

EFFICIENCE

21

SABRINA COHEN DUMANI

Cocréer pour favoriser la transition énergétique

CONSTRUCTION

Un complexe administratif en bois et terre crue

SOCIÉTÉ

Le revenu de transition écologique, c'est quoi?



MOBILITÉ

Virage électrique pour le numéro 1 de l'autopartage

SOMMAIRE



ACTUEL

- 2 **L'image**
L'agrivoltaïque est en marche
- 3 **Brèves**

INTERVIEW



- 8 **Sabrina Cohen Dumani**
«Mettre les gens en mode projet est ce qui permet d'activer la transition écologique»

ÉNERGIES ET TRAVAUX

- 12 **Bâtiment public**
La Maison de l'environnement donne l'exemple
- 16 **Réalisation exemplaire**
Promesses tenues pour une villa autarcique
- 20 **Manufacture**
Quand haute horlogerie rime avec durabilité

SOCIÉTÉ

- 22 **Economie**
Transition écologique, un nouveau revenu pour s'en donner les moyens
- 24 **Economie circulaire**
Le cercle vertueux de l'économie

RECHERCHE

- 26 **Energie**
Produire de l'énergie à partir du soleil et de la glace

MOBILITÉ

- 28 **Véhicules électriques**
Le leader suisse de l'autopartage passe à l'électrique
- 30 **Mobilité individuelle**
L'hydrogène arrive sur les routes suisses

SOLUTIONS DURABLES

- 32 **Ecogestes**
Emprunter, c'est économiser
- 33 **Denrées alimentaires**
A quelle date se vouer?

IMPRESSUM

Inédit Publications SA
Chemin des Tuilières 3
1028 Préverenges
info@inedit.ch
www.inedit.ch

RÉDACTRICE EN CHEF
Elodie Maître-Arnaud

RÉDACTEURS
Clément Grandjean
Mireille Jaccard
Elodie Maître-Arnaud
Thomas Pfefferlé
Benedikt Vogel
Sylvie Ulmann

MISE EN PAGE
Tifenn Le Moullec

CORRECTION
Adeline Vanoverbeke

COUVERTURE
Mobility

PUBLICITÉ
Commercialisation
021 695 95 95, pub@inedit.ch
Matériel/impression
021 695 95 95, admin@inedit.ch

IMPRESSION
DZB Druckzentrum Bern AG

Chères lectrices, chers lecteurs,

Vous tenez entre les mains le dernier numéro de l'année d'*Efficienc*e 21, réalisé en étroite collaboration avec des spécialistes des domaines de la construction, de la mobilité, des cleantechs, de la consommation et de la transition énergétique.

Lancé en 2012, notre magazine, qui relaie en toute indépendance l'actualité de l'efficacité énergétique et du développement durable, s'apprête à connaître une refonte graphique pour devenir, dès 2022, un hors-série annuel encarté dans l'hebdomadaire *Terre@Nature*, qui compte près de 100 000 lecteurs à travers la Suisse romande.

En plus de vous apporter un meilleur confort de lecture tout en rendant le contenu plus riche, cette opération permettra de booster la diffusion du magazine. Mais soyez rassurés, son ADN, lui, restera inchangé et les thématiques qui vous sont chères resteront bien entendu au rendez-vous.

Bonne lecture, encore merci pour votre fidélité et rendez-vous en avril 2022 pour découvrir votre nouveau hors-série «Développement durable»!

LA RÉDACTION



**Retrouvez tous les numéros
d'*Efficienc*21 en ligne
sur www.efficience21.ch**



L'IMAGE

L'agrivoltaïque est en marche

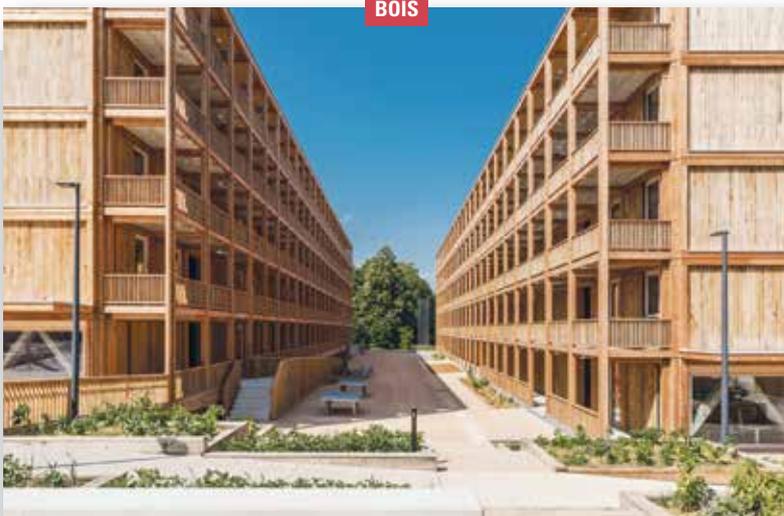
Une installation pilote unique au monde vient d'être inaugurée à Conthey, sur le site d'Agroscope. Elle a été conçue avec le double objectif de produire de l'énergie et de remplacer les systèmes classiques protégeant les cultures contre les intempéries. Il s'agit en pratique de modules photovoltaïques posés sur une structure en hauteur, soutenue par des pieux plantés dans le sol. Ces modules ont été développés par la start-up suisse Insolight. Translucides pour laisser passer la lumière indispensable à la croissance des plantes, ils sont constitués de lamelles orientables, à l'instar d'un store, ce qui permet d'ajuster la luminosité sur les cultures. Le surplus de lumière est transformé en électricité.

L'installation pilote permettra aux chercheurs d'Agroscope d'étudier l'impact des conditions lumineuses sur le développement des cultures. Romande Energie, autre partenaire du projet, évaluera quant à elle la production solaire de l'installation. Près de 4600 hectares en Suisse pourraient être concernés par cette technologie, pour une puissance de 5 gigawatt-crête équivalent à la consommation de 800 000 à 1,2 million de ménages.

Bienvenue à Matilda!

Une matériauthèque est en gestation à Lausanne. Matilda – c'est son nom – est une nouvelle association portée par une équipe pluridisciplinaire du secteur de la construction. Elle proposera bientôt plus d'un millier d'échantillons de matériaux, selon un axe orienté vers la durabilité et tenant compte de la transition climatique et énergétique. D'où viennent ces matériaux de construction? Comment sont-ils industrialisés? Quelle est leur durée de vie? Peuvent-ils être facilement recyclés? Autant de questions auxquelles il conviendra de répondre, dans un contexte de réchauffement climatique, de ressources limitées et de dégradation de l'environnement.

BOIS



Prix Lignum 2021

Tous les trois ans, le Prix Lignum récompense les meilleures réalisations en bois. Quinze projets régionaux ont été primés cette année. En Suisse romande, c'est le centre d'hébergement collectif de Rigot, à Genève, qui a remporté le 1^{er} prix. Les architectes ont opté pour une construction modulaire et une stratégie zéro béton. Ce complexe se compose de deux barres de cinq niveaux pouvant accueillir 370 réfugiés. Les deux barres sont entièrement réalisées en bois, depuis les fondations jusqu'à la toiture. Situé non loin du Haut Commissariat des Nations unies pour les réfugiés et du Palais des Nations, ce centre est une réalisation provisoire, conçue pour dix ans. La Ville de Genève pourra alors restituer le terrain et réinstaller les modules à un autre endroit.

Une passerelle en béton issu du réemploi

Des chercheurs et chercheuses de l'EPFL sont parvenus à construire une passerelle piétonne de 10 mètres de long à partir de morceaux de murs récupérés sur un bâtiment en rénovation. Les blocs en béton armé ont été sciés sur place puis réassemblés en un arc. Grâce à l'ajout de mortier, les chercheurs ont pu compenser les différences de dimensions entre les blocs. Cette première mondiale tend à démontrer que les éléments de réemploi sont fiables et tout aussi utiles que les neufs. «Le downcycling du béton obsolète est retardé», explique l'un des chercheurs impliqués dans le projet.

CELLULES SOLAIRES FLEXIBLES

RENDEMENT RECORD

Des scientifiques de l'Empa ont poussé l'efficacité des cellules solaires flexibles à une nouvelle limite. Des mesures indépendantes attestent ainsi d'un rendement de 21,4% pour des cellules solaires CIGS flexibles sur film polymère, particulièrement adaptées aux applications sur les toits, les véhicules de transport ou les appareils mobiles. A titre de comparaison, le meilleur rendement d'une cellule solaire non flexible en silicium cristallin est de 26,7%.

ÉMISSIONS LUMINEUSES

PLAN D'ACTION POUR DES NUITS NOIRES

On le sait, trop de lumière en pleine nuit a un impact négatif sur le bien-être des humains, perturbe la faune et rend difficile l'observation du ciel étoilé. L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) vient donc d'éditer une liste de recommandations à destination des autorités communales pour leur permettre de repenser leur éclairage nocturne.

Recommandations pour la prévention des émissions lumineuses, disponible sur www.bafu.admin.ch



Au mois de septembre, la Monnaie fédérale Swissmint a lancé la nouvelle pièce d'argent «Energie hydraulique», inaugurant une série de trois pièces sur le thème des «Energies d'avenir». Une pièce colorée avec des éléments phosphorescents qui brillent dans le noir.

Cumuler les énergies renouvelables

Bientôt raccordée à un immense data center, une centrale de chauffe par thermopompes (CCT) doit permettre au campus de l'EPFL d'optimiser sa production et sa consommation d'énergie en vue d'atteindre la neutralité carbone. Le parallélépipède rouge entièrement recouvert de panneaux photovoltaïques n'est que l'aspect visible du dispositif. En sous-sol, une station de pompage, reliée à des pompes à chaleur de nouvelle génération, puise l'eau du lac à une température constante. Ce système est couplé avec la valorisation des rejets thermiques d'un data center prévu juste au-dessus et dont les serveurs seront refroidis grâce à un dispositif utilisant lui aussi l'eau du lac. Alors que dans un système conventionnel il faut 3,3 unités d'électricité pour délivrer une unité d'électricité aux serveurs, 1,3 unité suffit ici, en comptant le gain sur le chauffage. Soit une réduction de 60%. «Les technologies de la CCT en elles-mêmes ne sont pas très compliquées, mais l'intégration entre elles est très innovante. Ce qui était exemplaire il y a 50 ans l'est toujours, et fait du campus de l'EPFL un modèle de développement durable», a déclaré le professeur François Maréchal.

ÉCOQUARTIER

C'EST PARTI POUR LES PLAINES DU LOUP

Le chantier du premier secteur de l'écoquartier lausannois a démarré en juillet dernier et tourne désormais à plein régime, pour une remise des clés des premiers logements à l'été 2022. Etape symbolique, la pose de la première pierre de l'école a eu lieu début octobre. L'occasion pour les autorités de la ville de rappeler l'objectif d'un développement urbain maîtrisé, qui répond aux besoins de la population en matière de logements, tout en favorisant des constructions écologiques ainsi qu'une mixité sociale et intergénérationnelle. Le chantier de l'école et du premier secteur de l'écoquartier prendra fin en 2023. 23 bâtiments pourront alors accueillir 2400 habitants.



Tree Line Curve

Quarante-deux troncs d'arbres se dressent sous le Rolex Learning Center, situé sur le campus de l'EPFL. Une installation de l'artiste suisse Claudia Comte qui entend faire dialoguer cette forêt, composée d'épicéas bruts et d'un orme écorcé et sculpté, avec le béton et la forme courbe du bâtiment. A voir jusqu'au 24 avril 2022.



↑ 76% de courant renouvelable

En 2020, plus des deux tiers de la consommation finale d'électricité en Suisse provenaient de sources renouvelables, hydraulique en tête. La part de l'énergie nucléaire s'élevait quant à elle à 20% et celle des déchets et des agents énergétiques fossiles avoisinait 2%.

Source: OFEN



↓ 400 millions

C'est le nombre de tonnes de glace qui ont fondu en Suisse au cours des 12 derniers mois. Les glaciers ont ainsi perdu encore 1% de leur volume restant, et ce, en dépit des fortes chutes de neige et d'un été plutôt frais sur cette période.

Source: Académie suisse des sciences naturelles



↓ 216 millions de réfugiés climatiques d'ici à 2050

En l'absence d'une action rapide et concertée en matière de climat et de développement, plus de 200 millions de personnes pourraient être contraintes de se déplacer à l'intérieur de leur propre pays en raison des effets du changement climatique. Les points chauds de la migration pourraient apparaître dès 2030, puis s'étendre et s'intensifier d'ici à 2050. Source: Banque mondiale



↓ Pas assez de chargeurs pour la mobilité électrique

18 pays membres de l'Union européenne comptent moins de cinq points de recharge pour 100 km de route. Avec 47,5 chargeurs/100 km, les Pays-Bas sont en tête, tandis que la Lituanie et la Grèce sont en queue de peloton avec 0,2 chargeur/100 km.

Source: Association des constructeurs européens d'automobiles



Programme «chauffez renouvelable» **Profitez du conseil incitatif!**



Pompe à chaleur, chauffage au bois, installations solaires thermiques ou encore raccordement à un réseau de chaleur à distance, les systèmes de chauffage utilisant les énergies renouvelables connaissent un succès grandissant. Comment faire le bon choix pour passer d'un chauffage fossile ou électrique direct à un système à énergies renouvelables? Le conseil incitatif du programme «chauffez renouvelable» aide les propriétaires à y voir plus clair.

9 0000 chauffages fossiles devront être remplacés dans les bâtiments d'habitation d'ici à 2050 si la Suisse veut atteindre les objectifs climatiques qu'elle s'est fixés. En remplaçant votre système de chauffage à combustible fossile par un système basé sur une énergie renouvelable, vous pouvez réduire vos émissions de CO₂ et contribuer ainsi à la préservation du climat. Afin de faciliter vos démarches, SuisseEnergie a mis en place le programme «chauffez renouvelable». Les propriétaires peuvent notamment bénéficier d'un service de «conseil incitatif chauffez renouvelable» permettant d'obtenir des renseignements sur les variantes et les coûts d'un nouveau système de chauffage par rapport

au chauffage fossile ou électrique direct. Un spécialiste sera alors à vos côtés pour toutes les questions en lien avec votre chauffage. Renseignez-vous au préalable auprès du canton, de la commune et des autres acteurs éventuels concernant l'obtention de subventions.

De nombreux propriétaires ont déjà sauté le pas et remplacé leurs anciennes installations fossiles par des systèmes de chauffage reposant sur les énergies renouvelables, grâce au soutien d'un réseau étendu de conseillers spécialisés. Ces professionnels témoignent ici de leurs expériences. ●

Plus d'infos sur www.chauffezrenouvelable.ch

Jean-Philippe Rast

Altaqa Sàrl, Savigny

Quels sont les avantages du conseil incitatif pour les propriétaires?

Selon moi, ce qui fait sa force, c'est que cette offre leur donne la possibilité de bénéficier de l'œil d'un professionnel et d'un conseil neutre. Nous leur présentons différentes options de rénovation par l'utilisation d'énergies renouvelables, qui permettent ainsi de réduire significativement les émissions de CO₂.

Qu'est-ce que ce conseil incitatif apporte de plus, en comparaison d'un conseil énergétique standard?

Un conseil personnalisé en lien avec les souhaits précis du client et en fonction des particularités de son bâtiment. Le propriétaire reçoit également une check-list à l'issue du processus, qui lui permet de demander des offres facilement et de les comparer en toute connaissance de cause. S'y ajoute un calculateur en ligne, qui permet également au propriétaire de se faire une idée fiable quant aux investissements nécessaires, mais aussi aux économies réalisables suite aux travaux.

Quels systèmes avez-vous recommandés jusqu'ici pour remplacer un chauffage à mazout ou au gaz?

Il s'agit majoritairement de pompes à chaleur, ainsi que de chaudières à pellets.

Dejan Gligorov

Weinmann Energies, Echallens

Quels sont les avantages du conseil incitatif pour les propriétaires?

Il s'agit de les inciter et les impliquer à contribuer à l'objectif zéro émission CO₂ d'ici à 2050, de les accompagner vers les énergies renouvelables, de leur présenter la panoplie des possibilités de subventionnements, le tout en personnalisant les propositions selon les particularités du bien en question. Nous prenons par exemple en considération l'espace disponible, les possibilités de raccordement à des réseaux existants, les possibilités de subventionnement, etc.

Qu'est-ce que le conseil incitatif apporte de plus, en comparaison d'un conseil énergétique standard?

Tout d'abord, des explications très complètes aux propriétaires sur les différentes technologies, leurs avantages et inconvénients. Mais cette offre leur permet aussi une meilleure comparaison des coûts entre les différents systèmes de chauffage, et les aide à remplir la check-list «chauffez renouvelable».

Quels systèmes avez-vous recommandés jusqu'ici pour remplacer un chauffage à mazout ou au gaz?

La recommandation dépend du lieu et de l'emplacement du bien. Mais il faut également prendre en considération les ressources déjà à disposition, par exemple des conduites à distance permettant le raccordement au chauffage urbain. Le plus souvent, pour des questions de puissance, lorsque je dois remplacer un système de chauffage à mazout ou au gaz et si le bien est un immeuble avec plusieurs logements, je propose une chaudière à pellets. Si le bien est une maison familiale, je recommande en général une pompe à chaleur air-eau.



L'HUMAN

«Mettre les gens en mode projet est ce qui permet d'activer la transition écologique»

Fondatrice et directrice de la fondation Nomads, Sabrina Cohen Dumani est convaincue que la cocréation est déterminante pour développer les projets qui façonneront la société de demain. Un modèle collaboratif qui fait mouche et fédère une communauté grandissante d'acteurs de l'innovation.

**PROPOS RECUEILLIS
PAR ÉLODIE MAÎTRE-ARNAUD**

La transition énergétique n'est pas uniquement un défi technique. Et pour atteindre la neutralité carbone, de nombreux acteurs doivent coordonner leurs actions afin de transformer le modèle de société. Née en 2015, la fondation Nomads a précisément pour but d'accompagner les acteurs privés et publics à collaborer pour développer ensemble des projets concrets faisant écho aux objectifs de développement durable fixés par les Nations unies. Rencontre avec

Sabrina Cohen Dumani, fondatrice et directrice de Nomads.

La notion de cocréation est au cœur de vos projets. Pourquoi ce leitmotiv?

L'action collective est vraiment la marque de fabrique de Nomads depuis son origine. Je suis partie du constat que les acteurs de l'innovation en Suisse fonctionnaient sur un mode compétitif, alors que notre pays est fondé sur un modèle collaboratif. Et c'est bien cette culture de la collaboration entre des acteurs de divers horizons professionnels qui permettra de relever les nombreux défis qui nous attendent. D'où l'idée

de créer une fondation neutre et indépendante dont la mission serait de mettre en place des plateformes collaboratives afin d'accompagner le changement. De là ont émergé quatre hubs, centrés sur des problématiques de transition énergétique et de transition de société: la mobilité, l'efficacité énergétique, le futur des jobs et le contrat social de demain.

Comment la fondation favorise-t-elle l'émergence de ces projets?

Nous ne sommes donc pas un think tank, mais un «act tank». Les différents acteurs se rencontrent régulièrement à travers les

quatre plateformes thématiques que nous animons – les hubs. C'est pour eux l'occasion de présenter des projets auxquels d'autres participants pourraient collaborer. Ils y exposent aussi les éventuels obstacles auxquels ils sont confrontés afin d'imaginer ensemble des solutions. Nomads intervient pour les fédérer en mode projet afin qu'ils élaborent ensemble des solutions innovantes et durables. Car nous sommes convaincus que mettre les gens en mode projet est ce qui permet d'activer la transition écologique. Nous organisons également des événements ouverts à tous pour échanger autour de diverses thématiques en lien avec celles des hubs. Nous développons enfin des projets spécifiques, comme le cycle d'ateliers de prospective sur les green jobs, que nous avons mis en place depuis cet automne avec le soutien d'Innosuisse, toujours avec l'idée d'amener les participants à développer des pro-

jets concrets qui permettront ensuite une modélisation pour diffuser les bonnes pratiques.

Pourquoi ce focus sur les green jobs?

De quoi s'agit-il?

On estime que la «révolution verte» touchera la moitié des emplois dans le monde. Il faut anticiper et accompagner les entreprises dans ce changement. A travers ce projet, nous souhaitons enclencher un mouvement permettant de faire émerger des solutions non seulement pour la création d'emplois, mais aussi pour faire évoluer la formation en fonction des besoins futurs. Notre approche est résolument systémique.

Certains des projets ont-ils déjà abouti?

Le projet GoH! (*un camion à hydrogène vert, ndlr*) est à bout touchant. Il est né de la rencontre de plusieurs acteurs privés et publics qui souhaitaient développer un projet

commun autour de la mobilité hydrogène (*lire aussi l'encadré*). Nomads est entrée dans la danse à leur demande afin d'en assurer la coordination, de proposer une stratégie de communication commune et de réfléchir au volet formation. Ce dernier point est crucial si l'on veut favoriser un réel changement de société. GoH! fait ainsi office de laboratoire pour adapter les formations nécessaires à cette nouvelle filière. Nous venons par ailleurs d'annoncer le projet Aurora, qui rassemble le fonds immobilier Realstone, Romande Energie et la société GreenGT. Leur objectif est d'intégrer de l'hydrogène vert, produit et stocké localement, au bouquet des énergies renouvelables utilisées dans les bâtiments. Le projet doit permettre de modéliser puis d'installer un tel système dans un ensemble d'immeubles pour finalement commercialiser des solutions utilisant l'hydrogène vert. L'étude de faisabilité est en cours afin notamment d'identifier les technologies les plus appropriées et les plus rentables. Car si les solutions durables sont trop chères, on ne changera pas les choses...

Un 40 tonnes 100% hydrogène bientôt sur les routes

Porté par un consortium de quatre entreprises (Migros Genève, GreenGT, LARAG et SIG), le projet GoH! innove en faveur d'une mobilité zéro émission grâce à l'hydrogène 100% local et renouvelable. Son objectif est de démontrer la viabilité technique et économique d'une filière hydrogène entièrement suisse. De la production d'hydrogène par électrolyse alimentée avec de l'énergie renouvelable (SIG) au stockage et à la distribution via une station hydrogène (Migrol), les compétences mutualisées des partenaires vont permettre de faire rouler un camion de 40 tonnes (assemblage LARAG) fonctionnant avec un groupe motopropulseur électrique hydrogène (GreenGT) et qui sera utilisé par Migros Genève pour la livraison de marchandises. Les tests sont en phase finale et le premier camion a été présenté au mois de novembre lors du Salon suisse du véhicule utilitaire, à Berne. La fondation Nomads anime et coordonne cette cocréation.



ANNA-TINA EBERHARD

Qui trouve-t-on dans la communauté Nomads?

Environ 130 entreprises privées et institutions publiques, parmi lesquels nos partenaires stratégiques: les Services industriels de Genève, IWG Suisse et Price Waterhouse Cooper (PWC). Nous nous appuyons aussi sur plus de 200 membres qui partagent leurs expertises, 8 salariés et un conseil de fondation de 6 membres, présidé par Jean-Luc Favre (*ancien directeur d'ABB Sécheron, il est également président de l'Union des associations patronales genevoises, ndlr*). Tous partagent le même intérêt, que l'on peut qualifier de «citoyen», de participer au changement de notre société. Nos membres et partenaires trouvent également chez Nomads un moyen d'étoffer leur réseau professionnel et de faciliter le développement de projets.

Quelle est la plus-value de Nomads par rapport aux autres structures qui favorisent le réseautage?

Les acteurs économiques privés, les institutions publiques, académiques, et les acteurs de la formation professionnelle ou du monde associatif ont rarement l'opportunité de développer des projets communs. Nomads a précisément pour but de faire le lien au-delà de la simple mise en relation. Nous sommes un catalyseur de projets. ●

Electricité
Vitale
Vert

100% écologique 100% locale

Fait ici, pour ici, avec moi.

naturemade
star

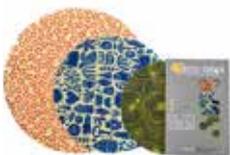
Projet d'une butte aux hirondelles à Peney, financé par le Fonds Vitale Environnement de SIG.



10%

de rabais accordés
aux abonnés
Terre&Nature

Adoptez le zéro déchet avec l'aide de *Terre&Nature*!



Rond - Emballage Kit 3 pièces

Dimensions 20, 26 et 33 cm
CODE 34792

Prix abonné 26 francs*
Prix public 29 francs*



Zéro déchet, zéro pression

Dimensions 14,7 x 21 cm
Pages 192

CODE 47318
Prix abonné 20 francs*
Prix public 21 fr. 90*



Carré Essuie-tout classique - Set 7 pièces

Dimensions 17 x 19,5 cm
CODE 46092

Prix abonné 30 francs*
Prix public 35 francs*



Le zéro déchet en famille

Dimensions 20 x 25 cm
Pages 112

CODE 46519
Prix abonné 21 fr. 50*
Prix public 24 francs*

MANGO éditions



Ma cuisine zéro reste

Dimensions 19 x 26 cm
Pages 144

CODE 46518
Prix abonné 24 fr. 50*
Prix public 27 fr. 50*

Commandez sur www.terrenature.ch/boutique ou au 021 966 27 23

De nombreux
autres produits à
retrouver sur notre
shop on-line!



La Maison de l'environnement donne l'exemple

C'est à Vennes, sur les hauts de Lausanne, qu'un nouveau bâtiment accueille la Direction générale de l'environnement du canton de Vaud. Et c'est la première fois en Suisse que la construction d'un complexe administratif de cette ampleur s'appuie sur du bois et de la terre crue.



JEREMY BIERER 2021

Selon les objectifs inscrits dans le Plan climat du canton de Vaud, il s'agit de réduire de 50% à 60% les émissions de gaz à effet de serre du territoire cantonal d'ici à 2030 et de viser la neutralité climatique au plus tard en 2050. Pour atteindre cet objectif, dans le domaine des bâtiments, l'Etat entend accélérer l'assainissement énergétique de ses bâtiments avec l'objectif, d'ici à 2040, d'assainir 20% du parc immobilier (77 bâtiments) afin d'atteindre une baisse des émissions de CO₂ de 80%.

D'APRÈS COMMUNIQUÉ DE PRESSE DU BUREAU D'INFORMATION ET COMMUNICATION VAUD

La charpente et l'enveloppe extérieure de la Maison de l'environnement, construite sur quatre niveaux, ont été réalisées entièrement en bois. Plus de 4000 m³ – majoritairement de l'épicéa – ont été prélevés dans les forêts cantonales, puis assemblés dans différentes entreprises vaudoises. Quant au corps central, il est composé de briques en terre crue contenant 95% de terre et seulement 5% de ciment. Des éléments produits par une entreprise de La Côte, qui a développé un modèle de briques exclusif pour ce projet. La matière première a été prélevée dans plusieurs chantiers de la région,

tous situés à moins de 20 km de la fabrique. Côté chaleur, ce sont des pompes géothermiques qui assurent le chauffage de la Maison de l'environnement, tandis que 400 m² de panneaux solaires photovoltaïques sont installés sur son toit végétalisé. Des aménagements favorisant la biodiversité, dont une zone humide, verront également le jour à proximité immédiate du bâtiment.

BUDGET RESPECTÉ

La Maison de l'environnement fait ainsi figure d'exemple, dans un contexte où la réduction des émissions de CO₂ est désormais au cœur de la gestion du parc immobilier de l'Etat de Vaud. Le recours au bois des forêts cantonales est d'ailleurs prévu dans les années à venir pour plusieurs

constructions majeures, parmi lesquelles l'extension du Tribunal cantonal.

La construction a respecté le budget initial de 18 millions de francs et l'usage accru du bois lui a valu le soutien de l'Office fédéral de l'environnement à hauteur de 150 000 francs. Le bâtiment bénéficie de trois certifications environnementales et énergétiques (SméO, Minergie P-Eco, Nature et Economie). Depuis le mois d'octobre, il a commencé à accueillir quelque 180 collaborateurs et collaboratrices de la Direction générale de l'environnement (DGE) actuellement repartis sur cinq sites de la région lausannoise. Ils rejoindront sur le site de Vennes une autre entité de la Direction, installée dans les locaux voisins du Centre des laboratoires cantonaux. ●

Questions à Béatrice Métraux,

cheffe du Département de l'environnement et de la sécurité du canton de Vaud

PROPOS RECUEILLIS PAR ÉLODIE MAÎTRE-ARNAUD

La construction est en bois et terre crue, une première en Suisse pour un bâtiment public. Quel message le canton veut-il envoyer?

Dès le lancement du projet, en 2017, il a été clair qu'un immeuble appelé à rassembler sous un même toit les entités de la Direction générale de l'environnement du canton de Vaud se devait d'être exemplaire et emblématique de sa mission. En ce sens, la Maison de l'environnement (MEV) symbolise la volonté de l'Etat de préserver la nature, de valoriser la richesse de ses paysages, ainsi que de favoriser la biodiversité sur son territoire. Elle renforce la résolution des autorités à assurer une gestion équilibrée des ressources naturelles avec, en point de mire, la transition énergétique, la réduction de l'empreinte carbone du canton et l'adaptation au changement climatique.

Au-delà du symbole, pourquoi ce choix d'une construction écologique?

Ce bâtiment novateur s'inscrit dans la droite ligne du Plan climat lancé en juin 2020 par l'Etat de Vaud pour faire face au changement climatique. Il fixe de nouveaux standards de réalisation; l'emploi de matériaux d'origine locale, émettant moins de CO₂, avec le recours à des entreprises du cru, doit en effet devenir la règle et non plus l'exception. Et c'est une réponse très concrète aux débats, aux attentes, aux besoins qui caractérisent notre société. La MEV doit aussi encourager les collectivités publiques à privilégier des modes de construction alternatifs aussi souvent que possible. Le canton, en somme, se veut volontariste en matière de construction bas carbone; il veut démontrer qu'il est possible de bâtir autrement.

Le coût est-il plus élevé que l'aurait été celui d'une construction classique en béton?

Non. Sans déroger au critère prépondérant d'économicité, le Conseil d'Etat a inscrit cette réalisation dans un cadre budgétaire relativement étroit de 18,1 millions de francs. Par ailleurs, les techniques retenues pour sa conception ont permis d'économiser 90 tonnes de béton ou 80 tonnes de CO₂, soit l'équivalent d'autant d'allers-retours Paris – New York en avion.



JEAN-BERNARD SIEBER – AGENCE DE PRESSE ARC

Le caractère écologique était l'un des critères d'adjudication?

Dès les études préliminaires, le projet a intégré les impératifs de préservation de l'environnement et d'utilisation des énergies renouvelables. Soit notamment l'utilisation de matériaux de construction avec un faible impact CO₂, le recours à des éléments de finition recyclables ou démontables en vue de leur fin de vie, des aménagements favorisant la biodiversité en ville ou encore la proximité des transports publics.

Doit-on généraliser cette exigence ou, a minima, adapter les barèmes pour ne pas exclure les offres écologiques à cause d'un prix plus élevé?

Ces exigences s'appliquent de plus en plus souvent lors de la construction de tout bâtiment public. Dans tous les cas, on applique le SméO, développé par le canton de Vaud et la Ville de Lausanne. Il s'agit d'un outil d'aide à la planification, à la réalisation et à l'exploitation de quartiers et de bâtiments répondant aux principes du développement durable. Les offres «écologiques» ne sont pas pénalisées. C'est un ensemble de critères – financiers, environnementaux, architecturaux, etc. – ainsi que leur cohérence par rapport au cahier des charges qui sont déterminants.

Comment aller plus loin et encourager ce type de construction dans le domaine des bâtiments publics?

Pour le Conseil d'Etat, la construction représente un bras de levier important de la transition écologique. Une étude mandatée par le canton de Genève a pu calculer que l'empreinte carbone des bâtiments en bois est 70 à 80% inférieure à celle des bâtiments conventionnels en béton. On estime aujourd'hui que 5% à 15% du bâti en Europe a eu recours aux biomatériaux (bois) et aux matériaux géosourcés (terre crue et pierre sèche). Et en Suisse, chaque année, 15% des nouvelles constructions font appel au bois en plus ou moins grandes quantités. Au vu de ces chiffres, encourageants certes mais insuffisants, les collectivités publiques ont un rôle important à jouer en tant que maîtres d'œuvre. Avec l'efficacité énergétique, la réduction des émissions doit être un critère de choix impératif pour les nouvelles réalisations, ainsi que pour les rénovations, à l'image de la Maison de l'environnement. Voilà pourquoi l'Etat de Vaud a prévu des incitations financières pour l'utilisation du bois local dans les constructions, et un soutien à des projets innovants pour un total de 4 millions de francs. ●

Découvrez l'univers

Terre & Nature

Terre&Nature, l'hebdo romand de la vie au vert, vous invite chaque jeudi à découvrir des rubriques 100% nature!



Abonnez-vous!

Par courriel
marketing@terrenature.ch
En ligne
shop.terrenature.ch

BULLETIN DE COMMANDE

Oui, je m'abonne par courrier et souhaite recevoir Terre&Nature

3 mois pour 30 fr.*
(12 éditions papier) – Offre découverte

1 an pour 247 fr.* (50 éditions papier
+ tous les avantages des abonnés annuels)

Mon cadeau à choix

(pour tout abonnement annuel réalisé par le biais de ce coupon)

3 mois d'abonnement gratuits ou **1 nichoir**

Prénom/ Nom

Rue/N°

NPA/Localité

Date de naissance

Téléphone

E-mail

Date/Signature

Bulletin de commande à retourner à:
Terre&Nature – Service des abonnements
Chemin des Tuilières 3 – 1028 Préverenges
Renseignements au 021 966 27 23

Ces offres sont réservées aux nouveaux abonnés résidant en Suisse uniquement et limitées au 31 décembre 2021.

Ces offres ne peuvent pas être utilisées pour prolonger ou renouveler un abonnement déjà existant.

Prix pour la Suisse, TVA incluse.

Promesses tenues pour une villa autarcique

Avant d'être un ingénieur, Marc Müller est un curieux de nature. Celui qui a roulé sa bosse dans le secteur privé comme dans le service public n'aime rien tant que placer nos certitudes face à l'épreuve du concret. Visite de sa villa autonome à Châtillon (FR).

TEXTE ET PHOTOS CLÉMENT GRANDJEAN*

Une légère brise dans les branches des arbustes, un chien alangui sur les lames de bois de la terrasse, le clapotis de l'eau qui alimente la piscine naturelle... Une atmosphère de douce vita règne dans le jardin de la villa qui domine le lac de Neuchâtel, à Châtillon, dans la Broye fribourgeoise. Cette maison, c'est celle de l'ingénieur en énergie Marc Müller, une construction qu'il a imaginée et réalisée pour la plus grande partie à la sueur de son front. Avec un objectif: montrer qu'il est possible de s'affranchir du réseau électrique comme du réseau d'eau.

TOUT EST À INVENTER

C'est en 2015 que celui que certains voyaient comme un doux rêveur a commencé à bâtir sa maison. «J'ai signé les plans moi-même. J'ai joué les maçons, les installateurs sanitaires et les menuisiers, raconte-t-il. Dans le domaine de l'architecture écologique, tout est à inventer. Et cela demande une énergie folle!» Cela dit, innovation ne signifie pas forcément technologie: la simplicité est le maître mot de cette construction. A l'instar de la végétation, utilisée comme un store organique. En hiver, les branches nues laissent passer le soleil, qui réchauffe la maison via ses grandes baies vitrées. L'été, le feuillage tamise les





rayons, apportant une fraîcheur bienvenue à la terrasse et aux pièces de l'étage intermédiaire. «L'avantage d'une construction neuve est que l'on peut optimiser son orientation, primordiale pour l'efficacité énergétique, explique cet ingénieur doublé d'un autodidacte en matière de construction. Au lieu de ne penser qu'à la vue ou à la forme de la parcelle, j'ai basé toute ma réflexion sur l'environnement et la course du soleil.» Le résultat? Une maison qui tire pleinement profit des caractéristiques du terrain.

INDÉPENDANCE ABSOLUE

Ossature en bois issu des forêts fribourgeoises, murs faits d'un torchis composé de la terre issue de l'excavation de la piscine, de sable et de paille puis recouvert d'un enduit à base d'argile, conception dépourvue de murs intérieurs porteurs afin de permettre à la villa d'évoluer au fil du temps, chaque aspect de la construction est

destiné à limiter l'impact environnemental. Côté isolation, 60 centimètres de paille et fenêtres à triple vitrage, tandis qu'un petit poêle à bois pourvoit à la production d'eau chaude sanitaire durant la saison froide. Sur le toit, les panneaux photovoltaïques assurent le fonctionnement des appareils ménagers, chauffent de l'eau en appoint, rechargent la batterie des voitures et des vélos électriques de la petite famille. Le surplus est stocké dans des batteries au lithium de récupération. L'énergie n'est pas la seule à venir du ciel: dans les robinets de la maison coule de l'eau de pluie collectée sur le toit, stockée et filtrée. Autant d'aménagements qui permettent à la maison de Marc Müller de figurer parmi les premières constructions autarciques de Suisse. Cinq ans après la pendaison de crémaillère, le bilan est positif: «Elle fonctionne parfaitement, produit suffisamment d'énergie pour notre mobilité et notre chauffage,

notre propre eau potable, et même de quoi nous nourrir au jardin. Le tout avec des charges mensuelles qui ne dépassent pas 30 francs.»

AUCUN COMPROMIS DE CONFORT

A l'intérieur, on plonge dans un univers de bois et de verre où les murs enduits à la chaux se déclinent en une palette de couleurs tendres. Lumière naturelle, parquet de chêne huilé, l'atmosphère est digne d'un magazine de décoration. La preuve que l'on peut vivre de manière durable sans sacrifier son confort. «Dans notre société habituée à disposer de tout, tout le temps, se contenter de l'énergie que l'on produit peut inquiéter. Mais on réapprend à vivre avec les saisons. Ce que je voulais montrer avec ce projet, c'est qu'une maison autonome est une maison comme les autres!» ●

***Avec l'aimable autorisation de Terre&Nature**

Une production de chaleur solaire à plus de 70°C toute l'année

L'entreprise genevoise TVP Solar conçoit, fabrique et commercialise des panneaux solaires thermiques plats sous vide poussé, afin de produire de la chaleur entre 70 et 180 °C, quels que soient l'ensoleillement et la température extérieure. Une technologie novatrice qui trouve application dans l'industrie et les réseaux de chauffage à distance.



seau de chauffage à distance du canton de Genève –, l'entreprise travaille sur des installations de plus grande superficie. «Avec un rendement de 55% environ sur 10 à 15 ans en Suisse, il y a de quoi vraiment optimiser les mètres carrés!» relève Gilbert Farina. «Le solaire thermique est une technologie particulièrement efficace pour décarboner nos sociétés: 1 m² de panneaux permet d'économiser 200 kg d'émissions de CO₂ par année.»

La technologie développée par TVP Solar trouve également application dans le domaine de l'industrie, un secteur où 70% de l'énergie consommée est de l'énergie thermique. «Nos panneaux sont adressables à environ la moitié de ces besoins», précise Gilbert Farina. «La technologie peut être intégrée directement sur un réseau de chauffage à distance afin de délivrer sur un échangeur l'énergie dite utile, c'est-à-dire à la température souhaitée par le réseau.»

MISE À JOUR RÉGULIÈRE DES PROCÉDÉS DE FABRICATION

Les panneaux – exempts de terres rares et entièrement recyclables – sont fabriqués en Italie, dans l'usine de TVP Solar. Les ingénieurs y procèdent également à des tests en mode industriel afin de mettre régulièrement à jour les procédés de fabrication. Une centaine de milliers de mètres carrés de panneaux en sortent chaque année, dans un marché mondial adressable de plusieurs millions de mètres carrés.

Quant au prix, Gilbert Farina indique que la technologie est compétitive, voire moins chère que le gaz grâce aux subventions octroyées dans certains pays. Via une filiale, TVP Solar propose alternativement à ses clients d'acheter non pas les panneaux mais la chaleur, en installant ceux-ci à ses frais et risques, et en vendant l'énergie produite à un prix fixe sur plusieurs années. Il est également possible d'acheter un ou plusieurs modules de fabrication, l'usine ayant été conçue comme un modèle répliquable.

TVP Solar est d'ores et déjà présente dans les pays voisins de la Suisse ainsi qu'en Chine, au Brésil ou encore en Arabie saoudite, où ses panneaux équipent une installation de production de vapeur sur un site d'extraction de pétrole du géant Saudi Aramco. D'autres projets sont en cours pour de très grandes installations, notamment au nord de l'Europe, où une centrale thermique de 48 000 m² est à l'étude pour chauffer une ville entière. ●

«L'énergie solaire délivre environ 1000 watts par mètre carré lorsqu'elle arrive à la surface de la Terre», explique Gilbert Farina, vice-président Sales and Marketing de l'entreprise genevoise TVP Solar. «Le vide poussé à l'intérieur de nos panneaux permet de capter l'intégralité de cette énergie avec presque aucune déperdition de chaleur.» Et les effets induits sont particulièrement intéressants, puisque les panneaux chauffent quels que soit la température extérieure et l'ensoleillement. La technologie permet notamment de produire davantage d'énergie en hiver que des panneaux classiques, et à une température plus élevée, même par mauvais temps. Des bénéfices démontrés sur la centrale SolarCAD II des Services industriels de

Genève, installée fin décembre 2020: «Nous avons relevé une production de chaleur constante à 85°C en hiver, même en présence de neige sur les panneaux.» Autre avantage de cette technologie: la performance nominale du système est garantie jusqu'à 25 ans. Quelque 180 brevets ont été déposés par l'entreprise, qui bénéficie par ailleurs des certifications SolarKeymark et SRCC. La technologie est adaptée pour la production de chaleur, mais également de froid positif ou négatif.

200 KG DE CO₂ EN MOINS POUR CHAQUE MÈTRE CARRÉ DE PANNEAUX

Après SolarCAD II – dont les 800 m² de panneaux délivrant quelque 700 kWh/m²/an permettent d'alimenter le plus vaste ré-

Des panneaux thermiques en sous-sol

Transformer n'importe quelle infrastructure en sous-sol en source de chaleur ou de refroidissement: voilà l'ambition d'Enerdrape, une spin-off de l'EPFL. Sa première installation test de panneaux géothermiques vient d'être inaugurée à Lausanne.

C'est fin 2018, au sein du Laboratoire de mécanique des sols de l'EPFL, que Margaux Peltier, le professeur Lyesse Laloui et Alessandro Rotta Loria ont eu l'idée de développer leur technologie permettant de capturer l'énergie géothermique et la chaleur fatale présente dans les environnements souterrains. Il s'agit concrètement de panneaux géothermiques modulaires préfabriqués et simples à installer. De pitchs en financements, la start-up Enerdrape est officiellement créée en juin 2021 et Margaux Peltier se consacre désormais pleinement au développement de la technologie brevetée.

«Notre panneau géothermique est au souterrain ce que le panneau solaire thermique est à l'extérieur», résume la jeune entrepreneure. Son rôle est en effet identique: récupérer la chaleur pour les besoins de chauffage et de refroidissement des bâtiments. Il suffit ainsi de fixer les panneaux sur une surface en sous-sol – les murs d'un parking par exemple – pour que celle-ci joue le rôle d'échangeur de chaleur. De quoi valoriser de nombreux environnements souterrains existants, quelle que soit leur température ambiante.

DIVERSIFIER LES SOURCES DE CHALEUR

Si la technologie présente des similitudes avec celle des pompes à chaleur, c'est l'aspect modulaire des panneaux qui est particulièrement innovant dans le domaine de la géothermie. «Pas besoin de forage!» souligne en outre Margaux Peltier. «Et jusqu'à présent, personne n'a produit de chaleur dans ce type d'environnement.» La technologie Enerdrape affiche pour l'heure un ren-



dement de 100 W/m² de panneaux, grâce notamment à la relative constance des températures dans les environnements en sous-sol. Soit un peu moins que le rendement des sondes géothermiques. «Mais on réduit considérablement les coûts, notamment parce qu'on ne doit pas forer», ajoute-t-elle. «Sans compter la valeur ajoutée en termes d'esthétique.»

Pour elle, l'avantage de cette innovation réside surtout dans le fait qu'elle offre la possibilité d'installer une technologie de type pompe à chaleur là où les systèmes classiques ne peuvent pas être implémentés: «On ne répond pas tant à une question d'efficacité énergétique qu'à une question de diversification des sources de chaleur.»

DEUX ANS POUR ÉTABLIR LES PREMIÈRES RÉFÉRENCES

Parking et caves d'immeubles sont ainsi dans le viseur de la jeune pousse, ainsi que l'énorme marché des infrastructures ferroviaires et routières souterraines. «Nous visons également le hors-sol, notamment les sites de production dégageant beaucoup de chaleur, comme les fournils de boulangerie ou les petites salles de serveurs», précise Margaux Peltier. Dans la mesure où les panneaux fournissent de la chaleur autour de 30°C, celle-ci devrait idéalement être consommée

in situ. L'entreprise vise toutefois aussi l'alimentation de réseaux de chaleur basse température.

Une installation test d'une dizaine de panneaux prototypes vient d'être inaugurée à Lausanne. Des discussions sont en cours avec plusieurs partenaires afin de développer ensuite des pilotes à différentes échelles. «Nous commençons une levée de fonds en vue de financer les deux prochaines années, au cours desquelles nous devons établir nos premières références», ajoute-t-elle. «Et nous préparons en parallèle le panneau pour son industrialisation dès 2024.» Si Enerdrape se focalise en priorité sur le marché suisse, elle tisse également des contacts prometteurs en France, en Angleterre et aux États-Unis. «Notre stratégie est de conclure des partenariats avec les gros fournisseurs d'énergie afin d'implémenter le plus rapidement possible notre technologie sur un marché déjà bien segmenté», conclut l'entrepreneure. ●

La plateforme CleantechAlps apporte son soutien aux entreprises actives dans les technologies propres. En partenariat avec elle, *Efficience 21* met en lumière ceux qui font les cleantechs en Suisse occidentale.



TRISTAN SHU

Quand haute horlogerie rime avec durabilité

Depuis 2012, la manufacture Jaeger-LeCoultre, ancrée dans la Vallée de Joux, met l'accent sur l'écologie dans le cadre de son programme «Make Our Time Better». Pour ce faire, elle a mis en place un plan d'action dédié à la durabilité et à l'impact environnemental.

MIREILLE JACCARD

En empruntant la route qui serpente vers la manufacture, impossible d'ignorer la sérénité naturelle de ce vallon brossé au pinceau, où les clochers des églises résonnent avec une régularité de métronome. Une impression qui se poursuit dans les locaux de l'équipe dédiée aux questions de durabilité. Depuis cinq ans maintenant, deux bureaux techniques (Romande Energie et

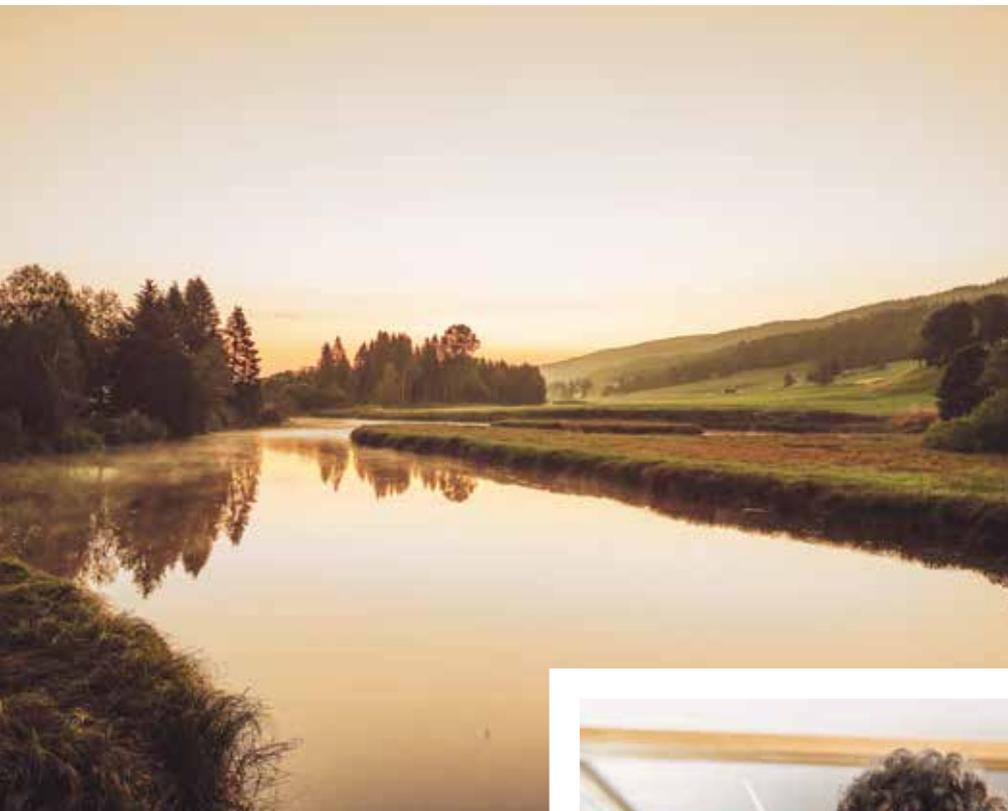
Weinmann Energies) accompagnent l'entreprise horlogère afin que cette dernière puisse mener à bien ses initiatives en matière de transition écologique.

Car si depuis sa création, en 1833, Jaeger-LeCoultre a mis un point d'honneur à préserver son environnement, un plan ambitieux a été établi en 2012 afin de réduire de 40% les émissions directes de gaz à effet de serre. Cet objectif a été construit autour d'une convention entre l'entreprise horlogère, le canton et la Confédéra-

tion. Et selon le dernier rapport annuel de Romande Energie en mars 2021, la réduction se confirme.

CHALEUR SOLAIRE ET FREE COOLING

Afin de limiter son empreinte écologique, la maison horlogère a fait installer des panneaux solaires thermiques pour produire de la chaleur. Depuis plus de dix ans, ils alimentent ainsi une partie de la manufacture; 35% de sa consommation totale d'eau chaude sanitaire est aujourd'hui



produite par le soleil, grâce à l'ajout de nouveaux panneaux en 2019.

La manufacture a également équipé ses ateliers d'un système de refroidissement des machines par une boucle d'eau en circuit fermé, selon une méthode de free cooling – une technique de rafraîchissement respectueuse, efficace et économique, qui tire profit des températures moins élevées la nuit (faut-il rappeler que la Vallée de Joux se trouve à 1000 mètres d'altitude?) afin de stocker du froid et ainsi alimenter les différents circuits de refroidissement en journée. En lien avec la croissance continue de la marque, trois nouveaux bâtiments ont été ajoutés à la manufacture au cours des 50 dernières années. Chaque construction a été conçue et réalisée selon les meilleures pratiques environnementales; la plus récente, entrée en service en 2009, porte d'ailleurs le label Minergie.

L'EAU, UN ÉLÉMENT CLÉ DE LA VALLÉE DE JOUX

La conservation de la nappe phréatique et du lac de Joux est essentielle pour une entreprise dont l'existence est intimement liée à son environnement. Une station



d'épuration des eaux industrielles est en place et, malgré une augmentation importante de la production horlogère, les rejets sont restés stables, répondant toujours aux différentes normes en vigueur. Pour ce qui est de la consommation d'eau, une réduction substantielle a été observée. «Il est difficile d'avoir le calcul d'impact précis de cette mesure, car d'autres actions ont été réalisées dans ce même but au cours de la

même période, telles que l'installation d'urinoirs sans eau», précise la marque. Pour s'assurer que la nappe phréatique n'est pas contaminée par des produits chimiques, notamment ceux provenant de l'atelier de galvanoplastie, la manufacture est tenue de mettre en place des installations étanches ainsi que des canalisations particulières à «double peau» répondant aux normes de protection des eaux souterraines. Quant à la station d'épuration des eaux industrielles, elle est contrôlée par la Direction générale de l'environnement du canton de Vaud et mise à niveau en permanence afin de se conformer à l'évolution des exigences environnementales.

Enfin, Jaeger-LeCoultre donne une seconde vie aux déchets non chimiques en les triant à 100% et en les recyclant autant que possible. Entre autres initiatives réussies, les déchets alimentaires des restaurants de l'entreprise sont ainsi récupérés, stockés et transformés en biogaz sur un site extérieur utilisant un procédé biologique de méthanisation des matières organiques.

SOUTIEN AUX COMMUNAUTÉS LOCALES

Le programme «Make Our Time Better», conçu au sein de la maison, s'inscrit dans une approche durable englobant la dimension environnementale. «Il s'étend aussi aux questions de bien-être des collaborateurs et de soutien aux communautés locales. Car si trouver des solutions pour protéger l'environnement est désormais une priorité plutôt qu'une option, il est aussi primordial de s'adapter à la réalité de demain en tenant compte de la dimension humaine», souligne Catherine Rénier, CEO de la Manufacture Jaeger-LeCoultre, pour expliquer les initiatives qui animent l'entreprise.

Au-delà de la sensibilisation quotidienne, les collaborateurs ont ainsi la possibilité de rejoindre la plateforme de volontariat initiée par Jaeger-LeCoultre afin de se rapprocher d'associations qui œuvrent au quotidien pour créer un impact environnemental positif. «Un mois après le lancement de la plateforme, nous comptons déjà l'enregistrement de 250 collaborateurs séduits par les actions de bénévolat sur le terrain, telles que Volontaires Montagne, Protection des eaux de la haute vallée de l'Orbe (PEHVO) et Toit pour Tous», se réjouit l'équipe Manufacture, avant d'ajouter: «Dans cette optimiste lancée, nous avons établi un partenariat avec la start-up ALAYA, qui promeut les impacts tangibles des écogestes.» ●

Transition écologique, un nouveau revenu pour s'en donner les moyens

L'idée d'un revenu de transition écologique commence à faire son chemin dans les milieux économiques, sociaux et politiques. Encore embryonnaire, le projet pourrait bien constituer un des piliers du paradigme durable que l'on doit impérativement atteindre. Explications.



ADOBE STOCK

THOMAS PFEFFERLÉ

Alors que les plans de relance économique durable se multiplient sur la scène internationale, la Suisse entend également se doter d'un nouvel outil pour financer sa transition écologique. Pensé initialement par Sophie Swaton, chercheuse en philosophie et économie à l'Université de Lausanne, le concept de revenu de transition écologique pourrait en effet permettre de booster le lancement de nombreux projets durables.

Un levier qui commence doucement à être exploré par les milieux économiques, sociaux et politiques. Concrètement, ce revenu de transition écologique (RTE) consiste en une aide financière apportée par les cantons et/ou certains organismes privés afin de soutenir divers projets entrepreneuriaux s'inscrivant dans une démarche durable. Si de nombreuses questions et problématiques restent encore à résoudre quant à son instauration, l'idée permet déjà d'observer des initiatives encourageantes.

QUELLES FORMES, QUELS BÉNÉFICIAIRES? Elaboré comme un outil d'accélération de la transition, le RTE doit avant tout soutenir l'emploi et la création de nouveaux métiers. Premier défi: éviter de générer une situation artificielle, avec des entreprises ou entrepreneurs sous perfusion financière. «C'est notamment pour cette raison que le RTE peut revêtir de multiples formes, souligne l'économiste Sophie Swaton. Il peut s'agir d'un revenu alloué pendant quelques années, d'un investissement permettant de démarrer une nou-

velle activité ou encore de prendre en charge les coûts de formation d'une personne en reconversion professionnelle dans un secteur durable.»

Si la forme du RTE doit rester variable, sa cible l'est également. Entreprises, entrepreneurs, start-up ou encore indépendants, tous y auraient théoriquement droit. Seule condition: créer de la valeur économique dans un secteur durable pertinent et prometteur pour contribuer à résoudre la crise environnementale. Deux questions s'imposent alors: qui précisément finance ce nouveau revenu, et comment juger la pertinence écologique des projets soutenus? «Nous sommes encore au tout début de la mise en œuvre de ce projet», poursuit Sophie Swaton, qui dirige également la fondation d'utilité publique Zoein, dont l'objectif consiste à répondre aux bouleversements engendrés par le dérèglement climatique et l'effondrement de la biodiversité. «Pour l'instant, à travers les projets exploratoires prévus entre Vaud et le Jura, on observe une dynamique hybride entre les cantons et certaines entités privées. Si le modèle économique du RTE doit encore être affiné, notamment afin de s'insérer concrètement au sein de problématiques variées, il représente une option bien plus avantageuse que d'attendre de devoir payer le prix de la crise écologique. Quant au jugement de la pertinence des projets ciblés, il s'agit de se baser sur des éléments à la fois scientifiques et économiques, en constituant notamment des pools d'experts.»

FEEDBACK DU TERRAIN

Dans la pratique, les projets pilotes se traduisent de différentes manières. A Yverdon-les-Bains, on peut déjà mentionner l'ouverture d'une bibliothèque d'objets – la Tatou-thèque –, dont l'activité consiste à récupérer des objets pour leur donner une deuxième vie, en prêt. Si ce lieu ne constitue pas encore une expérimentation RTE à proprement parler, il s'agit d'une nouvelle mesure d'insertion sociale à vocation écologique du canton de Vaud, pour laquelle la fondation Zoein a d'ailleurs été mandatée afin d'évaluer le projet. En France, l'idée commence également à germer. Aux alentours de Tournon-d'Agenais (Lot-et-Garonne), le projet expérimental TERA, qui prévoit notamment de relocaliser la production alimentaire en se basant sur la permaculture, expérimente l'implémentation du RTE avec le soutien de la Fondation Zoein.



FELIX IMHOF

Trois questions à Rebecca Joly, membre du Grand Conseil vaudois, à la tête du groupe des Verts

1 Concrètement, où en sont les démarches administratives visant à implémenter le RTE dans la vie politique et économique vaudoise?

J'ai déposé un postulat pour étudier cette mesure et la manière de l'intégrer à notre politique économique et environnementale. Ce postulat a été accepté par le Grand Conseil en début d'année. Un groupe de travail a par ailleurs été formé pour élaborer différents scénarios possibles quant au déploiement de ce nouvel outil financier durable.

2 De quelle manière devrait probablement s'articuler l'allocation de ce nouveau revenu?

Nous viserons les personnes qui s'engagent dans une organisation durable prometteuse, ou qui participent à sa création. Le RTE a également une importante dimension sociale. Il faut donc aussi et surtout pouvoir sortir des personnes de la précarité à travers des programmes de réinsertion professionnelle dans des secteurs économiques d'avenir qui participent activement à la transition.

3 Quels impacts souhaitez-vous engendrer sur la vie politique et économique du canton par l'introduction de cette nouvelle mesure?

L'impact doit être double. Il s'agit, d'une part, de soutenir l'emploi et la création de nouveaux postes dans des domaines durables prometteurs. Cela tant pour favoriser la transition d'un point de vue global que la réinsertion socioprofessionnelle d'une perspective individuelle. Et, d'autre part, il faut pouvoir créer un effet de levier dans l'optique de décarboner l'économie vaudoise. C'est une démarche à entreprendre sur le long terme, qui doit parvenir à générer des projets rentables. Globalement, il faut pouvoir démontrer aux PME et aux acteurs du tissu économique que des programmes concrets et viables existent en matière de transition.

Pour revenir en Suisse, après les cantons de Vaud et du Jura, Genève s'intéresse aussi au RTE. Suite à une première impulsion donnée par l'Hospice général, un groupe de travail a été créé en collaboration avec la Ville de Meyrin, l'Office cantonal de l'emploi, l'Office

de l'action, de l'insertion et de l'intégration sociales, l'organisation ATD Quart Monde Suisse, la chambre de l'économie sociale et solidaire APRÈS-GE et la Fondation Zoein. Un consortium dont la collaboration devrait aboutir à différents projets en 2022. ●



Le cercle vertueux de l'économie



On le sait désormais, difficile de faire rimer consommation et durabilité dans le contexte économique actuel. Trop souvent, dans ce modèle linéaire, des ombres telles que le green washing ou la menace d'un retour aux cavernes et à l'éclairage à la bougie s'invitent au tableau. Pourtant, depuis quelques années, une alternative émerge : l'économie circulaire.

SYLVIE ULMANN

Fermer le cercle pour sortir de sa quadrature: tel est le programme de l'économie circulaire. L'idée? réfléchir, dès la conception d'un produit ou d'un service, à son cycle de vie, à sa durée de vie, à son impact sur la nature, sans oublier son élimination. Plus question dès lors de commercialiser un sac en toile de chanvre biologique sans s'être assuré au préalable qu'il a été confectionné dans des matériaux, fil compris, locaux et compostables, ainsi que dans des conditions de travail respectueuses. De même, un jus d'abricot local et bio, mais proposé dans une brique en composite qui finira à la poubelle, ne passera pas la rampe. Il faudra, pour cela, l'habiller d'un emballage lavable ou recyclable.

«Le développement durable ne s'attaquait qu'aux conséquences de la consommation, ouvrant grand la porte à tous les abus», s'enthousiasme Felix Staehli, d'Impact Hub, l'incubateur d'entreprises de Circular Economy Switzerland (CES), le Mouvement pour une économie circulaire. «L'économie circulaire aborde le problème directement à sa source, sans culpabiliser les gens ni questionner l'économie de marché.» Sa collègue, Laurène Descamps, poursuit: «Ce modèle permet de repenser notre relation aux matériaux et aux objets. Les ressources reviennent dans le cercle, on n'acquiert plus un bien, mais un service.» Un exemple? «Mobility», répond Felix Staehli. «Au lieu d'acquérir un véhicule qu'on laisse dormir au garage

toute la semaine pour l'en sortir le week-end, on achète la possibilité d'en utiliser un de la flotte Mobility quand on en a besoin», détaille-t-il.

SIMPLIFICATION

Rien de tel pour encourager le producteur à proposer de la qualité et le consommateur à se montrer soigneux et économe. «Imaginons qu'un hôtel loue ses produits de nettoyage au lieu de les acheter», ajoute Tom Koch, chef de projet chez Rytec Circular. «Le fabricant à tout intérêt a ce

qu'ils soient efficaces, car une éventuelle surconsommation de son client lui incombera. C'est une manière de le remettre face à ses responsabilités. Plus il offre des produits de qualité, plus il améliore ses marges. Dans ce modèle, l'obsolescence programmée n'a plus de sens.» L'entreprise, aujourd'hui active dans le domaine du conseil en économie circulaire, a vu le jour il y a 30 ans. Essentiellement liée aux usines d'incinération à ses débuts, elle s'est ensuite réorientée sur le recyclage. Elle accompagne désormais les entre-

Des étoffes durables chez Pfister

Lancée à l'automne 2017 avec une série de rideaux, la gamme labellisée «Cradle to Cradle» de Pfister s'est élargie à des serviettes-éponges et du linge de lit. Convaincue que «préserver les ressources est un enjeu grandissant, même dans le domaine de l'aménagement intérieur», l'entreprise a fait œuvre de pionnière sur ce terrain. Elle a mis sur pied un processus de réintroduction des textiles d'ameublement en fin de vie dans le cycle naturel, leur évitant ainsi de finir sous forme de déchets. «Notre objectif est que, dans un avenir proche, cette méthode de fabrication devienne un standard dans le monde du textile», souligne Thomas Stephani, responsable des marques et des collections chez Pfister Meubles SA. Entièrement recyclables, ces articles sont aussi en grande partie fabriqués localement. Pour les rideaux en soie certifiés, la matière première provient de l'élevage de vers à soie suisses. Une petite manufacture alémanique, spécialisée à l'origine dans la confection de drapeaux et de costumes traditionnels, a assuré le tissage des étoffes. Quant au linge de lit, qui fait partie de la ligne Seebach d'Atelier Pfister, il est 100% biodégradable, du tissu – un coton bio – aux pigments en passant par le fil, l'étiquette et même les boutons, en ivoire végétal.



prises qui souhaitent fermer la boucle, qu'elles fabriquent des meubles, des bus, des emballages ou des balances industrielles. Le mot d'ordre de l'économie circulaire: simplification! Moins de composants, de fournisseurs, développement de partenariats, mutualisation des savoir-faire (aussi entre concurrents), utilisation en priorité des ressources locales – la crise du coronavirus a démontré la fragilité de l'approvisionnement international.

ACHATS CIRCULAIRES AUTORISÉS DANS LES MARCHÉS PUBLICS

Un label, baptisé Cradle to Cradle, permet déjà de repérer les produits correspondant à ces critères (*lire l'encadré*). Et une norme ISO, qui devrait voir le jour l'an prochain, est en préparation. Mais c'est surtout auprès des entreprises qu'il faut faire passer le mot. Les pouvoirs publics ont eux aussi tout en main pour faire avancer les choses, à tous les échelons, des communes à la Confédération. «Il leur suffirait, lors des

Un label pour boucler la boucle

Inventé en 2002 par un architecte et un chimiste, le label Cradle to Cradle – «du berceau au berceau», en français – offre une alternative à la devise de l'économie dite linéaire, «du berceau au tombeau». Il vise à changer la manière dont on conçoit un produit: d'un impact minimal sur l'environnement, comme dans le modèle durable, les produits deviennent bénéfiques pour l'environnement. Vêtements, chaussures et articles en cuir, produits cosmétiques ou de nettoyage, meubles et tapis peuvent être labellisés, moyennant un passage par un processus de certification. Le label s'intéresse à cinq critères, dont l'innocuité des composants pour la santé et l'environnement, l'utilisation de renouvelables pour la production et une consommation d'eau responsable. Des garanties portant sur les conditions sociales de fabrication des biens concernés figurent aussi au programme.

appels d'offres, de prendre en compte des paramètres tels que l'économie circulaire, la régionalité ou la qualité d'une offre et non plus seulement son prix», souligne Tom Koch. Un premier pas a été effectué

en ce sens au 1^{er} janvier 2021: la révision du droit des marchés publics autorise les achats circulaires. Dans ce type d'offres, le montant de la facture pèsera désormais moins lourd dans la balance. ●

Produire de l'énergie à partir du soleil et de la glace

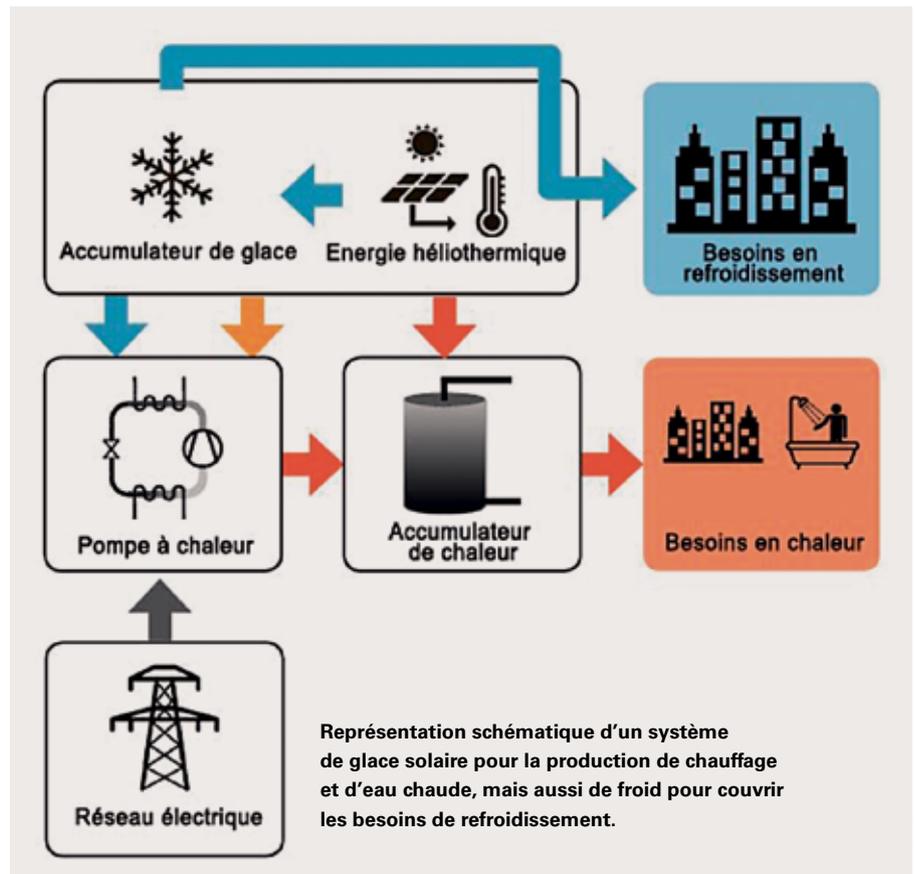
La Haute Ecole spécialisée de Suisse orientale a étudié les systèmes dits de glace solaire en vue d'une utilisation dans les immeubles d'habitation.

BENEDIKT VOGEL (OFEN)

Le transfert de la chaleur estivale en hiver est un enjeu central pour l'approvisionnement en énergie renouvelable. Et dans ce cadre, le principe de la glace solaire constitue une technologie prometteuse. Le principe? Des collecteurs solaires régénèrent la glace formée par une pompe à chaleur de chauffage. Avec cette approche, le rendement énergétique des collecteurs est nettement plus élevé que celui des installations solaires traditionnelles, en été comme en hiver. Une équipe de chercheurs de la Haute Ecole spécialisée de Suisse orientale (OST) a étudié l'efficacité des systèmes de glace solaire et développé la base d'un outil de dimensionnement en ligne pour permettre aux maîtres d'œuvre d'estimer si l'intégration d'un système de glace solaire est judicieuse.

En deux décennies, les pompes à chaleur sont devenues le système de chauffage le plus apprécié en Suisse. Elles fournissent du chauffage et de l'eau chaude avec un minimum d'énergie électrique, en exploitant la chaleur de l'air ambiant, de la terre ou de collecteurs solaires. Depuis quelques années, des systèmes incluant une pompe à chaleur et un collecteur solaire sont dotés d'un accumulateur de glace en vue d'augmenter l'efficacité globale. Un accumulateur de glace n'est autre qu'un conteneur en béton rempli d'eau dans lequel une importante quantité de chaleur peut être stockée en cas de besoin.

L'utilisation de cette technologie dans des maisons individuelles est toutefois relativement coûteuse. «Nous voyons le potentiel



concret de ce système de production de chaleur dans les immeubles. Dans leur cas, la construction d'un accumulateur de glace solaire est rentable», affirme le Dr Daniel Carbonell, responsable Systèmes thermiques et modélisation à l'Institut de technique solaire de l'OST. Avec une équipe de chercheurs, l'expert en énergie solaire a étudié la performance du système dans des immeubles dans le cadre d'un projet de recherche nommé «Big Ice», soutenu par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN).

UN LOGICIEL POUR ÉVALUER LA FAISABILITÉ

Les résultats de l'étude constituent une base précieuse pour le développement d'un logiciel destiné aux maîtres d'ouvrage. Cet outil

leur permettra à l'avenir, avec leurs planificateurs, d'évaluer rapidement si un système de glace solaire est rationnel dans une nouvelle construction ou dans le cadre d'une rénovation.

Les données d'entrée utilisées par le logiciel sont en premier lieu les besoins annuels en chaleur du bâtiment et le rayonnement solaire sur l'emplacement de la construction. «L'intégration des données météorologiques annuelles et des besoins en chauffage permet de prédire l'efficacité avec une précision de 10%», stipule le rapport final du projet Big Ice.

3600 SIMULATIONS

Pour établir cette «formule accumulateur de glace», les chercheurs de l'OST ont étudié

les facteurs qui influencent l'efficacité des systèmes de glace solaire. L'étude s'est concentrée sur deux maisons de six familles (bâtiment neuf avec des besoins en chauffage et en eau chaude d'environ 30 kWh/m², bâtiment existant rénové avec 100 kWh/m² à Zurich) et deux types d'utilisateurs (comportement idéal d'un point de vue énergétique ou comportement réellement observé). Cette étude a permis de déduire quatre profils de besoins en chaleur. En même temps, les données météorologiques de huit villes suisses pour une année chaude, une année froide et une année moyenne ont été utilisées. A l'aide du logiciel TRNSYS, un total de 3600 simulations ont été effectuées, chacune d'entre elles calculant l'efficacité et les besoins en électricité avec lesquels les besoins en chaleur respectifs pourraient être couverts avec un système de glace solaire. L'enseignement majeur de ces simulations? Dans toutes les constellations étudiées, le système est en mesure de couvrir les besoins en chaleur. En cas de températures plus basses, l'efficacité peut baisser jusqu'à 25% et, comme avec les chauffages traditionnels, les dépenses énergétiques augmentent en conséquence. Ce problème

Chaleur sensible et chaleur latente

Le terme de chaleur sensible désigne la chaleur qui modifie la température d'une substance. Elle se distingue de la chaleur latente, soit celle qui est nécessaire pour transformer une glace à 0°C degré en une eau à 0°C. L'utilisation de la chaleur latente est l'élément clé de l'accumulateur de glace: faire fondre de la glace demande 80 fois plus d'énergie que de faire chauffer l'eau de 1°C. A l'inverse, cette énergie est disponible sous forme de chaleur latente pour la pompe à chaleur lorsque l'eau gèle. Si un accumulateur de glace est «rempli» de chaleur, la température de l'eau peut atteindre 30°C. Lors de la «décharge» de la chaleur de l'accumulateur, la chaleur sensible est extraite en premier lieu (l'eau refroidit), puis la chaleur latente (l'eau à 0°C gèle).

pourrait être évité grâce à un accumulateur plus grand, mais les auteurs du projet Big Ice déconseillent de concevoir des systèmes surdimensionnés, peu justifiables d'un point de vue économique.

PAS SYSTÉMATIQUEMENT PLUS CHER

Le système de glace solaire se compose d'une pompe à chaleur, d'un champ de collecteurs et d'un collecteur de glace. Il est ainsi plus complexe et plus cher qu'une pompe

à chaleur géothermique. Selon les calculs de l'OST, les coûts de production de chaleur représentent entre 17 et 24 ct./kWh pour un bâtiment rénové, et de 19 à 34 ct./kWh pour une nouvelle construction. «Dans certains cas, le système de glace solaire est compétitif avec un système de pompe à chaleur géothermique, mais dans la plupart des cas, ce dernier est moins cher sans régénération du sol. Toutefois, si une régénération doit être ajoutée au système de pompe à chaleur géothermique, la glace solaire sera probablement la solution la plus économique», constate le rapport final du projet Big Ice.

L'avantage du système, c'est qu'il peut être utilisé pour le refroidissement en été. Pour ce faire, la fonte de l'accumulateur est stoppée au printemps afin de conserver le froid restant dans l'accumulateur de glace : «Cette option de free-cooling passive n'entraîne pas d'augmentation des besoins en électricité dans une région à faibles besoins en refroidissement, comme Genève», indique le rapport final. Dans une région présentant des besoins en refroidissement plus élevés, comme le Tessin, par exemple, il est possible de prévoir une capacité de refroidissement supplémentaire : l'eau chaude n'est alors pas fournie par les capteurs, mais par la pompe à chaleur qui refroidit l'accumulateur de glace. Le recours à l'accumulateur de glace à des fins de refroidissement a toutefois ses limites : un bâtiment avec des besoins en refroidissement élevés, tel qu'un bâtiment administratif, nécessiterait un accumulateur trop volumineux. ●

Le rapport final du projet de recherche «Big Ice – Assessment of solar-ice systems for multi-family buildings» est disponible sur: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=41467>

Recommandations pour la pose de systèmes solaire-glace

Les chercheurs et chercheuses impliqués dans le projet Big Ice ont utilisé leurs découvertes pour établir des recommandations destinées aux planificateurs. Les voici en résumé.

- 1 Pour être exploité de manière économique, l'accumulateur de glace devrait avoir un volume de 0,32 m³lat/MWh à 0,48 m³lat/MWh. Le champ de collecteurs correspondant devrait avoir une taille de 1,5 m²/MWh à 2,5 m²/MWh.
 - 2 La taille de l'accumulateur de glace et la surface des collecteurs doivent être basées sur les besoins hivernaux en chaleur.
 - 3 Pour éviter un surdimensionnement, le système ne doit pas être conçu pour le pire des cas, mais pour des conditions météorologiques moyennes sur une plus longue période.
 - 4 L'utilisation directe de la chaleur solaire dans l'évaporateur de la pompe à chaleur est recommandée, sauf si des fluides différents sont utilisés dans le circuit du collecteur et dans celui de l'évaporateur.
 - 5 L'utilisation directe de la chaleur solaire dans le réservoir à eau chaude est recommandée si les collecteurs fournissent des températures élevées.
 - 6 En arrêtant la fonte de l'accumulateur de glace au printemps, l'énergie de refroidissement peut être utilisée en été. Il est ainsi possible d'augmenter l'efficacité globale du système d'accumulateur de glace de 2 à 5%.
-

Le leader suisse de l'autopartage passe à l'électrique

Après avoir popularisé la mobilité partagée, la coopérative Mobility franchit un nouveau cap: en 2030, tous ses véhicules seront électriques. Une décision qui pourrait donner un coup d'accélérateur à la transition vers une mobilité sans émissions en Suisse.

CLÉMENT GRANDJEAN

Mobility, c'est une vraie success-story helvétique: fondée en 1997, la coopérative met aujourd'hui à disposition de ses 24 500 clients 2 950 véhicules sur 1540 emplacements, rendant accessible un modèle de déplacement basé sur l'autopartage et la mobilité combinée. La coopérative annonce désormais s'être fixé un but ambitieux: dans moins de 10 ans, elle ne proposera plus que des véhicules électriques à ses utilisateurs. «La transition se fera par paliers, détaille Stéphanie Gonzalez, porte-parole de l'entreprise. Dans une première phase, fixée en 2023, notre parc automobile devra respecter une limite moyenne de 95 grammes de CO₂ par kilomètre. Puis nous poursuivrons notre évolution pour atteindre le 100% électrique en 2030. Si ce n'est pas avant.»

UN OBJECTIF DANS L'AIR DU TEMPS

Il faut dire que participer à dessiner la mobilité de demain est dans l'ADN de l'entreprise qui, en presque 25 ans, est devenue le visage de l'autopartage en Suisse. «Durabilité, amélioration de l'espace public, économies d'espace et d'émissions de gaz à effet de serre: ces principes font partie de la philosophie de Mobility», affirme Stéphanie

Gonzalez. «Dans cette perspective, le passage à un parc de véhicules exclusivement électriques était une évidence.» Une évolution très actuelle donc, qui remporte tous les suffrages chez les acteurs de la mobilité durable: «Nous saluons cet objectif», relève Luca Maillard, collaborateur de l'ATE Association transport et environnement. «On aurait pu imaginer un délai de mise en place plus ambitieux, mais le fait que Mobility soit locataire de ses emplacements rallonge naturellement les démarches.»

Dans la pratique, en effet, un tel changement ne se fait pas en un claquement de doigts. La difficulté ne réside pas tant dans le renouvellement d'un parc de près de 3 000 automobiles – celui-ci s'opère en permanence, les voitures étant revendues sur le marché de l'occasion après quatre ans et demi ou 80 000 kilomètres parcourus en moyenne – que dans l'installation d'autant de bornes de recharge sur les places de parking exploitées par l'entreprise. Cette dernière étant locataire des emplacements, elle collabore avec ses partenaires dans les secteurs de la distribution d'énergie et de l'installation de bornes pour mener des tractations avec les propriétaires.

Ce qui facilite les choses, c'est que Mobility n'a pas attendu 2021 pour s'intéresser à la mobilité électrique. «Nous avons déjà 160 voitures électriques en service», pré-

cise Stéphanie Gonzalez. «Cela nous a permis de nous familiariser avec leur potentiel et leurs limites. A nos abonnés aussi, d'ailleurs.» Justement, comment les clients ont-ils pris cette annonce? «90% d'entre eux l'ont accueillie favorablement. Parmi les autres, la principale réticence vient du fait que les personnes concernées n'ont jamais conduit de voiture électrique.»

LA SUISSE PASSE À L'ÉLECTRIQUE, MAIS...

La transition amorcée par Mobility accompagne une évolution globale d'un parc automobile suisse toujours plus électrique. Cela dit, si les Helvètes sont séduits, ils n'en conservent pas moins leur goût pour les grosses voitures. «L'offre se développe de manière exponentielle», explique Luca Maillard. «Or, ce marché n'échappe pas à la tendance qui voit les constructeurs proposer des engins lourds et imposants. D'ailleurs,





DR

on pensait que la moyenne de consommation électrique au kilomètre des voitures électriques baisserait avec l'arrivée de nouveaux modèles, mais elle reste stable à cause du manque d'efficacité de ces derniers.»

Du côté de l'offre en stations de recharge aussi, la Suisse suit la tendance: le réseau se densifie rapidement, avec plus de 3600 bornes publiques et un éventail d'applications permettant de les localiser ou de savoir si elles sont libres. Un tableau qui reste toutefois incomplet, puisqu'il ne prend pas en compte les milliers de bornes privées installées à domicile et à leurs frais par des propriétaires.

UN RÔLE D'EXEMPLE

Au-delà de la conversion de ses véhicules, l'annonce de Mobility pourrait créer un appel d'air vers l'électrique. «Mobility a déjà joué un rôle de pionnier sur le plan du co-

voiturage», souligne Luca Maillard. «Une seule voiture Mobility remplace onze véhicules privés, c'est une constatation enthousiasmante qui a mis l'autopartage sous les feux des projecteurs. On peut imaginer que le passage au 100% électrique fasse lui aussi des émules, notamment pour les entreprises.»

D'autant que l'entreprise ne s'arrête pas là: en 2040, Mobility prévoit d'être une entreprise climatiquement neutre, avant de s'atteler à la compensation rétroactive de ses émissions antérieures. Mais en attendant, une question demeure: quels modèles électriques arboreront la livrée rouge dans les années à venir? «Nous sommes en pleine phase de test», répond Stéphanie Gonzalez. «Un pool de dix véhicules est basé à Zurich depuis l'an dernier. Ils servent de cobayes pour évaluer ce qui conviendra le mieux à l'autopartage.» ●

Une feuille de route pour la mobilité électrique

Convaincu que la voiture électrique joue un rôle central dans la mobilité de demain, le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) a mis sur pied une Feuille de route pour la mobilité électrique. Actuellement en consultation, ce document prévoit un ensemble de mesures destinées à favoriser l'adoption de cette motorisation. Le premier palier, fixé à 15% de véhicules neufs électriques ou hybrides rechargeables en 2022, a déjà été atteint, et on attend désormais les objectifs pour 2025.

L'hydrogène arrive sur les routes suisses



Quelques dizaines de voitures fonctionnant à l'hydrogène circulent déjà dans le pays. Nous avons pris le volant de la Toyota Mirai, l'un des premiers modèles disponibles en série.

TEXTE ET PHOTOS: CLÉMENT GRANDJEAN

Une pression du doigt sur le bouton start, et... rien. Pas de bruit de moteur, tout juste une tonalité électronique qui indique que le véhicule est prêt à prendre la route. Dans un murmure de pneumatiques, la voiture se met en mouvement. Nous sommes au volant de l'un des premiers exemplaires suisses de la Toyota Mirai, une berline qui carbure à l'hydrogène. A la place du réservoir d'essence, trois bonbonnes contenant ce gaz sous pression. Le tout dans un emballage luxueux: cuir crème, métal brossé, toit vitré et mensurations impressionnantes, avec près de 5 mètres de long. Au volant, la sensation est identique à celle que l'on éprouve dans une voiture électrique. Et pour cause: c'en est une (*lire l'encadré*). Tout au plus remarque-t-on, à l'arrêt, un fin nuage de vapeur d'eau diffusé par le pot d'échappement, signe que la pile à combustible est en fonction.

PARTICULES FINES CONTRE VAPEUR D'EAU

Alimenter un moteur au moyen d'un gaz facile à produire, pour faire avancer une voiture sans rejeter de substances polluantes: les promesses de l'hydrogène sont alléchantes pour une industrie automobile qui pense déjà à l'après-pétrole. Pour prendre

Comment ça marche?

Pour fabriquer de l'hydrogène, il faut réaliser une électrolyse, soit une réaction de conversion entre de l'eau et un courant électrique. Un processus simple et bien maîtrisé. Mais s'il permet d'envisager une mobilité affranchie des énergies fossiles et ne rejetant pas de particules fines, l'hydrogène doit être produit de manière écologique pour que son bilan soit intéressant. Ce dernier dépend donc directement du mix énergétique du pays.

Quant au fonctionnement d'un véhicule à hydrogène, dans les grandes lignes, c'est un modèle électrique qui fabrique sa propre électricité. Stocké dans des bonbonnes sous forme gazeuse, l'hydrogène est injecté dans la pile à combustible où, en contact avec de l'oxygène, il produit du courant et de l'eau. Le système comprend aussi une petite batterie au lithium, qui offre un surcroît de puissance en cas de besoin et récupère de l'énergie durant les phases de freinage.



l'avantage dans cette course au progrès et éviter d'être distancée par la Chine, l'Europe investit en masse dans la production et le transfert d'hydrogène: 9 milliards investis en Allemagne et 1,5 milliard pour la France

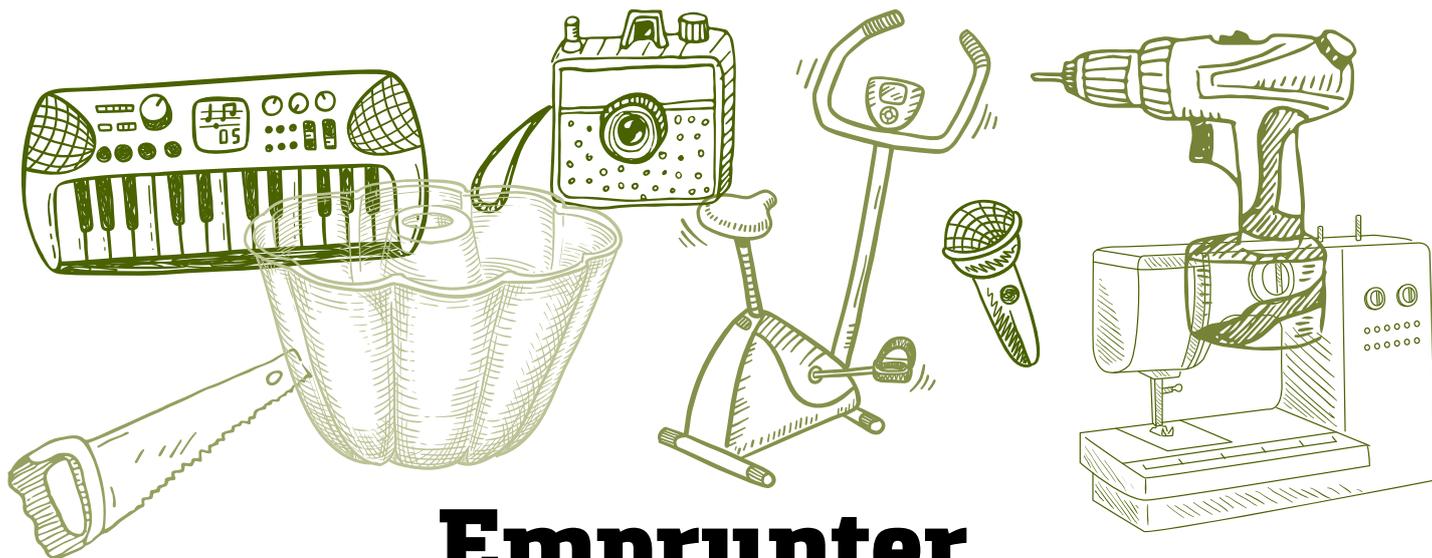
– qui entend mettre à profit la technologie pour décarboner son aviation. Car la motorisation à l'hydrogène ne s'applique pas qu'au trafic routier: «L'hydrogène est important lorsque l'électrification directe n'est pas pos-

sible, détaille Fabien Lüthi, porte-parole de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). C'est le cas dans certains domaines du transport de marchandises sur longue distance, mais aussi pour le transport maritime et aérien.» Cela ne veut pas dire pour autant que les voitures de demain rouleront forcément à l'hydrogène. «La solution la plus efficace et la moins coûteuse pour mettre un véhicule en mouvement reste un moteur électrique relié à une batterie, estime Hubert Girault, professeur au sein du laboratoire d'électrochimie physique et analytique de l'EPFL. L'hydrogène ne sera compétitif que pour les véhicules les plus grands, qui nécessiteraient sinon une batterie trop lourde, comme les camions, les minibus ou encore les engins de chantier.»

LA POMPE, NERF DE LA GUERRE

Deuxième jour d'essai. Après plusieurs centaines de kilomètres avalés en plaine comme sur des routes de montagne, l'aiguille indiquant le niveau d'hydrogène dans le réservoir descend dangereusement. C'est le moment de faire le plein. Et ça ne s'improvise pas: six stations-service proposent aujourd'hui de l'hydrogène en Suisse. Dont une seule en Suisse romande. Heureusement, elle est située à Crissier, à deux pas du garage où nous nous apprêtons à restituer notre véhicule de test. Il nous faut quelques instants pour comprendre comment brancher la pompe à la voiture, mais le remplissage s'opère sans anicroche, en un laps de temps à peine plus élevé que celui d'un plein d'essence. Derrière nous, un camion attend son tour, rappelant que le marché des poids lourds constitue la principale cible pour l'hydrogène: 50 camions de la firme coréenne Hyundai circulent déjà en Suisse dans le cadre d'un projet national. D'ici à cinq ans, ils seront plus de 1500, faisant de la Suisse une véritable porte d'entrée vers le continent européen pour ce marché lucratif.

Du côté des voitures individuelles, l'évolution est plus lente: quelques dizaines de Toyota Mirai ont été vendues dans le pays. Le nerf de la guerre du côté des automobilistes? Le réseau de recharge, bien sûr, ainsi que le coût du véhicule, qui démarre à 59 900 francs. La pesée d'intérêt entre électrique pur et électrique à l'hydrogène, elle, interviendra plutôt au niveau des constructeurs. En japonais, «Mirai» signifie «futur». L'hydrogène ne propulsera peut-être pas toutes les voitures de demain, mais il ne fait aucun doute qu'il fera partie du paysage, sur les routes, sur les mers et dans les airs. ●



Emprunter, c'est économiser

On le fait bien, et depuis des lustres, pour les livres. Pourquoi pas pour une perceuse ou une robe de soirée? Emprunter plutôt qu'acheter est une manière de préserver l'environnement et votre porte-monnaie.

SYLVIE ULMANN

En Suisse, des bibliothèques d'un nouveau genre voient le jour un peu partout: au lieu de livres, elles proposent d'emprunter des objets. Elles réalisent ainsi un vieux rêve qui séduit autant les écologistes convaincus que les adeptes de Marie Kondo, championne toutes catégories du désencombrement: mutualiser l'utilisation de ces articles dont on ne se sert que sporadiquement, de la machine à pain au canot pneumatique ou à la tente de camping. Vous y dénicherez presque tout ce dont vous pouvez rêver, à l'exception des skis et autres chaussures de randonnée, qui devraient être proposés en de trop nombreuses tailles, ou des jeux et jouets, territoire des ludothèques. Pour accéder à cette caverne d'Ali Baba d'un nouveau genre, il suffit de s'inscrire puis de s'acquitter d'un abonnement au coût modique. Une fois que vous avez trouvé votre bonheur, il ne vous reste qu'à réserver l'article en question, puis à venir le récupérer.

PARTOUT EN SUISSE ROMANDE

A Lausanne, la bibliothèque d'objets La Manivelle a vu le jour en 2019. Le Covid a beau

être passé par là, il n'a pas découragé ses usagers. «Nous sommes nombreux à avoir une perceuse chez nous. Mais combien de fois l'utilisons-nous chaque année?» lance Valentin Augsburg, de La Manivelle Lausanne. Idem pour la machine à jus de fruits, acquise dans la foulée d'une bonne résolution du 1^{er} de l'an, employée... une poignée de semaines. Si beaucoup des articles empruntables dans ces succursales de prêt aux quatre coins de la Suisse romande proviennent de dons, La Manivelle lausannoise «dispose depuis peu d'un petit budget permettant de réparer ou d'acheter, en priorisant le seconde main, ce qui manque en fonction des demandes ou des propositions des usagères et usagers», explique Valentin Augsburg.

Présente à Genève et à Lausanne – où l'association est d'ailleurs en quête de locaux après la fermeture de son local sous-gare –, La Manivelle vient d'ouvrir à Nyon. Yverdon-les-Bains a sa Tatouthèque, Neuchâtel sa Trucothèque et Fribourg sa Case à Stock. Dans le val de Bagnes, les bibliothèques et ludothèques ont également mis en place une extension consacrée aux objets. Et le principe existe aussi pour les vêtements. A Genève, Lesptitslouent habille les 0 à 3 ans, tandis que chez Sharealook, à Zurich, on

peut louer une robe de mariée contre une centaine de francs par jour ou se la jouer *Le Diable s'habille en Prada* en chaussant une paire d'escarpins de la fameuse marque italienne pour 15 francs – plus les frais d'abonnement.

DE L'UTILITÉ D'UNE PLATEFORME DE GESTION DES EMPRUNTS

Ces «objethèques» ont l'avantage d'être organisées de manière professionnelle par rapport à d'autres initiatives de prêts locales, type Pumpipumpe. Cette dernière propose, moyennant 7 francs, une plaquette d'autocollants à poser sur sa sonnette, figurant les articles dont on dispose et que l'on est prêt à partager. Problème: tout le monde a besoin de sa tondeuse le week-end. Et, bien qu'un site internet répertorie prêteurs et objets prêtés, il n'est pas toujours facile d'entrer en contact avec les propriétaires. «D'où l'utilité d'un site permettant aux usagers de réserver le matériel souhaité et de s'organiser», souligne Valentin Augsburg. Il rêve de voir ces bibliothèques d'un nouveau genre se multiplier: «Il pourrait y en avoir une par quartier; les coopératives d'habitation pourraient même y consacrer un local», s'enthousiasme-t-il. ●

A quelle date se vouer?

Au frigo comme au placard, il y a les aventuriers de l'anti-gaspi, «tant que ça n'a pas l'air moisi, ça se mange», et les frileux, qui jettent tout ce qui a dépassé la date de péremption d'une poignée de secondes. Les règles à respecter pour ne pas s'intoxiquer tout en limitant le gâchis.

garantit que le produit gardera toutes ses qualités – odeur, consistance, goût, couleur, etc.», souligne le spécialiste. Là encore, à condition bien sûr que la denrée en question ait été conservée dans des conditions appropriées, en respectant la chaîne du froid le cas échéant. En la consommant au-delà de cette date, et pour autant qu'elle ne présente aucun signe de dégradation de type mauvaise odeur ou moisissure, on ne met pas sa santé en danger. Tout au plus risque-t-on une déception gustative – un café ou un thé peuvent perdre leur arôme, par exemple.

UN GRAND POTENTIEL DE RÉDUCTION DU GASPILLAGE

Seule exception en matière de DLC: le yaourt, qui demeure consommable bien au-delà de celle-ci. Cet aliment est en effet trop riche en «bonnes» bactéries pour qu'une intruse ait la moindre chance de survie. En l'absence de signes de détérioration visible à l'œil nu (couvercle bombé, moisissures) ou à l'odorat, le seul risque encouru est un goût décevant pour vos papilles.

Mais c'est dans la catégorie des aliments pourvus d'une DDM que réside le potentiel de diminution du gaspillage. Des professionnels occupent d'ailleurs le terrain. Outre l'opération «Save Food, Fight Waste» (www.savefood.ch), qui prodigue des conseils pour éviter de jeter des aliments encore consommables, l'application «Too Good to Go» permet aux restaurants et commerçants de brader leurs invendus. Ces derniers œuvrent évidemment sous la surveillance des autorités sanitaires. Et on n'oublie pas non plus les solutions les plus simples: utiliser les restes – dûment emballés et stockés au frais, évidemment – pour préparer une soupe, un gratin, un curry ou un pique-nique. ●



ADOBE STOCK

SYLVIE ULMANN

En Suisse, un tiers de toutes les denrées alimentaires est perdu chaque année, soit quelque 90 kg de denrées alimentaires comestibles par personne et par an. Comment lutter contre ce gaspillage? On peut commencer par n'acheter que ce dont on a besoin – en faisant une liste avant de se rendre au supermarché, par exemple. Mais il est également possible d'agir aussi à l'autre bout de la chaîne, en évitant de mettre à la poubelle de la nourriture encore consommable.

DDM OU DLC, COMMENT S'Y RETROUVER?

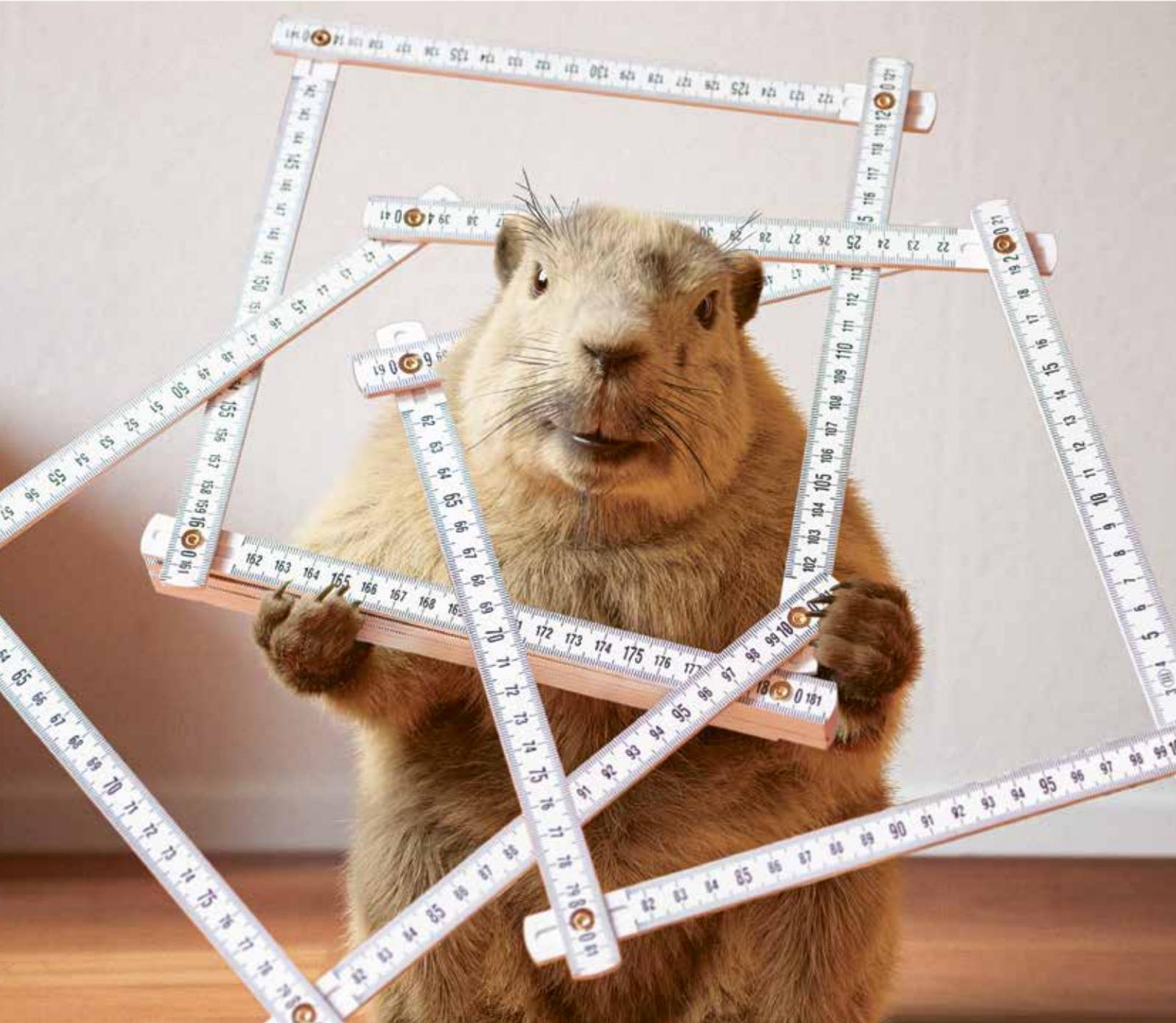
La loi suisse impose de dater toutes les denrées alimentaires, à l'exception des fruits et légumes frais, du vinaigre ou du sel de cuisine. La réglementation distingue la date de durabilité minimale (DDM, «à consommer de préférence avant le») et la date limite de consommation (DLC, «à consommer jusqu'au»). «La DLC donne une information sur la sécurité sanitaire de l'aliment en question», résume Xavier Guillaume, chimiste cantonal à Fribourg. «Le fabricant assure

que jusqu'à cette échéance, le produit peut être consommé sans risque pour la santé, à condition que l'on ait respecté la chaîne du froid.» Au-delà de cette échéance, on prend un risque. «Des bactéries peuvent se développer, invisibles à l'œil nu – par exemple des listéries», prévient-il.

La DDM donne quant à elle des indications qualitatives. «Jusqu'à cette date, le fabricant

La case frigo, incontournable après ouverture

Tout commence avec la conservation des aliments. «Tant qu'ils ne sont pas ouverts, on les conserve dans un environnement similaire à celui où on les a achetés, et au frais après ouverture pour les aliments périssables», résume Xavier Guillaume, chimiste cantonal à Fribourg. Prenons les œufs, par exemple, généralement vendus à température ambiante: ils tiennent très bien hors du frigo trois semaines. La plupart des légumes apprécie aussi la température ambiante. Déjà coupés ou préemballés, ils fileront en revanche au frais. Dernier petit rappel: un frigo en bonne santé affiche une température de 5°C juste au-dessus du bac à légumes – sa partie la plus froide.



LES PROGRAMMES « CHAUFFEZ RENOUVELABLE » ET SUISSEENERGIE SERONT PRÉSENTS AU SALON SWISSBAU DE BÂLE DU 18 AU 21 JANVIER 2022

Passez à notre stand F30 à la halle 1.0 Sud et découvrez comment chauffer aux énergies renouvelables.



Tous nos événements du jeudi 20.1.2022 seront entièrement traduits en français et sont destinés aux spécialistes. Inscrivez-vous dès maintenant et réservez votre billet gratuit avec le code Prio: sb22-Energie-Schweiz

Nous avons éveillé votre intérêt? Retrouvez ici tous les événements organisés par Swissbau: www.swissbau.ch/fr/evenements

chauffezrenouvelable