez ensuite les superposer pour créer une vraie barrière devant votre habitation.

Une première barrière importante, comme le précise Vincent Pétry, responsable de projets chez Ausec : « Tout ce qui est chez vous vous appartient. Vous n'avez pas le droit de rejeter la boue sur la voie publique. Nos sacs font 15 cm de hauteur et peuvent s'emplier jusqu'à 45 cm. De toute façon, au-delà, si vous n'avez pas de batardeau scellé, le débit sera

trop important pour résister à la pression de l'eau. »

Surtout, une fois le risque d'inondation évacué, il est possible de stocker les sacs pour une réutilisation ultérieure. L'alternative est de craquer le sac pour enfouir dans le sol l'eau solidifiée par la poudre. L'employé ligérien l'assure : « C'est une économie 100 % circulaire avec des produits 100 % biodégradables. »

Une fois dans le sol, le produit permettra d'hydrater naturellement les racines environnantes. Néanmoins, le responsable émet un bémol. « Lorsque le produit entre en contact avec une autre matière que l'eau, il faut le traiter comme un déchet. »

### Deux kilos de poudre absorbent 500 litres d'eau

Un cas de figure qui concerne la partie « guérison ». Que ce soit dans une situation post-inondation ou un simple dégât des eaux, pour lesquels l'entreprise ligérienne préconise l'utilisation directe de la poudre. « Avec deux kilos de poudre, on peut absorber 500 litres d'eau. Cela permet d'assécher l'eau en

### L'entreprise doublement labellisée

Détentrices des victoires de l'innovation Loire/Haute-Loire en 2019 pendant sa phase de recherche et développement, Ausec a déposé deux brevets permettant de mettre au point ses fameux sacs anti-inondation.

Depuis, la structure ligérienne a obtenu deux labels en 2021.

Le premier dès février, nommé « Efficient solution » et décerné par la Solar Impulse Foundation. Le second label a été obtenu en mai. Ce dernier a sans doute une valeur plus particulière puisqu'il a été attribué par le ministère de la Transition écologique pour la « Green Tech Innovation ».

Deux récompenses qui saluent la volonté de l'entreprise de mettre l'innovation au service de l'environnement.

quelques secondes et d'obtenir une matière solide facilement gérable », ajoute Vincent Pétry.

À noter que la poudre est efficace sur tout liquide à base aqueuse. De l'eau comme des produits chimiques. « Le but est d'éviter l'infiltration des derniers centimètres d'eau dans les sols et les murs. Nos produits sont neutres pour l'environnement. On peut donc amener les produits asséchés sur les zones de dépose mises en place par les communes en cas d'inondation. »

Des solutions d'autant plus intéressantes quand on sait qu'un sinistre d'inondation est estimé en moyenne à 15 000 euros, et qu'un dégât des eaux peut coûter 1 500 euros. Sans compter le délai moyen de trois mois pour être indemnisé.

Et l'entreprise ne compte pas s'arrêter en si bon chemin, alors qu'elle a déjà équipé des milliers de foyers avec ses produits. En effet, près d'un quart de la population française est exposé au risque d'inondation, tandis qu'environ un million de dégâts des eaux sont recensés chaque année dans le pays.

● **Judicaël Bissardon**

## Les super-absorbants, qu'est-ce que c'est ?

Ce sont des hydrogels qui peuvent conserver de très grandes quantités d'un liquide. Ils accompagnent votre quotidien depuis plus de cinquante ans. Initialement développés aux États-Unis pour l'agriculture, avant d'être rapidement utilisés pour les couches-culottes, les super-absorbants existent sous forme de poudre.

Une poudre au fonctionnement spécifique. Les super-absorbants sont constitués d'un ensemble de chaînes carbonées, toutes reliées. Dès que l'eau entre en con-

tact avec la matière, elle est attirée dans la molécule par osmose (transfert d'eau d'une solution diluée vers une solution concentrée à travers une membrane semi-perméable). Une technologie qui la rend capable d'absorber des quantités de liquides allant jusqu'à 300 fois son poids.

Quand la transformation chimique de l'état liquide à l'état solide s'est opérée, les polymères se fractionnent. Ces particules se dégradent au fil du temps avant d'être totalement minéralisées en plusieurs années.



La poudre permet de solidifier en quelques secondes tous types de liquides.

Photo fournie par Ausec

Isère

# Grenoble : la Cellulose Valley veut révolutionner l'emballage

Lancée en 2022, la chaire d'excellence industrielle Cellulose Valley cherche à diffuser et acquérir du savoir sur la cellulose. Remplacer les emballages en plastique par des emballages entièrement recyclables, biosourcés et biodégradables, c'est le rêve de l'équipe interdisciplinaire dirigée par Julien Bras au sein du laboratoire LGP2 et de Grenoble INP Pagora.

La cellulose est la molécule organique la plus présente sur Terre, composant la paroi cellulaire de nombreux végétaux. Quand on en parle dans le domaine de l'emballage, c'est souvent pour désigner des produits comme le papier, certains cartons, les boîtes d'œufs, etc. Au cœur du campus de Grenoble, une équipe interdisciplinaire s'intéresse à cette matière, « la seule à pouvoir proposer de nouveaux objets biodégradables, biosourcés et recyclables ».

Julien Bras travaille dans ce domaine depuis plus de 20 ans. « La cellulose est une matière qui pourrait en remplacer beaucoup d'autres, mais il reste énormément de choses à découvrir dessus », explique-t-il. Car si elle possède de nombreux avantages, elle est aussi très hydrophile, poreuse, non transparente et peu résistante à la chaleur. Avec ces quatre « défis à relever », difficile d'imaginer la cellulose « tout en con-



La chaire d'excellence Cellulose Valley lie recherche et enseignement pour développer les emballages en cellulose recyclable et biodégradable. Photo Le DL / Valentin Ollier

servant ses propriétés intéressantes » - remplacer le plastique, par exemple.

Accompagné de l'INP de Grenoble et de plusieurs industriels de taille (Chanel, Decathlon ou Citeo), Julien Bras décide de créer en 2022, pour une durée de quatre ans, la chaire Cellulose Valley pour travailler sur le temps long à améliorer les propriétés et les fonctions de la cellulose. « Concrètement, indique-t-il, cela se fait de trois façons : l'approche chimique, l'approche du matériau et celle de la mise en forme. » Ces ap-

proches interagissent entre elles et ne sont pas déliées les unes des autres.

### « Ne pas créer un nouveau plastique »

Julia Pescheux-Sergienkon, en thèse, travaille sur la partie chimie. Sa mission : « Réfléchir à comment apporter de la barrière à la cellulose » Il faut donc étudier la molécule en lui apportant des nouvelles fonctions, sans non plus la dénaturer, « pour ne pas créer un nouveau plastique », détaille Julia. Grâce à des nanoparticu-

les, la cellulose peut devenir plus dense et notamment imperméable aux gaz.

En ce qui concerne le développement des matériaux en cellulose, René Romero explore leurs côtés actifs. « L'idée est de voir comment un emballage fonctionne sur la durée de vie du produit », expose-t-il. Son travail est ainsi de développer de nouvelles structures, applicables dans le domaine de l'agroalimentaire, de la cosmétique et de l'électronique.

Mathilde Bernard-Catinat, dernière arrivée dans la chaire,

s'occupe de la mise en forme en 3D des emballages. Elle est en quelque sorte aux frontières de ce que font Julia et René. « Ce que l'on fait avec du papier doit s'adapter à certains types de produits. C'est le cas de barquettes, de pots de yaourts ou de gobelets », raconte la doctorante. Elle travaille en particulier sur la cellulose moulée, qui constitue entre autres les boîtes d'œufs.

### « Une science en pleine révolution »

Si on insiste sur la recyclabilité de la cellulose, les chercheurs insistent surtout sur le fait qu'elle soit tout simplement recyclée. « En France, la chaîne de tri du papier et du carton est maîtrisée à hauteur de 80 %. On a cet avantage de profiter d'un système déjà en place », indique Julia. Niveau législation aussi, les directives européennes et françaises contre le gaspillage et les emballages plastiques fuient.

« Il y a beaucoup d'alternatives à l'usage du plastique, et nos recherches en font partie », relate Mathilde. Julien Bras, qui a commencé à étudier la cellulose en 2001, est très heureux de voir ce sujet mis sur le devant de la scène, même par des acteurs non universitaires. « Depuis 2018, on découvre des choses tous les jours. La science de la cellulose est en pleine révolution », conclut le professeur.

● Valentin Ollier

## Cilkoa, la start-up qui améliore la cellulose

La start-up Cilkoa est née en 2022 et tente, comme l'équipe de Julien Bras (lire ci-dessus), de remplacer une partie des emballages en plastique par des emballages en cellulose. Hébergée dans le laboratoire du Simap (Science et ingénierie des matériaux et procédés), elle propose un procédé de traitement chimique capable de rendre des matériaux en cellulose plus hydrophobes, et donc plus résistants.

Celui-ci additionne de la vapeur d'eau et la molécule du triméthylaluminium pour créer de l'oxyde d'aluminium, aussi appelé alumine. Chimiquement liée à la

cellulose, l'alumine se superpose à l'échelle atomique aux matériaux traités. « On parle ici de couches extrêmement fines, de quelques nanomètres », précise Romain Lecot, directeur général de Cilkoa. Papier toilette, boîte d'œufs, barquettes de fruits... plusieurs applications sont possibles.

### Atteindre l'échelle industrielle

Un traitement intéressant, d'autant qu'il ne perturbe rien les propriétés de compostage et de recyclage de la cellulose. Celui-ci dispose néanmoins de quelques limites : le résultat obtenu

dépend en grande partie du matériau de départ, et il « plafonnera en dessous du plastique » pour ce qui est de l'étanchéité à la vapeur d'eau. L'entreprise travaille ainsi autant sur la recherche des bonnes combinaisons que sur l'amélioration constante du traitement.

L'objectif final de Cilkoa est de vendre ce procédé de traitement aux « transformateurs », c'est-à-dire à ceux qui vendent les emballages. La prochaine étape pour la start-up est aujourd'hui de continuer à se développer jusqu'à atteindre l'échelle industrielle.

● V. O.



Cilkoa développe un procédé de traitement pour augmenter les performances de la cellulose en matière de résistance à l'eau. Photo CNRS Images/Cyril Présillon

Mercredi 17 janvier 2024

Ici on agit ! Environnement | 15

Rhône

# Ces composants automobiles ont été conçus à base de chanvre ou d'ananas

À Villeurbanne, Materi'Act met au point des matériaux biosourcés qui remplacent en partie des plastiques traditionnels à base d'énergie fossile. Ainsi, chanvre et ananas contribuent à réduire les émissions carbone de l'industrie automobile.

La production d'un kilo de fibres de chanvre consomme quatorze fois moins d'énergie qu'un kilo de fibres de verre. C'est pour cette raison qu'on en trouve dans la dernière Clio de chez Renault, la 508 Peugeot, ou la DS7. « Dix-huit types de véhicules utilisent nos matériaux intégrant des produits biosourcés », assure Guillaume Georgeton. Selon le manager responsable de l'éco-conception chez Materi'Act, environ 9 millions de quatre-roues équipés sont déjà en circulation. On l'a compris, il ne s'agit pas de chanvre à rouler ou à fumer, mais de chanvre pour rouler sans (trop) fumer. En clair, rouler plus propre !



Guillaume Georgeton, manager écoconception chez Materi'Act. À côté de lui, une planche de tableau de bord en NafileanR, intégrant 20 % de chanvre et recyclable à 85 %.

**Des alternatives aux matériaux issus du pétrole**  
Installée à Villeurbanne, Materi'act est une entité de Forvia, groupe classé en 7<sup>e</sup> position mondiale parmi les équipementiers automobiles. Depuis 2008, stimulée par la hausse des prix, cette profession se penche sur des alternatives aux matériaux issus du pétrole. L'entreprise Materi'act est destinée à « accélérer et am-

plifier le développement des matériaux durables indispensables à la décarbonation de l'industrie automobile, en priorité mais pas seulement », soulignait Jean-Paul Michel, vice-président du groupe dans les colonnes du Progrès en novembre 2023. « À l'horizon 2045, Forvia vise zéro émission nette de carbone », rappelle de son côté Guillaume Georgeton.

Depuis une quinzaine d'années, des alternatives telles que le chanvre font donc l'objet d'études et d'expérimentations qui portent leurs fruits. Coupé en petits morceaux, le végétal est mélangé à des granulés de polypropylène, base plastique pour fabriquer des pièces par injection. Materi'act l'emploie dans les panneaux de portes, les consoles, les tableaux de

bord. Également développé à Villeurbanne, un autre matériau, à base d'ananas cette fois, constitue une alternative au cuir. **Des pièces plus légères**  
Outre l'économie d'énergie pour produire les fibres – et donc l'économie d'émissions de CO<sub>2</sub>, le chanvre possède plusieurs avantages, dont celui d'alléger d'environ 20 % le

matériau final par rapport à des pièces fabriquées à base de pétrole. Un peu moins lourds, les véhicules consomment aussi moins de carburant. Le plastique reste présent. Mais la première marque NAFIlean, développée par l'entreprise villeurbannaise, a évolué pour devenir NAFIlean-R, un produit « qui intègre près de 87 % de plastique recyclé », affirme Guillaume Georgeton. « Nous cherchons les solutions les plus décarbonées », souligne le représentant de Materi'act. « Ainsi, nous regardons tous les aspects d'un produit biosourcé car il ne s'agit pas de transférer l'impact, par exemple avec un produit nécessitant beaucoup d'eau. »

Selon le responsable de l'écoconception, les produits développés permettent d'ores et déjà de réduire de 20 à 85 % les émissions carbone par rapport à la fabrication d'un produit classique. Il est encore besoin de convaincre les clients. Pour le moment, compte tenu de la nouveauté des matériaux et des techniques, le coût des pièces ainsi fabriquées reste plus important que celles en gamme traditionnelle. Leur utilisation reste également limitée à l'intérieur des véhicules, compte tenu de leur moindre résistance aux chocs. Les recherches se poursuivent, avec l'espoir d'accompagner la transformation de l'industrie automobile.

● **Muriel Florin**

## Le chanvre a de nouveau la cote

La législation française n'autorise la production de chanvre textile que si celui-ci est issu de semences certifiées dont la teneur en tétrahydrocannabinol (THC), composant psychoactif, est inférieure à 0,2 %. En France, à l'heure actuelle, un peu plus de 20 000 hectares sont cultivés. Cette surface a presque triplé depuis 2015. Cette tendance est récente, essentiellement liée à la

hausse des prix des matériaux de base issus de l'industrie pétrolière. Un peu plus loin dans le temps, dans les années 1930 aux États-Unis, on a même cherché à éradiquer la plante... parce qu'elle faisait concurrence aux plastiques ! En termes d'impact environnemental, le chanvre présente bien des avantages. Son rendement est élevé, il est résistant, peu gourmand en irrigation, moins que le

lin par exemple. Désormais, ces champs s'étendent notamment en Bourgogne, dans le département du Territoire de Belfort. Une coopérative, Interval, a fait alliance avec l'industriel Forvia pour créer APM, société basée à Dijon qui fabrique et vend des produits du chanvre, en particulier des granulés qui seront incorporés aux plastiques destinés aux voitures. ● **M. F.**



Très contrôlée, la production du chanvre décolle en France. Sa culture a triplé depuis 2015. Photo DR



Dans le cadre de notre opération "Oiseaux de bonheur"

## Le faucon pèlerin, l'athlète de la descente en piqué

Essentiellement ornithophage, le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) est un spécialiste de la chasse de proies qu'il capture en plein vol après un piqué étourdissant et vertical qui peut atteindre les 300 km/h au plus fort de la descente.

Pour beaucoup d'ornithologues, il est un symbole de puissance, mais aussi de fragilité. Puissance, car aucun autre rapace n'oserait contester ses performances aériennes, et fragilité, car cet oiseau revient de très loin. À la fin des années 70, il subsistait moins de 10 couples dans le massif vosgien, par exemple, à peine une vingtaine sur les falaises du Jura. Intoxiquée par l'usage de pesticides organochlorés accumulés dans la chair de ses proies, victime de la chasse et surtout du désairage pour alimenter le trafic ju-

teux de la fauconnerie, l'espèce a retrouvé espoir avec l'interdiction du DDT, la protection légale et les opérations de surveillance de ses derniers nids. Elle a progressivement recolonisé les cavités de parois rocheuses où elle élève habituellement sa nichée et depuis plusieurs années nombre de couples s'installent en plaine et notamment en ville sur les points hauts.

### Menacé par la surfréquentation touristique

Ce phénomène est encourageant mais il ne doit pas occulter la crise que vit le faucon pèlerin vosgien dont la reproduction souffre terriblement de la surfréquentation touristique dans l'ensemble du massif. À court terme, cet athlète de la descente en piqué pourrait vite subir le même sort que le



À court terme, cet athlète de la descente en piqué pourrait vite subir le même sort que le grand tétras. Photo Adobe stock

grand tétras, autre symbole ailé de la vieille montagne...

Dans les années 70, les naturalistes bénévoles ont surveillé en continu les sites de reproduction contre la con-

voitise des braconniers. Faut-il recommencer contre les vandrappes et autres randonneurs indéclicats ?

● Patrice Costa (Institut européen d'écologie)

### L'info en + ► De l'oiseau au menu

Si la variété de ses proies est assez large, ce faucon est très attiré par la famille des columbidés et particulièrement le pigeon domestique. En raison de sa nouvelle propension à s'installer dans les milieux urbanisés, le pèlerin dit "anthropophile" est ainsi devenu l'allié précieux des municipalités confrontées à l'explosion des populations de pigeons, corvidés et autres étourmeaux.

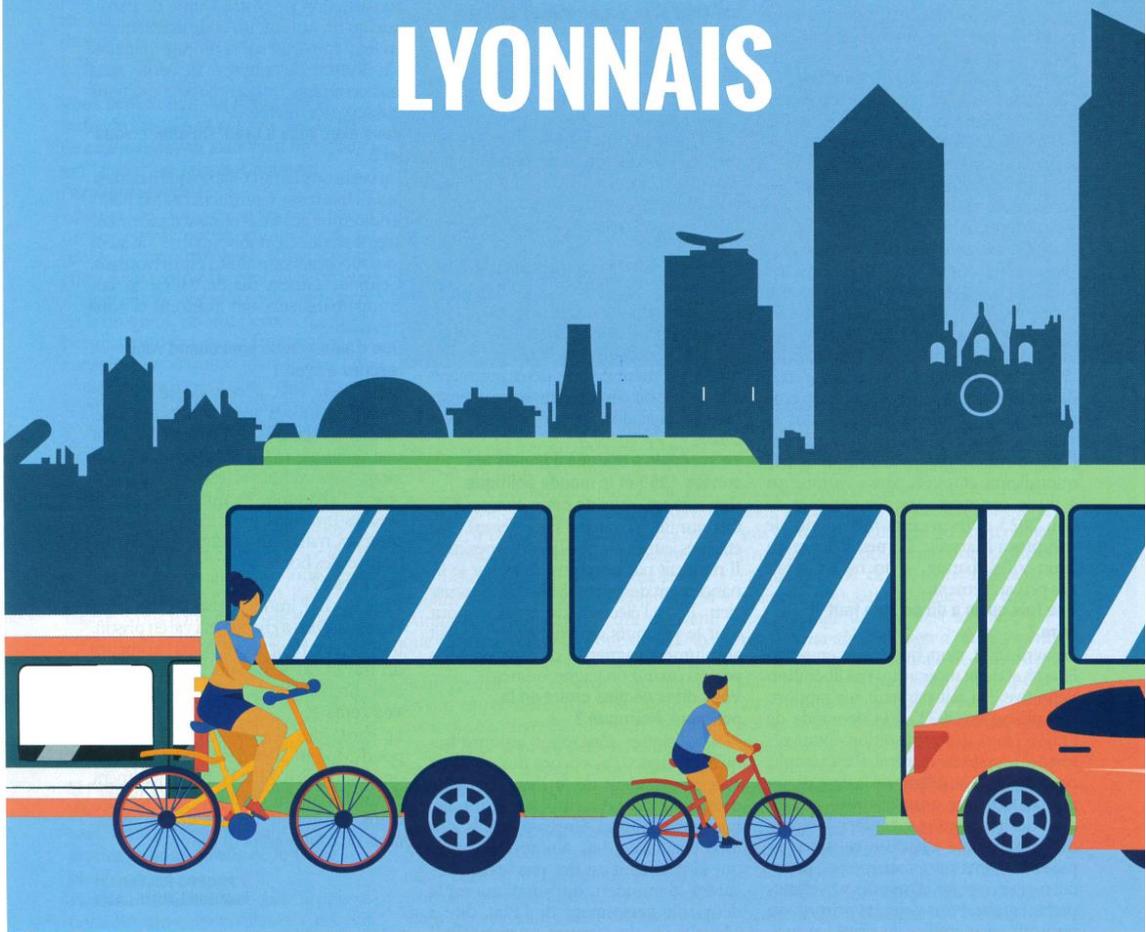
Avec l'aide de naturalistes, beaucoup de villes ont équipé de nichoirs les clochers voire d'autres sites dominants afin de fournir un confort maximal au prédateur. Celui-ci est plutôt fidèle au logis d'une année sur l'autre. Une nichée est composée de 3 ou 4 poussins.

Lyon Capitale – Janvier 2024 – 839

© Vectenry

PROSPECTIVES

# 10 SOLUTIONS POUR RÉGLER LES PROBLÈMES DE TRANSPORT DES LYONNAIS



**MALGRÉ DES EFFORTS FINANCIERS CROISSANTS  
CETTE DERNIÈRE DÉCENNIE, IL EST TOUJOURS  
AUSSI DIFFICILE DE SE DÉPLACER À LYON. LE  
RÉSEAU DE TRANSPORT, DÉJÀ BIEN DÉVELOPPÉ,  
N'A QUE PEU DE MARGES DE MANŒUVRE POUR  
S'AMÉLIORER. EXPLICATIONS.**



Dans le modèle lyonnais, salué presque unanimement à la mort de Gérard Collomb fin novembre, la couture des déplacements a été l'une des premières à craquer, avec le logement. La métropole gagne, depuis vingt ans, 10 à 15 000 nouveaux habitants par an sans que les infrastructures de transport ne suivent le rythme. Un problème de mécanique des fluides, ou plutôt des flux, a donc progressivement émergé. Le temps perdu dans les bouchons par les automobilistes a explosé. Selon les calculs d'Inrix, une société spécialisée dans l'étude des données de localisation, il est passé de trente-six heures en 2015 à quatre-vingt-douze heures en 2022. La période Covid et l'essor du télétravail ont masqué certaines difficultés, et en ont surligné d'autres, depuis le début du mandat des écologistes en 2020. L'année 2023 a marqué un retour à la normale. Avec une norme qui est celle des embouteillages pour les automobilistes, des galères de train ou des pannes sur le réseau TCL pour les usagers des transports en commun. La seule amélioration vraiment visible concerne les piétons et les cyclistes. Pour ce mode de déplacement, les résultats sont les plus faciles à atteindre. Un kilomètre de pistes cyclables en configuration Voies lyonnaises coûte un peu plus d'un million d'euros, chiffre qui fait s'étrangler une partie de l'opposition. Tandis qu'un kilomètre de métro est facturé un milliard d'euros, raison pour laquelle la majorité a abandonné ce mode de transport au grand dam de l'opposition.

**“DANS UNE MÉTROPOLE DE  
NOTRE TAILLE, LA MOBILITÉ  
SERA TOUJOURS UN ENJEU  
ET IL N'Y A PAS VRAIMENT DE  
SOLUTION POUR LA  
SIMPLIFIER”**

Les écologistes, qui avaient en partie axé leur campagne sur la thématique des mobilités, n'ont pas renversé la table. La circulation n'est guère plus fluide mais de grands équilibres vacillent. La part de la voiture diminue, -13 %, quand les déplacements à vélo explosent : +15 %. Après un creux pendant la crise Covid, les transports en commun retrouvent leur fréquentation habituelle et grignotent des parts de marché à la circulation automobile. *“En voiture comme pour le réseau TCL, il reste des problèmes aux heures de pointe. Le matin, le métro lyonnais c'est parfois une bétailière. La baisse de la circulation est réelle mais elle ne se mesure pas encore sur les grands axes routiers”,* observe Michel Le Faou, conseiller métropolitain d'opposition. *“Dans une métropole de notre taille, la mobilité sera toujours un enjeu et il n'y a pas vraiment de solution pour la simplifier. Je ne trouve pas que la situation dégénère contrairement à ce que notre opposition peut dire. Nous avons*

## PROSPECTIVES

10 solutions pour régler les problèmes de transport des Lyonnais

*pérennisé des diminutions de voirie engagées par David Kimelfeld au profit de pistes cyclables ou de bus en site propre sans arriver à une saturation totale du trafic automobile. Les sociétés qui émettent des analyses GPS des déplacements indiquent que les temps de parcours sont stables. Les mobilités, c'est comme l'insécurité, parfois le ressenti est différent de la réalité",* balaise Jean-Charles Kohlhaas, vice-président de la Métropole de Lyon chargé des transports.

### Promesses

Les difficultés de déplacement font d'une certaine manière partie des éléments constitutifs d'une métropole moderne. Les avancées parisiennes sur le réseau de transport en commun rythment l'actualité à quelques mois des Jeux olympiques de Paris. *"C'est le point noir de toutes les grandes villes",* admet Michel Le Faou. Quelques équipements manquent toutefois à Lyon comme un RER à la lyonnaise. Cet outil permettrait d'offrir une alternative crédible à la voiture pour les déplacements de plus de vingt kilomètres où un réseau de bus montre ses limites. L'idée fait l'unanimité dans la classe politique lyonnaise mais personne ne veut le financer ni ne sait le mettre en place. Il suppose des investissements lourds. Quelques signaux laissent toutefois entrevoir des raisons d'espérer des lendemains plus fluides. Emmanuel Macron a promis une enveloppe de 700 millions d'euros pour développer une offre de RER dans treize grandes agglomérations. Laurent Wauquiez promet d'injecter 5,7 milliards d'euros d'ici 2035 sur le ferroviaire dans la région. Les écologistes ont doublé le budget d'investissement du Sytral, l'organisation régulatrice des transports en commun dans l'agglomération lyonnaise. *"Nous avons bien l'intention d'investir autant sur les prochains mandats, autour de 2,5 milliards d'euros jusqu'en 2040. Nous en avons la capacité financière et les besoins seront encore là",* assure Jean-Charles Kohlhaas. Les promesses de financement se multiplient, signe d'une urgence à agir, mais renvoient souvent à l'horizon 2030.

### Pas de solutions miracles

Le RER à la lyonnaise est englué dans des compétences croisées permettant à chacun de se défaire de ses responsabilités. Le réseau TCL est déjà très développé et chaque nouveau kilomètre de réseau coûte plus cher pour une rentabilité toujours moindre à mesure que l'on s'éloigne du centre de Lyon. Lequel est aujourd'hui plutôt bien desservi. L'axe manquant vers l'Ouest doit être comblé par le tram express entre le Vieux-Lyon

**"TOUTES LES INFRASTRUCTURES LANCÉES CES VINGT DERNIÈRES ANNÉES SONT INVARIABLEMENT ORIENTÉES VERS LE CENTRE DE LYON"**

et Tassin-la-Demi-Lune. Ces considérations budgétaires expliquent aussi l'engouement des écologistes pour le vélo, un mode de déplacement moins coûteux en investissement et surtout en fonctionnement. La route n'est plus en odeur de sainteté chez les écologistes lyonnais comme auprès du gouvernement et les montants sont prohibitifs.

Ces projets impliquent de travailler entre collectivités et c'est bien souvent la raison de leur lenteur. La Région Auvergne-Rhône-Alpes et la Métropole de Lyon semblent incapables de s'entendre. À tel point que le volet mobilités du CPER (contrat de plan État-Région) n'est toujours pas signé. *"Aux dernières nouvelles, il pourrait ne pas y en avoir. Laurent Wauquiez refuse d'investir dans des infrastructures",* peste Jean-Charles Kohlhaas. Au CPER pourrait se substituer un contrat entre l'État et chacune des deux collectivités.

### Des problèmes de fond demeurent

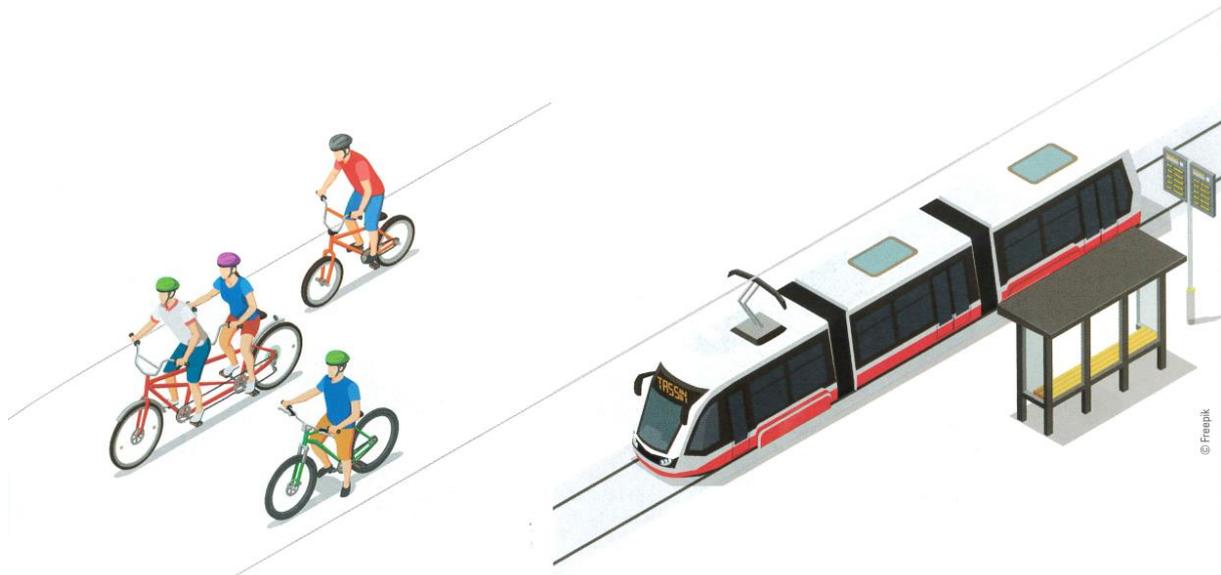
Au-delà des considérations politiques, subsistent des interrogations de fond. Yves Crozet, économiste des transports et professeur à Sciences Po Lyon, souligne un angle mort des politiques de transport : *"Toutes les infrastructures lancées ces vingt dernières années sont invariablement orientées vers le centre de Lyon. C'est comme si nos élus ignoraient tous les autres trajets. La majorité des gens ne va pas dans le centre mais de la périphérie à un autre point de la périphérie, qui peut être une commune voisine ou bien carrément à l'opposé de la métropole. Aujourd'hui, ces personnes sont obligées de transiter par le centre, ce qui provoque des engorgements. C'est en partie pour cette raison que les gens continuent d'utiliser leur voiture."* Les politiques de transport en commun ne répondraient ainsi qu'à une partie de la demande, neutralisée par l'étalement urbain croissant. Selon le chercheur, le vrai sujet serait ainsi celui de la route. De fait, seulement 21 % des actifs sont concernés par les trajets périphérie-centre dans la

métropole de Lyon (Enquête Déplacements Grand Territoire de Lyon). Le reste des actifs demeure dans son bassin de vie pour travailler, va dans une autre ville plus éloignée ou sort de la métropole. *"C'est donc une erreur de croire que lorsqu'on crée une nouvelle ligne orientée vers le centre, un passager dans le train, le tram ou le bus équivaut à une voiture en moins. Il y aura peut-être un effet d'aubaine pour des gens qui ne voyageaient pas avant ou qui ont déménagé plus loin. Sans plus. La voiture reste un produit plus adapté pour la majorité des travailleurs."* Pour lui, pas de report modal d'envergure à l'horizon dans tous les projets actuels du débat public, malgré les autoroutes à vélo et l'augmentation générale de l'offre de transports en commun cette décennie.

### Retour vers le futur ?

Enfin, en matière de déplacements urbains, la période est marquée du sceau de la frugalité et par l'abandon des grands projets pharaoniques. Depuis l'échec du téléphérique reliant la Confluence à l'Ouest lyonnais, qui aurait dû être un symbole du mandat de Bruno Bernard (EELV), l'exécutif écologique semble plus prudent dans sa gestion des finances. Il est loin le temps, sous la gouvernance de Gérard Collomb, du projet d'Anneau des sciences avec des kilomètres de souterrain, évalué à 5 milliards d'euros. Le monde a changé. Avec la prise de conscience du changement climatique et de l'inflation, l'heure est à la décarbonation et à la modération plutôt qu'aux projets futuristes. On se rappelle les véhicules autonomes Naya, de l'entreprise lyonnaise du même nom, lancés à la Confluence avec l'appui de la municipalité d'alors. Ou encore Hyperloop, ce train du futur roulant à 900 km/h, devant relier Lyon à Saint-Étienne en quinze minutes. Même combat pour les taxis SeaBubbles, volant au-dessus de l'eau grâce à de l'hydrogène, qui avaient été testés en 2017. Autant d'ambitions avant-gardistes qui n'ont pas tenu leurs promesses, mais qui alimentaient l'idée d'une rupture technologique. Dans ce contexte, seule nouveauté du mandat écologiste, la navette fluviale sur la Saône entre le centre-ville et Vaise se distingue. Reste qu'elle demeure une expérimentation plus proche du bateau de tourisme que d'un mode de transport lourd. Pas sûr que le quotidien des Lyonnais en soit considérablement changé.

/// ÉLOI THIBOUD



## 1 Les Voies lyonnaises : des ambitions revues à la baisse

### Le projet

La Métropole de Lyon prévoyait de produire un réseau de 250 kilomètres de pistes cyclables d'ici 2026. À mi-mandat et face à des blocages locaux, elle table désormais sur 200 kilomètres. Le coût du projet est estimé à 280 millions. Ces aménagements, nouveaux pour la plupart, s'articulent autour de voies dédiées d'environ quatre mètres de large et séparées de la circulation automobile par, a minima, un trottoir. Articulées autour de quatorze lignes, elles desserviront tous les territoires métropolitains. *“Dans Lyon et Villeurbanne, le niveau de confort et de sécurité des aménagements cyclables est déjà satisfaisant. La première et la deuxième couronne manquent d'infrastructures sécurisées. La demande est mûre. Les gens nous disent qu'ils passeraient bien au vélo, mais qu'ils ont des quatre voies ou des carrefours dangereux à traverser”*, veut croire Thibaut Chardey, coprésident de La Ville à vélo. Les écologistes estiment que la part modale de la bicyclette pourrait monter à 15 % en 2030. Le trafic a déjà augmenté de 15 % depuis l'élection des écologistes.

### Les limites

Sur de nombreuses lignes, les écologistes doivent revoir leurs ambitions à la baisse face à l'hostilité des maires et riverains. *“Les écologistes avancent à marche forcée et sans vision globale. Il n'y a aucune étude d'impact des Voies lyonnaises sur les autres modes de transport. Quand on met 300 millions d'euros sur la table, c'est quand même bien d'avoir une vision globale”*, regrette Christophe Geourjon, conseiller métropolitain centriste. Les opposants des écologistes pointent un mode de transport qui, malgré la démocratisation des vélos électriques, n'est pas accessible à tous. *“Ce n'est pas pour tout le monde et pas tout le temps contrairement à la voiture”*, abonde Yves Crozet.

## 2 Le plan tram : quatre lignes pour le prix d'un métro

### Le projet

D'ici 2026, le Sytral devrait prolonger trois nouvelles lignes de tramway. Deux sont dans la continuité du développement du réseau de transport en commun en desservant des villes de la première couronne : Saint-Fons (T10) et le Mas du Taureau (T9) à Vaulx-en-Velin. La troisième acte une petite révolution : elle n'est pas à destination de Lyon. Elle va permettre de traverser Villeurbanne du nord au sud sans transiter par la Part-Dieu. Le réseau pensé comme une étoile avec Lyon au centre évolue vers une toile et va désormais proposer des liaisons internes dans la première couronne. Ces trois nouvelles lignes visent au total 110 000 voyageurs par jour. Une quatrième ligne de tramway va être lancée en vue d'une mise en service lors du prochain mandat. Elle reliera l'Ouest lyonnais au Vieux-Lyon. Le tram a été préféré au métro par les écologistes par pragmatisme financier, le coût des travaux étant estimé à 800 millions d'euros. Cette ligne pourrait accueillir jusqu'à 55 000 voyageurs par jour. Le tracé de TEOL (tram express de l'Ouest lyonnais) est actuellement soumis à une concertation.

### Les limites

Les oppositions ne décollèrent pas suite à l'abandon du plan métro par les écologistes qui avaient soumis quatre lignes au débat. *“Un tram, c'est 60 000 personnes par jour quand un métro peut monter jusqu'à 500 000 voyageurs. Le métro permet aussi de se projeter sur les vingt ou trente prochaines années, il structure le développement de la ville. Un plan métro qui se finit par zéro, ce n'est pas ambitieux”*, déplore Xavier Odo, maire LR de Grigny et conseiller régional.

## PROSPECTIVES

10 solutions pour régler les problèmes de transport des Lyonnais



© Vectrinity

### 3 Le contournement routier à l'est : une voie de garage ?

#### Le projet

L'arbitrage du gouvernement sur l'A46 sud va être rendu par Clément Beaune, ministre des Transports, dans les prochaines semaines. Ce projet autoroutier doit permettre de contourner l'agglomération lyonnaise par l'est et offrir une alternative aux GPS qui renvoient souvent vers le tunnel de Fourvière (115 000 véhicules par jour). Depuis plus de quarante ans, de nombreux projets de ce type ont été abandonnés. À l'origine, le contournement routier de l'agglomération devait se faire par l'ouest mais, faute de financements et de territoires acceptant les contraintes d'un tel ouvrage, l'hypothèse a été délaissée. Il ne reste plus que cette option sur la table. Celle d'un contournement plus à l'est, trop gourmande en finances publiques, a été mise de côté. Le passage en 2x3 voies de la rocade coûterait "seulement" 250 millions d'euros et serait livré en six ans. *"On peut entendre qu'aujourd'hui il n'est plus de bon goût de construire des autoroutes, mais nous sommes une des rares métropoles à ne pas avoir de périphérique bouclé"*, estime Gilles Gascon, maire LR de Saint-Priest.

#### Les limites

Sans surprise, la Métropole de Lyon ne soutient pas ce projet autoroutier qui passerait sur son territoire. *"La stratégie de la France est de diminuer de 50 % le nombre de kilomètres effectués en voiture. Si demain nous avons deux fois moins de trafic, nous aurons mécaniquement besoin de deux fois moins d'infrastructures. Il ne sert donc à rien d'investir sur des projets autoroutiers"*, développe Jean-Charles Kohlhaas.

### 4 Les bus à haut niveau de service (BHNS) : à la pointe de la mode

#### Le projet

Par pragmatisme, les bus à haut niveau de service (BHNS) s'imposent comme l'outil à la mode dans les transports en commun. *"C'est une bonne solution, car ils coûtent beaucoup moins cher qu'un tramway. On peut en faire plus et aussi aller plus loin"*, relève Olivier Klein. La Région Auvergne-Rhône-Alpes a préféré un BHNS à un RER pour relancer la ligne Lyon-Trévoux. Les écologistes auraient aimé une liaison ferroviaire, mais ils se convertissent aussi au BHNS. Ils vont ouvrir une ligne entre la Part-Dieu et le carrefour des Sept-Chemins à Vaulx-en-Velin en passant par Bron. Cette future ligne pourrait déplacer jusqu'à 22 000 usagers par jour et coûtera 120 millions pour 8 kilomètres. Le BHNS est aussi en concurrence pour la création d'une ligne rapide lors du prochain mandat entre la Part-Dieu et la Duchère en passant par le tunnel de la Croix-Rousse. Un projet vers Bourgoin-Jallieu et le nord Isère, en site propre sur l'A43, est aussi dans les cartons.

#### Les limites

Si la Région comme la Métropole portent toutes deux des projets de BHNS, les élus sont sceptiques quand ils siègent dans l'opposition. La conseillère régionale écologiste Cécile Michel regrette l'abandon du TER pour la ligne Lyon-Trévoux de la majorité de Laurent Wauquiez : *"Le train reste plus efficace que le bus. Il a un meilleur report modal vis-à-vis de la voiture."* Christophe Geourjon, conseiller régional et opposant aux écologistes à la Métropole de Lyon, estime quant à lui que dans l'Est lyonnais un *"tramway aurait été nécessaire au vu de la densité d'habitants sur cet axe"*.



## 5 La navette fluviale : ça coule de source ?

### Le projet

Évoquée depuis une vingtaine d'années par les différents exécutifs, la création d'une nouvelle navette fluviale sur la Saône, reliant le quai Saint-Antoine et Vaise, accessible avec un abonnement TCL, verra le jour en 2025. Une surprise quand on sait que le projet n'apparaissait pas au plan de mandat des écologistes. Dans le viseur : 560 000 voyageurs par an, soit 1 500 par jour et 90 par bateau toutes les 15 minutes en heures de pointe. Le projet dispose d'une enveloppe globale de 26 millions d'euros. *"Je pense qu'elle aura du succès. C'est une vraie solution et ce n'est pas obligatoirement plus lent que le bus. Si l'expérimentation est favorable, nous en développerons sur le prochain mandat en prolongeant sur la Saône et nous étudions de faire de même sur le Rhône au départ de la Cité internationale"*, rapporte Jean-Charles Kohlhaas (EELV), vice-président de la Métropole dédié au transport.

### Les limites

La navette ne convainc pas l'opposition qui y voit un gadget : *"C'est bien sympathique mais ça ne va pas bouleverser la vie des Lyonnais"*, résume Christophe Geourjon, conseiller régional et métropolitain centriste. Même son de cloche côté expert : *"Le problème c'est la lenteur liée au temps d'accostage et au fait qu'il y a une seule porte de sortie. De plus, la capacité d'emport est limitée. Je ne crois pas que ce soit un transport d'avenir, d'autant que des bus et métros existent déjà sur ce trajet"*, lance Yves Crozet, économiste des transports et professeur à Sciences Po Lyon. Pour l'anecdote, le *Dictionnaire historique de Lyon* rapporte qu'en 1871, 4 millions de Lyonnais étaient transportés chaque année par bateaux-mouches sur la Saône.



## 6 Les parkings à l'entrée de la métropole ne prennent pas le relais

### Le projet

Quarante-cinq parkings relais en bordure de Lyon, à proximité du métro ou des gares TER, ont été construits sur le territoire métropolitain lors des précédentes gouvernances. La logique était d'éviter les congestions dans le centre de Lyon et de limiter les émissions de CO<sub>2</sub> des voitures. Or, depuis leur victoire à la tête de la Métropole, les écologistes n'ont pas lancé de nouvelles constructions de parcs. Une interruption motivée par la crainte d'encourager l'étalement urbain via l'usage de la voiture, et par le coût de ces infrastructures : *"Il faut compter entre 25 000 et 35 000 euros pour la construction d'une place en ouvrage"*, pointe régulièrement l'exécutif métropolitain. En début de mandat, Jean-Charles Kohlhaas, vice-président chargé des mobilités, envisageait même d'en fermer. Néanmoins, l'exécutif a finalement fait un pas en direction de ses opposants lors du conseil communautaire de juin reconnaissant que l'offre *"atteint ses limites"*. Pour trois millions d'euros, la Métropole de Lyon annonce donc des travaux d'agrandissement, mais ne travaille toujours pas à la construction de nouveaux équipements autres que ceux lancés sous le précédent mandat malgré la saturation récurrente de plusieurs parkings (six cents véhicules en excédent aujourd'hui).

### Les limites

*"C'est quand même curieux d'encourager les gens à prendre les transports en commun, mais de ne pas développer les parcs relais"*, s'étonnait Sébastien Michel, maire LR d'Écully. Pour Arnaud Aymé, expert des transports du cabinet Sia Partners, l'idée de limiter l'étalement urbain est caduque : *"L'étalement urbain est déjà là. C'est une réalité que, politiquement, on peut choisir de prendre en compte ou non, mais sans parc relais, il manque des solutions pour les gens qui viennent de loin. Or cela concerne la moitié de la population."*

## PROSPECTIVES

10 solutions pour régler les problèmes de transport des Lyonnais

### 7 Le nœud ferroviaire lyonnais : le serpent de mer

#### Le projet

Depuis un an, l'État, la Région et la Métropole, avec SNCF Réseau, ont acté définitivement un scénario ferroviaire pour Lyon à l'horizon 2035. Trois mesures se distinguent : un contournement de l'agglomération au nord (CFAL nord), un nouveau pont ferroviaire à Chasse-sur-Rhône et la mise à quatre voies entre Saint-Fons et Grenay. L'idée est simple : faire en sorte que le transport de marchandises ne transite plus par Lyon centre afin de libérer des voies pour les voyageurs. Il faut dire que Lyon paie sa place de carrefour français et européen au prix fort : plus de 1 200 trains traversent l'agglomération chaque jour, dont plus de 600 TER. Résultat, avec une hausse de 60 % des fréquentations en seulement dix ans, les infrastructures atteignent la limite de leur capacité et les congestions se multiplient. Les enjeux à venir sont énormes : d'ici 2050, SNCF Réseau annonce deux fois plus de trains sur les rails. Trente-deux chantiers ont déjà été lancés afin de réduire les retards et les "effets boule de neige" lorsqu'un train a une difficulté. Et notamment la construction d'un douzième quai à la Part-Dieu (voie L). Les premiers effets se font déjà sentir avec une baisse de 50 % du nombre de trains ayant plus de cinq minutes de retard sur l'étoile ferroviaire lyonnaise en 2023.

#### Les limites

*"Les trois principaux chantiers vont certes libérer de la capacité ferroviaire mais pas forcément à l'heure de pointe. Malgré les investissements en milliards, il ne faut pas attendre une révolution pour l'usager", souligne Olivier Klein, chercheur spécialisé dans les transports. Le conseiller d'opposition à la Région et à la Métropole Christophe Geourjon est plus sévère : "On parle de ces projets depuis 2011. Il manque une vision et un calendrier clair de la part de l'État pour entraîner une dynamique. Ce n'est pas le cas actuellement."*

### 8 Le RER à la lyonnaise, un effet marketing ?

#### Le projet

Le RER lyonnais se définit par deux critères : une cadence augmentée du nombre de TER toute la journée, et une billettique unifiée entre les trains, bus, trams, métros. Autrement dit : comme à Paris, pas besoin de regarder les horaires pour venir à la gare. L'idée serait de développer ce service en première couronne lyonnaise d'ici 2035, avec ensuite, sur la deuxième couronne (Vienne, Saint-Étienne...) un train toutes les trente minutes. Si tout le monde est d'accord sur le principe, persistent des obstacles politiques et financiers. Pour mémoire, Emmanuel Macron avait annoncé 700 millions d'euros fléchés sur la création de RER dans les treize plus grandes métropoles françaises. Du vent pour Laurent Wauquiez (LR), le président de la Région, qui annonce qu'à la fin l'État prévoit seulement 182 millions d'euros pour Lyon pour un projet qu'il estime à 4 milliards. En attendant, bien que le patron de la Région promette d'avancer sur ce sujet – il a annoncé vouloir investir 5,7 milliards d'euros dans le ferroviaire d'ici 2035 –, rien n'est encore détaillé concernant ses ambitions.

#### Les limites

Pour les écologistes de la Métropole, le projet serait d'ailleurs au point mort à cause de la Région. *"Laurent Wauquiez annonce des budgets mais ne dit rien sur le RER à la lyonnaise", attaque Jean-Charles Kohlhaas (EÉLV), vice-président de la Métropole au transport. Pour Arnaud Aymé, du cabinet Sia Partners : "Moi je ne crois que ce que je vois. Pour l'instant, il n'y a pas de programmation budgétaire ni du côté de l'État ni du côté des collectivités." Yves Crozet, économiste des transports, pointe aussi "l'effet marketing du terme RER, qui est une imposture. Il n'y aura pas de nouvelles voies ni de nouvelles gares, juste une augmentation de la cadence. On ne verra jamais ce qui se fait à Paris par exemple. Ensuite, il faudra régler le problème de la Part-Dieu, déjà saturée."*



## 9 L'ouverture à la concurrence du TER : casser les prix

### Le projet

C'est la fin du monopole de la SNCF. L'ouverture du marché est prévue pour être effective en 2033. L'idée phare est d'augmenter le niveau de service des TER pour les usagers tout en faisant baisser la facture pour la Région Auvergne-Rhône-Alpes. C'est une obligation des collectivités répondant aux lois européennes. Dans les grandes lignes, la Région de Laurent Wauquiez a annoncé cinq lots différents (Auvergne, Chambéry/Grenoble, Haute-Savoie, Lyon, "longue distance") et un lot de fonctionnement chargé d'harmoniser l'ensemble sur les billets, la relation voyageur et le SAV. Hypothétiquement, il pourrait y avoir un opérateur par lot, dont la SNCF si elle remporte des marchés. À terme, la Région espère une augmentation du trafic des TER de 20 à 30 %. Pour mémoire, environ un quart des TER de France sont en Auvergne-Rhône-Alpes.

### Les limites

*"Cette réforme est importante car le service de la SNCF est aujourd'hui trop coûteux en argent public pour ce qu'il est. Ce sera l'occasion de dresser un nouveau cahier des charges. Après demeure un problème de vétusté du réseau, signale Olivier Klein de l'ENTPE, car cette libéralisation ne concerne que les rames de train, pas le rail et son infrastructure."* Arnaud Aymé, expert transport à Sia Partners, abonde dans le même sens : *"Il y a une dette technique accumulée qui est très importante. L'âge moyen de notre réseau ferré est de trente et un ans (vingt-sept ans en Auvergne-Rhône-Alpes) contre dix-sept ans en Allemagne ou quinze ans en Suisse. Les travaux que l'on fait aujourd'hui servent juste à éviter le vieillissement. Ce n'est pas de la modernisation ou de la création de lignes."* Pas de miracle en vue donc.

## 10 Le soutien aux petites et moyennes lignes : effet d'annonce vs ligne de force

### Le projet

Laurent Wauquiez (LR), le président de la Région, veut aller plus loin sur le réseau des petites et moyennes lignes. D'ici dix ans, le nombre de voyageurs TER devrait passer de 135 000 à 300 000. Courant octobre, le patron local de la droite a ainsi promis d'investir 5,7 milliards d'euros d'ici 2035. Ce budget permettrait d'acheter 130 nouvelles rames à deux étages, et à la clé 60 000 places supplémentaires. *"Les lignes les plus saturées seront servies en premier, comme Lyon-Saint-Étienne ou Lyon-Villefranche-sur-Saône"*, explique-t-il. Néanmoins, pour Laurent Wauquiez : *"L'État ne promet, pour l'heure, que 54 millions d'euros pour les petites lignes. C'est totalement insuffisant. Il faut entre 250 et 300 millions d'euros pour les sauver. Ça s'appelle un plan de fermeture massive. Je suis prêt à mettre de l'argent sur ces petites lignes, mais à condition que l'État, dont c'est la compétence, investisse aussi massivement."* De fait, plusieurs lignes ont fermé cette dernière décennie : Boën-Thiers, Clermont-Ferrand-Le Mont-Dore, Oyonnax-Saint-Claude...

### Les limites

*"La Région attaque l'État mais elle omet de rappeler qu'elle est l'une des rares à ne pas avoir signé le protocole sur les petites lignes. Résultat, si l'État ne met pas de budget, il agit juste en application de ce qu'il peut faire"*, charge la conseillère régionale Cécile Michel (EELV). Pour l'opposition, les 5,7 milliards d'euros seraient aussi une coquille vide : *"Laurent Wauquiez nous fait une opération de prestidigitation avec des gros chiffres. Par exemple, pour cent trente nouvelles rames : en fait, soixante-dix anciennes doivent obligatoirement être remplacées, et dix-neuf sont déjà commandées depuis 2019. C'est donc beaucoup moins massif qu'annoncé. Il annonce aussi 2,7 milliards d'euros d'investissements sur l'infrastructure sans préciser que 2,3 milliards sont déjà payés en péages et redevances à SNCF Réseau. Reste 500 millions d'euros qu'il investit sur du BHNS (voir plus haut), donc pas dans le train. Il joue vraiment sur l'effet d'annonce"*, accuse l'opposante écologiste.

