

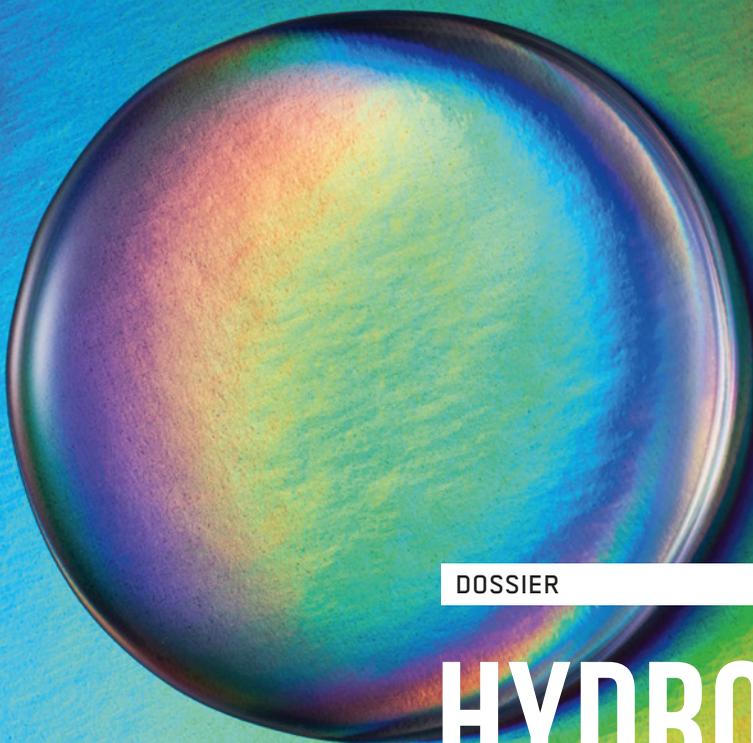
SWISSQUOTE

FINANCE AND TECHNOLOGY UNPACKED

COVID-19
Des souris mutantes
à la rescousse

E-COMMERCE
Les entrepôts
géants ont
la cote

CLOUD
COMPUTING
L'Europe
se rebiffe



DOSSIER

HYDROGÈNE LE CARBURANT DU FUTUR

Et si cette fois c'était la bonne ?

ISSN 1663-8379



▶ NIKOLA ▶ NEL ▶ MCPHY ▶ TOYOTA ▶ HYUNDAI ▶ POWERCELL ▶ BALLARD

9 771663 837050



COLLECTION
Villeret



JB
1735
BLANCPAIN
MANUFACTURE DE HAUTE HORLOGERIE

RUE DU RHÔNE 40 · 1204 GENEVA · TEL. +41 (0)22 312 59 39
BAHNHOFSTRASSE 28 · PARADEPLATZ · 8001 ZÜRICH · TEL. +41 (0)44 220 11 80



HUBLOT

BOUTIQUES

GENEVE • LUZERN • ZURICH • ZERMATT

hublot.com • f • t • i

BIG BANG INTEGRAL

Boîtier avec bracelet intégré
en King Gold 18K. Mouvement
manufacture chronographe UNICO.

Heure H pour hydrogène vert



Par Marc Bürki,
CEO de Swissquote

Au milieu des années 1970, une publicité française restée fameuse proclamait : « On n'a pas de pétrole, mais on a des idées ! » La crise pétrolière était passée par là et il fallait d'urgence trouver une alternative à l'or noir. Ce fut pour l'essentiel le nucléaire. Cinquante ans plus tard, le slogan fait toujours mouche. La menace du réchauffement climatique impose de se passer des énergies fossiles, afin d'assurer une croissance durable. Au Japon, en Suisse ou en Allemagne, la réponse ne viendra plus de l'atome, emporté par les retombées de la catastrophe de Fukushima. Mais peut-être de **l'hydrogène**. Selon une étude du cabinet McKinsey, ce gaz pourrait assurer jusqu'à 20% de la consommation énergétique mondiale à l'horizon 2050, contre moins de 1% actuellement.

p. 28

C'est que, sur le papier, l'hydrogène promet beaucoup. S'il est produit par électrolyse à partir d'électricité renouvelable, il est la promesse d'une énergie neutre en carbone, renouvelable et stockable. Et il peut servir de carburant à des applications difficilement électrifiables telles que l'industrie ou la **mobilité**

p. 38

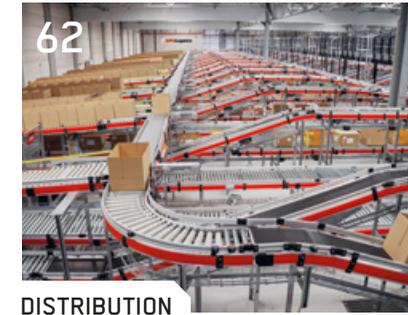
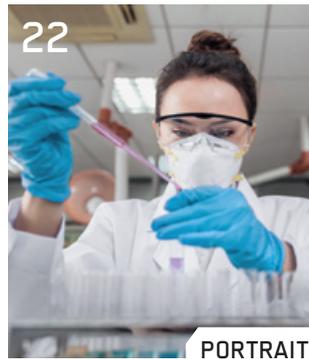
lourde. Dans les faits, cependant, l'hydrogène vert reste aujourd'hui trop cher à produire pour être compétitif. Afin de dépasser cet écueil, de nombreux pays comme l'Allemagne, l'Australie, le Japon ou la Chine ont lancé des plans de soutien à la filière. Ils devraient permettre à l'hydrogène vert de devenir compétitif à l'horizon 2030, voire dès 2025.

Une utopie ? Il est vrai que, dans le passé, cette technologie – vieille de plus d'un siècle – a suscité autant d'espoirs que de désillusions. Et les investisseurs qui ont misé dessus au début des années 2000 ont perdu gros. Mais cette fois, l'histoire pourrait être différente. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder les acteurs qui se penchent sur la question : BP, Total, **Shell**, Engie... toutes les majors du pétrole investissent massivement, tandis que les applications concrètes se multiplient. Et à l'autre bout du spectre, des jeunes pousses comme l'américain **Nikola** se rêvent en nouveau Tesla. Des start-up aux géants, tout l'écosystème est donc prêt : pour l'hydrogène, l'heure H a enfin sonné !

p. 48

p. 50

Bonne lecture !



SOMMAIRE

3. **ÉDITORIAL**
par Marc Bürki

6. **SCANS**
Panorama de l'actualité économique

14. **TRENDS**
La personnalité, le pays, l'innovation

16. **STOCKAGE**
L'Europe à la conquête du cloud

19. **INTERVIEW**
L'essor fulgurant des Covid bonds

20. **ANALYSE**
La voiture autonome sur de bons rails

22. **PORTRAIT**
ObsEva, la pharma au chevet des femmes

26. **SURVEILLANCE**
Au bureau sous l'œil des caméras

28. **DOSSIER: HYDROGÈNE VERT, LE CARBURANT DU FUTUR**

34. Les mille usages de l'hydrogène vert

36. L'hydrogène trace sa route

38. Les camions entrent en scène

42. Les chariots élévateurs montent en gamme

44. Une nouvelle ère commence à Fukushima

46. À bord du SUV qui purifie l'air

48. L'interview d'Oliver Bishop, CEO de Shell Hydrogen

50. Ces entreprises qui mettent pleins gaz

58. **RECHERCHE**
L'étonnant marché des « souris humanisées »

62. **DISTRIBUTION**
L'entrepôt, pièce maîtresse de l'e-commerce

66. **COVID-19**
Moderna en quête du vaccin miracle

68. **SWISSQUOTE**
Gold Certificate: l'or devient plus attractif

72. **VOYAGE**
Tbilissi, le jour et la nuit

76. **AUTO**
La Honda e se dévoile

80. **J'AI TESTÉ**
Android sans Google

ÉDITEUR
Swissquote
Chemin de la Crétaux 33
1196 Gland – Suisse
T. +41 44 825 88 88
www.swissquote.com
magazine@swissquote.ch

Manager
Brigitta Cooper

RÉDACTION

Rédacteur en chef
Ludovic Chappex

Rédacteur en chef adjoint
Bertrand Beauté

Direction artistique
Natalie Bindelli et Caroline Fischer
CANA atelier graphique
Route de Jussy 29 – 1226 Thônex
www.ateliercana.ch

Journalistes
Bertrand Beauté, Stanislas Cavalier, Ludovic Chappex, Gérard Duclos, Salomé Kiner, Martin Longet, Angélique Mounier-Kuhn, Grégoire Nicolet, Gaëlle Sinnassamy, Julie Zaugg

Mise en page
Natalie Bindelli, Caroline Fischer, Romain Guerini (CANA atelier graphique)

Couverture
Getty Images

Photographies
AFP, Keystone, Getty images, Istockphoto, Newscom, Reuters

IMPRESSION, RELIURE ET DISTRIBUTION
Stämpfli SA
Wölflistrasse 1 – 3001 Berne
www.staempfli.com

PUBLICITÉ
Infoplus AG
Traubenweg 51, CH-8700 Küsnacht
hans.otto@i-plus.ch

WEMF
REMP 2019: 53'555 / Tirage: 60'000 ex



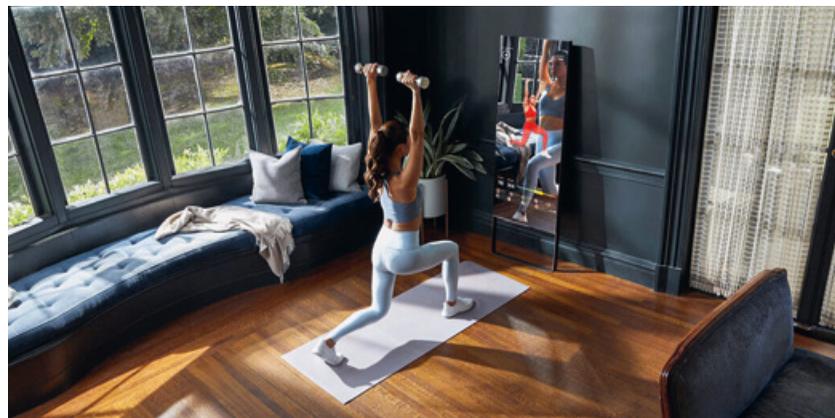
imprimé en suisse

ABONNEMENT
CHF 40.- pour 6 numéros
www.swissquote.ch/magazine/f/

SCANS

fitness

LULULEMON SE MET AUX MIROIRS CONNECTÉS



Lululemon, le roi canadien de l'habillement de sport et de yoga, se tourne résolument vers le fitness connecté. Avec la pandémie, la demande dans ce secteur a en effet explosé. À titre d'exemple, le cours de l'action Peloton, spécialiste américain du vélo d'appartement connecté, a doublé en six mois. Lululemon a donc décidé d'acquérir pour 500 millions de dollars la start-up new-yorkaise Mirror, qui propose un miroir

connecté à 1'495 dollars, servant de gymnase interactif à domicile. L'engin, relié à une app pour smartphone, fait également office d'écran, permettant d'afficher d'innombrables informations. Les miroirs sont vendus à un prix élevé avec un abonnement pour les séances d'entraînement. Un modèle lucratif qui permet également de fidéliser les clients dans la durée.

— LULU — PTON



« La crise va faire le tri entre les constructeurs automobiles »

Carlos Tavares, CEO de PSA dans une interview aux Echos le 28 juillet.

conduite autonome

AMAZON MISE SUR LES ROBOTS-TAXIS



La start-up Zoox, désormais propriété d'Amazon, poursuit ses tests sur le terrain.

ZOOX

Amazon a fait main basse sur un spécialiste de la conduite autonome, et pas n'importe lequel. La start-up californienne Zoox, dont les équipements et logiciels permettent de transformer un véhicule en robot-taxi, a déjà levé plus d'un milliard de dollars et compte 1000 employés. Le montant du rachat n'a pas été divulgué, mais le *Financial Time* l'évalue à 1,2 milliard de dollars, soit la plus grosse

acquisition d'Amazon à ce jour. Comme Twitch, Zoox sera une filiale indépendante d'Amazon. L'acquisition vise pour le moment à aider la start-up à concrétiser sa vision des taxis autonomes. Zoox ne devrait donc pas se concentrer immédiatement sur la livraison des colis, mais sa technologie de base pourrait facilement servir les intérêts d'Amazon dans ce secteur. — AMZN

livraisons
UBER EATS AVALE POSTMATES



Un robot livreur de l'entreprise Postmates délivre un repas à un habitant de Los Angeles.

ISTOCKPHOTO

Uber se devait de réagir après que le béhémoth européen des livraisons de nourriture Just Eat Takeaway l'eut coiffé au poteau pour l'acquisition de l'américain Grubhub (pour 7,3 milliards de dollars). Cette fusion-acquisition doit encore être approuvée par les autorités de régulation, mais une fois l'accord conclu, cela devrait créer le plus grand service de livraison de nourriture du monde en dehors de la Chine, avec 600 millions de commandes et 70 millions de clients chaque année.

Uber s'est donc tourné vers un autre concurrent de Uber Eats, Postmates, qu'il a acquis pour 2,65 milliards. Uber a décrit Postmates comme étant très complémentaire à Uber Eats, citant les différences entre les deux sociétés en termes de régions géographiques et de ciblage démographique. DoorDash, leader sur le marché américain et valorisé à 15 milliards, prépare, quant à lui, son entrée en Bourse pour l'automne.

— JET — TKWY — UBER — GRUB

RANKING

TOP 5 DES MEILLEURES UNIVERSITÉS

(parmi 1400 universités à travers 92 pays)

1. UNIVERSITY OF OXFORD
2. CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY
3. UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
4. STANFORD UNIVERSITY
5. MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Source: Times Higher Education World University Rankings 2020

TOP 5 DES SITES INTERNET LES PLUS VISITÉS

(nombre de visites mensuel(les))

1. WIKIPEDIA.ORG
17,70 MRD
2. GOOGLE.COM
8,62 MRD
3. YOUTUBE.COM
7,15 MRD
4. TWITTER.COM
6,20 MRD
5. FACEBOOK.COM
4,74 MRD

Source: Rankranger

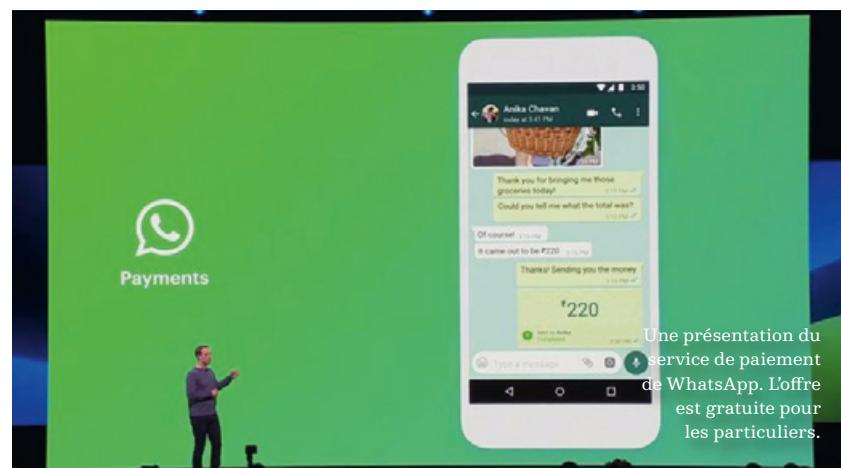
TOP 5 DES ÉCOSYSTÈMES LES PLUS ADÉQUATS AUX START-UP

1. SILICON VALLEY
2. NEW YORK CITY (EX AEQUO)
2. LONDRES (EX AEQUO)
4. BEIJING
5. BOSTON

Source: The Global Startup Ecosystem Report 2020 de Startup Genome

finance

LE BRÉSIL INAUGURE LES PAIEMENTS VIA WHATSAPP



Une présentation du service de paiement de WhatsApp. L'offre est gratuite pour les particuliers.

Tout le monde attendait l'Inde. C'est finalement le Brésil qui étrenne la solution de paiement de WhatsApp. Les utilisateurs brésiliens sont les premiers à pouvoir envoyer et recevoir de l'argent par le biais du service de messagerie appartenant à Facebook, en utilisant Facebook Pay, un service de paiement lancé l'année dernière. WhatsApp indique que le service est actuellement gratuit pour les consommateurs, mais que les entreprises paient 3,99% de

frais pour recevoir des paiements. Les transactions s'effectuent au moyen d'un code PIN à six chiffres ou d'une empreinte digitale, et en reliant le compte WhatsApp à une carte de crédit (Visa ou Mastercard) ou de débit (Banco do Brasil, Nubank et Sicredi), voire à une société de traitement de paiements comme Cielo. Le modèle retenu par WhatsApp se veut donc très ouvert, dans l'optique de rallier un maximum de partenaires.

— FB



\$50,1 MRD

Estimation du revenu global des applications (Apple Store et Google Play) au premier semestre 2020, soit une augmentation de 23,4% par rapport à 2019, selon le cabinet Sensor Tower.

SCHINDLER



digital

DES ASCENSEURS CONTRÔLÉS PAR SMARTPHONE

Dans l'air du temps, le fabricant d'ascenseurs Schindler s'emploie à lutter à sa manière contre les infections et autres virus en lançant de nouveaux modèles utilisables sans contact. Au moyen d'une app pour smartphone baptisée ElevateMe, les usagers peuvent appeler l'ascenseur sans avoir à toucher de boutons. Une fois à l'intérieur de la cabine, la sélection de l'étage souhaité s'effectue via un code QR qui s'affiche sur un écran. L'ascenseur doit pour cela être compatible avec ce nouvel écosystème de Schindler et relié à un réseau mobile.

— SCHP



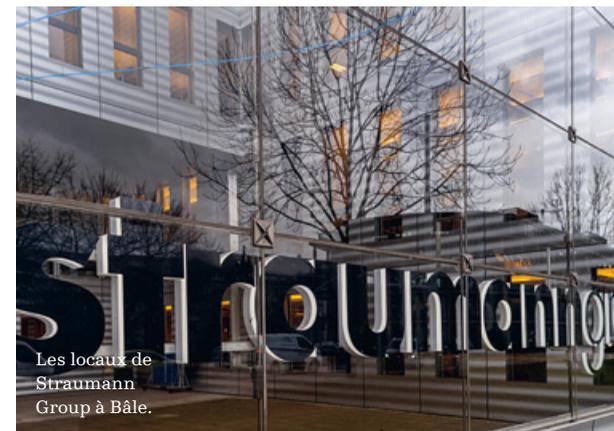
«La Suisse a un retard considérable à combler dans la numérisation du système de santé, certains médecins utilisant encore le fax pour transmettre des informations»

Heinz Brand,

président de l'association faïtière Santésuisse, dans le journal *Le Temps*.

santé

STRAUMANN A LE SOURIRE



Les locaux de Straumann Group à Bâle.

KEYSTONE / GEORGIUS KEFALAS

Le groupe bâlois Straumann, l'un des leaders mondiaux de la production d'instruments et de composants pour la chirurgie dentaire, a pris une participation majoritaire dans DrSmile, le spécialiste allemand des attelles dentaires transparentes (clear aligners). Ce marché a connu une croissance moyenne de plus de 20% au cours des trois dernières années, une tendance qui n'est pas près de s'inverser, selon les deux sociétés. Les termes exacts de l'accord n'ont pas été dévoilés, mais DrSmile restera indépendant et ce partenariat permettra de développer des synergies importantes dans le domaine de la dentisterie esthétique. Straumann bénéficiera également de l'expertise de DrSmile en matière de marketing adressé au consommateur.

— STMN



36,4%

La part de l'électricité mondiale produite au moyen du charbon en 2019, selon le rapport Statistical Review of World Energy 2020 réalisé par BP, ce qui fait du charbon la première source d'énergie électrique.



«Il est temps de démanteler Amazon. Les monopoles sont mauvais!»

Elon Musk,

dans un tweet publié le 4 juin.

KICKSTARTER



LUMOS

LUMOS ULTRA

LE NOUVEAU STANDARD DES CASQUES DE VÉLO

La société Lumos, pionnière des casques de vélo connectés, n'en est pas à son coup d'essai. Son premier modèle, financé sur Kickstarter à hauteur de 800'000 dollars, a fait partie des 50 meilleures inventions 2018 du *Time* et a raflé de nombreux prix, dont celui de l'innovation de la fondation Dyson. Son nouveau modèle de casque, baptisé Lumos Ultra, a été financé en moins de cinq minutes (objectif \$60'000) et, avec plus de 2 millions de dollars engagés, il devient le produit le mieux financé dans l'histoire de Kickstarter dans la catégorie « vélos ». Le premier modèle comportait de nombreuses LED à l'avant, à l'arrière et sur les côtés, et un dispositif sans fil installé sur le guidon permettant de faire clignoter les LED sur les côtés pour indiquer les changements de direction. Le Lumos Ultra sera plus léger (3,7 kg contre 4,9 kg) et mieux ventilé. Il sera équipé d'une visière rétractable et comportera moins de LED, mais ces dernières seront plus puissantes. Les possesseurs d'Apple Watch n'auront même plus besoin d'utiliser le dispositif sans fil au guidon, il leur suffira de lever le bras pour contrôler le clignotant.

FONDS LEVÉS
\$2'313'923DISPONIBILITÉ
NOVEMBRE
2020



\$10,9 MRD

La somme que le groupe allemand Bayer, propriétaire de Monsanto, va verser aux États-Unis pour mettre un terme aux litiges avec les 125'000 plaignants de l'affaire du Glyphosate – un désherbant cancérigène vendu notamment sous la marque Roundup.



« IBM ne propose plus de logiciels de reconnaissance ou d'analyse de visages »

Arvin Krishna

CEO d'IBM, dans une lettre adressée au Congrès des États-Unis sur la réforme de la « justice raciale » (Racial Justice Reform).

automobile

TESLA AU FIRMAMENT DES CONSTRUCTEURS



Une usine de Tesla à San Francisco.

ISTOCKPHOTO

En dix ans, Tesla est passée du statut de débutant à celui de constructeur automobile à la plus grande valorisation boursière du monde. La firme californienne a depuis longtemps dépassé la capitalisation de Ford ou GM. En janvier, lorsque sa capitalisation boursière a atteint 81,39 milliards de dollars, elle détenait déjà la plus grande valorisation jamais atteinte par un constructeur automobile américain. Il restait pourtant encore quelques constructeurs devant elle, jusqu'au 1^{er} juillet où elle a

atteint presque 208 milliards, dépassant Toyota qui trônait jusqu'alors avec ses 202,74 milliards. Ce nouveau statut ne coïncide évidemment pas avec son volume global de ventes, mais cela n'a pas refroidi les ardeurs des investisseurs. Il est vrai que Tesla a accéléré la production et les livraisons, et qu'elle a réussi à livrer 367'500 véhicules électriques en 2019, soit 50% de plus que l'année précédente – un chiffre record largement soutenu par les ventes de modèles 3 et de modèles Y, moins chers. — TSLA

LE FLOP

Medtronic et les pompes à insuline

Créateur du premier Pacemaker en 1954, Medtronic cherche-t-il à se faire haïr? En 2015, il transférait son enregistrement légal des États-Unis vers l'Irlande, alors que la majorité de ses profits sont générés aux États-Unis. Après le fisc américain, c'est au tour des politiques de rentabilité du géant pharmaceutique. En effet, dès 2017 il a décidé confidentiellement d'arrêter la commerciali-

sation de ses pompes à insuline implantables, mais les patients qui en bénéficient ne l'ont appris qu'en juin dernier. Malheureusement pour les 350 patients concernés, cette pompe est la seule à être disponible sur le marché. Ils devront donc se faire hospitaliser pour recevoir leur injection d'insuline par voie veineuse, ou alors envisager une greffe de pancréas, avec tous les risques que cela entraîne. — MOT

gaming

ZYNGA, DANS LE VENT DU CORONA



Le jeu «Toon Blast» squatte le top 10 des jeux pour mobile depuis plus de deux ans.

ES

Spécialiste des jeux sociaux pour smartphone, la société californienne Zynga avait réalisé en 2011 la plus grosse IPO d'une entreprise internet depuis celle de Google en 2004. La compagnie a par la suite connu des difficultés économiques mais des acquisitions ciblées lui ont néanmoins permis de redresser la barre dès 2019, jusqu'à ce que le confinement mondial donne un réel coup de fouet à son action, dès le mois d'avril dernier. Porté par son succès, Zynga s'est offert Peak Games, une start-up basée à Istanbul à l'origine des jeux *Toon Blast* et *Toy Blast*, des produits dans l'esprit du blockbuster *Candy Crush*. Ces deux jeux se sont classés respectivement dans le top 10 et le top 20 des jeux iPhone les plus rentables depuis plus de deux ans. À 1,8 milliard de dollars (moitié en cash, moitié en actions), il s'agit du premier rachat à plus d'un milliard d'une start-up turque. — ZNGA



\$1500 MRD

Le montant du nouveau plan d'infrastructure aux États-Unis (The Moving Forward Act), qui investit massivement dans l'économie verte et vise à diminuer drastiquement les émissions de carbone aux États-Unis dans l'optique d'une économie « zéro émission nette » à l'horizon 2050.

alimentation

BELL SUR LES TRACES DE BEYOND MEAT

Le charcutier et traiteur industriel Bell, installé à Bâle, ne souhaite pas manquer le virage de la viande synthétique. Il va injecter 5 millions de francs supplémentaires dans l'entreprise néerlandaise Mosa Meat, qui viennent s'ajouter aux 2 millions déjà investis en 2018. Cette start-up avait présenté en 2013 déjà son premier Burger cultivé en

laboratoire, que le cofondateur de Google, Sergey Brin, avait financé à hauteur de 330'000 dollars. Ce nouveau tour de financement permettra à Mosa Meat de construire un site de production et de poursuivre le développement de sa technologie. En 2022, elle devrait démarrer la production industrielle, suivie d'une production à grande échelle en 2025. — BELL



La viande de synthèse de la firme Mosa Meat, soutenue par Bell.

MOSA MEAT



« Mon message est: dépenser, dépenser, dépenser. S'il vous plaît, dépensez autant que possible. »

Kristalina Georgieva, directrice générale du Fonds monétaire international (FMI).



677'000

Le 6 juin 2020, l'app mobile de Twitter a atteint son record de téléchargements dans le monde entier en une seule journée. Un engouement à mettre en relation avec le décès de George Floyd et les manifestations qui ont suivi, selon le cabinet Apptopia.

télécoms

LES GAFAM À L'ASSAUT DES TÉLÉCOMS INDIENS



Un stand de Jio Mobile, le plus grand opérateur de téléphonie indien, dans une rue de New Delhi.

MASR KACHROD / AFP

L'Inde est devenue l'un des plus grands champs de bataille économique entre la Silicon Valley et les entreprises chinoises. Chacun lorgne sur les 1,3 milliard d'habitants du pays, dont la plupart n'ont toujours pas de smartphone ni de connexion internet. Et les opérateurs indiens sont les premiers à en tirer parti. Jio Platforms, qui détient Jio, le plus grand opérateur mobile du pays, a ainsi levé plus de 16 milliards de dollars depuis avril dernier. Avec 5,7 milliards de dollars, Facebook mène

pour l'instant le bal, mais Microsoft réfléchirait à y investir 2 milliards de dollars. Amazon et Google ne sont pas en reste: le premier serait en train de négocier l'achat de 5% du capital de Bharti Airtel, troisième plus grande compagnie indienne de télécoms, pour 2 milliards de dollars. Tandis que Google viserait une participation de 5% dans Vodafone Idea, le deuxième plus important opérateur indien.

FB MSFT AMZN GOOG BHARTIARTL IDEA 532822

L'ENTRÉE EN BOURSE

L'ENTRÉE EN BOURSE REMARQUÉE DU CONCURRENT DE NESPRESSO

Avec 2,25 milliards d'euros levés, le néerlandais JDE Peet's (contrôlé par JAB Holding) signe la plus importante entrée en Bourse européenne depuis 2018. De surcroît, il n'aura fallu que 72 heures au numéro 2 du café – propriétaire des marques Jacobs, Douwe Egberts et Peet's Coffee – pour vendre ses actions auprès des investisseurs. Il faut dire que ces derniers se morfondaient avec la pénurie d'entrées en Bourse due à

la pandémie. Mais cela n'explique qu'en partie son succès: le concurrent de Nestlé peut également se prévaloir d'un chiffre d'affaires de 6,9 milliards en 2019. Les fonds levés par JDE Peet's devraient avant tout servir à rembourser sa dette. JAB Holding continuera de diriger le groupe via Acorn Holdings qui détiendra 62% des actions et Mondelez en conservera entre 22,9 et 23,4%.

JDEP NESN MDLZ

be inspired

Davidoff
CIGARETTES



COLLECT&GET
EXCLUSIVE REWARDS
ON ONE UP CLUB

DAVIDOFF-CIGARETTES.CH

ONE UP Club free participation, terms & conditions on davidoff-cigarettes.ch



Rauchen fügt Ihnen und den Menschen in Ihrer Umgebung erheblichen Schaden zu.
Fumer nuit gravement à votre santé et à celle de votre entourage.
Il fumo danneggia gravemente te e chi ti sta intorno.

TRENDS



la personnalité

LUCA DE MEO

Un as du marketing pour sauver Renault

Fonction
CEOÂge
53 ansNationalité
italienne

Luca de Meo, premier CEO non français de Renault, revient aux sources puisqu'il avait commencé sa carrière chez Renault en 1992 à sa sortie de l'Université Bocconi de Milan. Après un passage chez Toyota, c'est au sein de Fiat qu'il connaît en 2007 l'un de ses plus grands succès, avec le lancement triomphal de la Fiat 500 de nouvelle génération. Deux ans plus tard, il est recruté par Volkswagen et devient directeur marketing du groupe. Il est nommé CEO de Seat en 2015 et permet à l'espagnol de retrouver les chiffres noirs. Dans toutes ces entreprises, Luca de Meo a laissé le souvenir d'un leader qui a en plus la réputation d'être proche des salariés. Chez Seat, il avait par exemple instauré les « moments avec Luca » lors desquels il rencontrait le personnel. À la ville, ce polyglotte confirmé (Italien, français, allemand, anglais et espagnol) avoue une passion pour le football (il est fan de la Juve) et pour la musique techno.



le pays

ÉGYPTE

Une économie aux mains des militaires

À la suite de la modernisation de son économie au milieu des années 2000, l'Égypte a connu des taux de croissance record (+7% entre 2005 et 2008). Toutefois, la crise financière de 2008 et l'instabilité politique lors de la chute de Moubarak ont affaibli l'économie. Avec la présidence d'Al-Sissi depuis 2014, l'armée est devenue un entrepreneur d'envergure. Son empire compte maintenant 93 entreprises, dont un tiers a surgi depuis le début de la nouvelle présidence. L'institution militaire n'est plus seulement active dans l'alimentaire et la santé, elle est aussi devenue éleveuse de poissons, productrice de ciment et même organisatrice de salons.

Néanmoins, cette activité frénétique ne semble pas bénéficier au pays. Sa dette auprès du FMI s'élevait ainsi à 100% du PIB avant la pandémie. Enfin, la croissance n'a créé que peu d'emplois, tandis que la part de jobs informels a doublé depuis 2006.

Population
100'388'073
(2019)PIB par habitant
\$11'014 (2019)Croissance
+5,6%
(est. 2019/2020)Principaux secteurs de l'économie
manufactures, immobilier et construction, commerce de gros et de détail, agriculture et pêche, industrie minière.

L'intérieur de la Honda Stepwgn (non commercialisé en Europe) avec ses sièges insalissables.

HONDA

l'innovation

LE TISSU À BASE DE RÉSINE FLUORÉE

Fabricant
HondaDisponibilité
2020Prix
Non communiqué

Une Honda aux sièges insalissables

Honda vient d'équiper les sièges de son nouveau modèle de monospace utilitaire Stepwgn (non commercialisé en Europe) d'un tissu qui ne se salit jamais. Le fabricant japonais a décidé de se lancer dans ce projet suite à une étude de marché montrant que les propriétaires de voiture souhaitent que le tissu de leur siège soit plus facile à

nettoyer, résiste aux taches de nourriture et de boisson, et ne dégage aucune mauvaise odeur. D'où l'idée de développer un nouveau matériau capable de résister à tous les types de taches. La solution a été trouvée en analysant les propriétés de la résine fluorée, un composé plastique couramment utilisé pour la construction de câbles

électriques ou de tuyaux. Une série de tests a permis aux chercheurs de perfectionner la structure d'un tissu composé de trois résines différentes (chacune avec des caractéristiques propres) qui, ensemble, bloquent le passage de nombreux liquides et graisses.

ANALYSES

LE POINT DE VUE DES SPÉCIALISTES

FOCUS

L'Europe à la conquête du cloud

Pour tenter d'endiguer l'emprise des GAFAM sur le stockage des données, l'Allemagne et la France unissent leurs forces au sein du projet Gaia-X. Au même moment, un « Swiss Cloud » se dessine à l'horizon. En jeu : la souveraineté numérique des États.

PAR LUDDOVIC CHAPPEX

Garder la main sur leurs données digitales. C'est en substance l'ambition qu'ont affichée la France et l'Allemagne le 4 juin dernier lors d'un événement organisé en visioconférence. Il s'agissait pour les ministres de l'Économie Bruno Le Maire et Peter Altmaier, vantant tour à tour le concept de souveraineté numérique, de présenter une nouvelle plateforme commune de cloud baptisée Gaia-X. Objectif : sortir de la dépendance excessive aux géants américains du secteur.

Ce consortium regroupe 22 membres fondateurs, originaires à parts égales de France et d'Allemagne (voir l'encadré ci-contre). Parmi ces entreprises figurent des acteurs directs du cloud, tels que SAP, Orange, OVH ou Deutsche Telekom, mais aussi des poids lourds de

l'industrie comme Siemens ou BMW. Ces sociétés vont coopérer au sein d'une structure associative installée en Belgique, à partir de septembre. Actuellement, les firmes européennes s'en remettent le plus souvent aux géants américains pour héberger leurs données. On estime par exemple que 80% des entreprises du DAX et du CAC 40, principaux indices boursiers allemand et français, recourent à des niveaux divers à Amazon Web Services, l'offre dans le cloud du géant américain. À eux seuls, Amazon et Microsoft détiennent davantage de parts de marché au niveau mondial que tous les autres acteurs du cloud réunis (voir l'infographie en p. 18).

Or, le risque existe de voir la confidentialité des données stockées remise en cause. En vertu du Cloud Act signé en 2018, l'administration américaine peut déjà accéder par

mandat de justice aux données des citoyens américains, y compris celles hébergées en dehors des États-Unis. Alors, qu'attendre de Gaia-X ? Cette plateforme peut-elle devenir l'« Airbus du cloud »

LES MEMBRES DE GAIA-X

En France

Orange, OVHcloud, Scaleway (Illiad), Atos, Docaposte, Outscale, Institut Mines-Télécom, CISPE association, EDF, Amadeus, Safran

En Allemagne

Deutsche Telekom, SAP, German edge cloud, DEC-X, Siemens, Bosch, Beckhoff, BMW, Fraunhofer institute, IDSA association, PlusServer

comme on a pu l'entendre ici et là, et concurrencer les poids lourds américains ? « Ce projet est encore une déclaration d'intention, tacle Guillaume Plouin, expert du cloud et auteur de nombreux livres sur le sujet. Parmi les entreprises du numérique impliquées dans cette plateforme, certaines se contentent de gérer pour leurs clients les services des GAFAM. »

Il est vrai que la proposition franco-allemande n'a pas de quoi faire frissonner les ténors américains. En pratique, Gaia-X servira de place de marché permettant de mettre en relation les fournisseurs de capacités de stockage et les entreprises européennes. Les firmes allemandes et françaises à l'initiative prévoient d'injecter chacune 75'000 euros, ce qui représentera donc un peu plus de 1,5 million d'euros comme mise de

départ. Une somme qui peut prêter à rire lorsqu'on la compare aux 28 milliards d'euros que le chinois Alibaba, déjà bien positionné, a annoncé investir pour renforcer sa position sur ce marché.

« Une firme comme Amazon a aujourd'hui une avance énorme, notamment grâce à la relation qu'elle a tissée dans la durée avec ses clients »

Guillaume Plouin, expert français du cloud

LIMITER LES DÉGÂTS

Plus étonnant, les firmes américaines et chinoises sont elles aussi invitées à prendre part au projet Gaia-X... Elles doivent pour cela se conformer aux principes fondateurs,

tels que la transparence concernant la localisation des données, ainsi que la réversibilité, soit la possibilité pour une entreprise cliente de basculer d'une offre de cloud vers une autre. C'est qu'à l'heure actuelle, les géants américains font tout pour garder leurs clients captifs, notamment au travers de leur politique tarifaire.

Il semble donc que Gaia-X consiste surtout à établir des normes et obtenir des garanties de transparence de la part des acteurs concernés. Une manière pour l'Europe de limiter les dégâts. « Une firme comme Amazon a aujourd'hui une avance énorme, notamment grâce à la relation qu'elle a tissée dans la durée avec ses clients, relève Guillaume Plouin. Et dans le domaine de l'intelligence artificielle, Google est totalement intouchable pour les entreprises européennes. » >



Le ministre français de l'Économie, Bruno Le Maire, suit l'intervention de son homologue allemand Peter Altmaier, lors du lancement de Gaia-X en mode visioconférence (4 juin 2020).

S'il fallait des exemples pour s'en convaincre, l'actualité n'a pas manqué d'en offrir avec ironie: un mois seulement après l'annonce de Gaia-X, la Deutsche Bank, première banque allemande, a annoncé le 7 juillet dernier avoir signé un partenariat avec Google pour la gestion de données dans le cloud, et pour le développement de produits financiers innovants. « Avec ce partenariat, Deutsche Bank aura accès à des technologies de pointe dans le domaine de la gestion des données, l'intelligence artificielle et du machine learning », a indiqué le groupe dans un communiqué. Deux jours plus tard, c'est Renault qui portait l'estocade, en convolant lui aussi avec Google dans le cloud. Le constructeur automobile français a salué une collaboration visant à « utiliser la force de Google en matière d'efficacité de stockage et de partage en temps réel des données, ainsi que d'intelligence artificielle », cela afin d'accélérer le virage numérique des 22 usines du groupe dans le monde.

LE CONSEIL FÉDÉRAL SE LANCE

En Suisse également, une volonté politique plus affirmée d'émanci-

pation a émergé ces derniers mois, dans le sillage de la pandémie. La question de la souveraineté numérique est désormais à l'ordre du jour du Conseil fédéral, qui a commandé une étude sur la faisabilité d'un « Swiss Cloud » le 16 avril dernier. Les résultats lui seront présentés d'ici à la fin du mois de juin 2021. « La prise de conscience des risques de dépendance qu'entraîne la mise en réseau internationale s'est renforcée, explique Peter Fischer, délégué au pilotage informatique de la Confédération. Cette étude arrive à point nommé. »

Les travaux viennent seulement de commencer et portent actuellement sur l'identification des besoins réels en collaboration avec les cantons, l'économie, la science et d'autres acteurs intéressés. Les entreprises suisses présentes sur le marché du cloud, à l'instar de Swisscom, Protonmail ou Infomaniak, devraient ensuite avoir voix au chapitre, mais une certaine réserve est de mise côté officiel: « Les discussions avec d'éventuels partenaires de solution seront au centre d'une deuxième phase. Au cours de cette phase, des variantes de conception d'un Swiss

Cloud seront examinées », commente sobrement Peter Fischer.

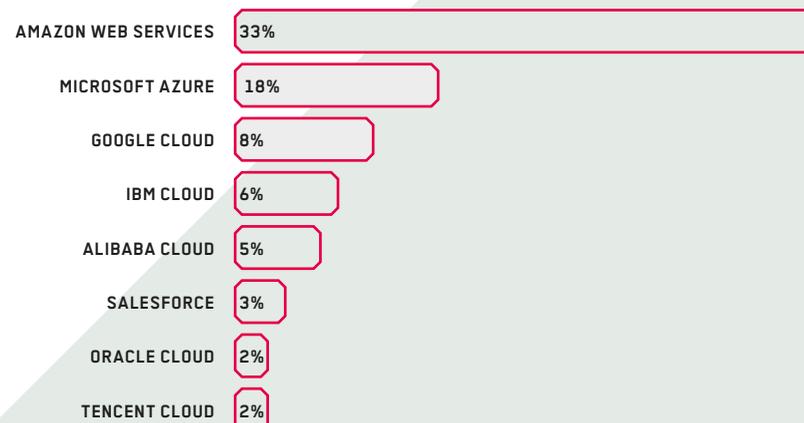
« Nous allons proposer une solution à la Confédération. L'objectif est d'offrir un service d'e-mail et de stockage gratuit 100% basé en Suisse, accessible à tous les citoyens. »

Boris Siegenthaler, CEO d'Infomaniak

Le CEO d'Infomaniak, Boris Siegenthaler, qui a pris connaissance du projet, se montre plus disert: « De notre côté, nous travaillons activement depuis plus de deux ans au développement d'une alternative à Gmail et Google Drive. Nous allons proposer une solution à la Confédération. L'objectif est d'offrir un service d'e-mail et de stockage gratuit 100% basé en Suisse, accessible à tous les citoyens. » Le CEO d'Infomaniak, dont les data centers sont installés à Genève et à Winthertour, se dit surpris que ses concurrents, y compris internationaux, ne soient pas plus présents sur ce front: « Il y a selon nous un vrai virage stratégique à opérer: il faut aujourd'hui passer d'une offre d'hébergement à une offre de solutions clés en main dans le cloud. Car la tendance, y compris dans les entreprises, est de se passer de webmaster. Dans la même optique, nous allons proposer dès l'an prochain un stockage d'objets compatible avec celui d'Amazon, afin de faciliter le transfert d'entreprises qui souhaiteraient nous confier leurs données. » La partie est loin d'être gagnée face aux géants américains mais Infomaniak, qui héberge des institutions comme le CHUV, l'EPFL ou encore la RTBF, peut jouer la carte de la localisation de ses serveurs, tous logés en terres helvétiques. Et si la Suisse montrait la voie à suivre? ▲

L'ÉCRASANTE DOMINATION DES GÉANTS US

Parts de marché des principaux fournisseurs d'infrastructures cloud au niveau mondial (quatrième trimestre 2019)



SOURCE: STATISTA

INTERVIEW

L'essor fulgurant des Covid bonds

Après les green bonds, la finance responsable s'est trouvé un nouveau relais de croissance.

PAR ANGÉLIQUE MOUNIER-KUHN

Les obligations Covid font parler d'elles depuis quelques semaines. Elles répondent à l'explosion des besoins de financement liés à la crise de la Covid-19. Joséphine Chevallier, responsable de l'intégration ESG (critères environnementaux, sociaux et de gouvernance) dans la recherche crédit chez Ostrum Asset Management, analyse l'engouement pour ce nouveau venu dans l'arène de la finance.

Les émissions d'obligations Covid sont souvent assimilées aux social bonds. Quelles sont les principales caractéristiques de ces derniers?

Les social bonds sont des obligations apparues il y a quelques années. Ces actifs financent exclusivement des projets générant un impact social positif, à l'image des green bonds, destinés à des projets bénéfiques à l'environnement. Ces deux types d'obligations entrent dans la catégorie des obligations à impact, qui représentaient en 2019 environ 5% du marché total des obligations. Cet univers était jusque-là essentiellement dominé par les obligations vertes. Mais depuis la fin du premier trimestre 2020, les social bonds s'imposent comme un nouveau relais de croissance, en particulier grâce à l'effet d'entraînement des Covid bonds.

Que pèsent ces Covid bonds?

Avec la crise sanitaire, les émissions de Covid bonds ont connu un essor fulgurant. Leur volume atteignait déjà 100 milliards de dollars en juin. Ces émissions sont destinées soit au financement des aides d'urgence pour atténuer l'impact social de la crise, soit au soutien du secteur de la santé (achats d'équipements médicaux, recherche de traitements et de vaccin). Pour encadrer les social bonds, l'ICMA (International Capital Market Association), basée à Zurich, a élaboré des principes et un processus qui font référence et auxquels les émetteurs doivent se conformer. Les objectifs des tout nouveaux Covid bonds sont assimilables à ceux des social bonds, mais les entités qui lancent des émissions n'adoptent pas tous le cadre de l'ICMA et s'en tiennent parfois à une simple auto-déclaration. On ne peut donc

totallement exclure un risque de « Covid bond washing » de la part de certains émetteurs sujets à controverse.

Qui sont les émetteurs de Covid bonds?

Pour l'heure, le volume d'émission est très nettement dominé par les agences supranationales, comme la Banque mondiale, qui prévoit de lever 160 milliards de dollars pour faire face aux effets de la pandémie, dont une bonne partie prendra la forme d'émissions Covid. La Banque européenne d'investissement, la Banque africaine de développement et plusieurs États ont fait des émissions de ce type. Les émetteurs privés sont encore rares à avoir lancé leurs Covid bonds: on peut citer parmi eux Pfizer et Getinge, deux entreprises actives dans le domaine de la santé, ainsi que les banques BBVA et Bank of America.

Ces obligations peuvent-elles s'imposer comme un nouveau standard dans le paysage de la finance durable?

L'engouement est autant présent du côté de l'émetteur que de celui des investisseurs. Les premières émissions ont connu un fort succès avec des carnets d'ordres sursouscrits 4 à 7 fois. Ces obligations peuvent séduire tous les investisseurs sensibles à la qualité sociale de leurs portefeuilles, comme c'est par exemple le cas des assureurs. Reste qu'un Covid bond est une obligation comme une autre, dont le rendement est lié à la qualité de l'émetteur. L'essentiel des Covid bonds émis jusque-là l'ont été par des entités présentant de bonnes signatures (notations AA/AAA), mais ils servent de faibles rendements absolus, ce qui limite leur attrait. Le marché se développera si les émetteurs privés sont plus nombreux à s'engager, ce qui permettra de diversifier le gisement et d'élargir la base des investisseurs. ▲



JOSÉPHINE CHEVALLIER
RESPONSABLE DE
L'INTÉGRATION ESG
OSTRUM ASSET MANAGEMENT

INTERVIEW

La voiture autonome enfin sur de bons rails ?

L'adoption en juin par l'ONU d'une norme internationale représente une étape décisive pour l'industrie.

PAR LUDDOVIC CHAPPEX

Alors que l'on nous promettait, il y a quelques années, l'avènement imminent de la voiture 100% autonome, l'euphorie a progressivement fait place au réalisme, voire à une certaine désillusion. Des défis techniques persistent, mais c'est surtout l'absence de cadre législatif clair qui a freiné jusqu'ici le déploiement des dernières innovations.

Une étape a été franchie le 25 juin de cette année, suite à l'adoption de directives détaillées par le Forum mondial pour l'harmonisation des Réglementations sur les véhicules, qui se tient à la Commission économique des Nations unies pour l'Europe (Unece). Ce règlement s'appliquera à partir de 2021. Toutefois, son contenu apparaît si restrictif qu'on peut se demander s'il n'enterre pas définitivement la voiture autonome... Entre autres limitations, la conduite assistée est ainsi bridée à 60 km/h, et réservée uniquement aux tronçons dotés d'une séparation physique entre les deux sens de circulation, c'est-à-dire sur les autoroutes ou les voies express. Surtout, le règlement de Unece interdit l'activation du système sur les routes où les piétons et les cyclistes côtoient les voitures. Est-ce la fin d'une utopie ? Ou au contraire le déclic réglementaire tant attendu ? Markus Deublein, expert dans le domaine de la conduite automatisée au Bureau de prévention des accidents (BPA), et auteur d'un récent rapport sur le sujet, livre son point de vue.

Maintes fois annoncée, la voiture autonome tarde à s'imposer sur nos routes. À quel horizon de temps pourra-t-on voyager dans de tels véhicules ?

Si l'on veut parler de voitures nous conduisant elles-mêmes d'un point A à un point B, sans

aucune intervention humaine, il faudra probablement patienter encore quelques années. Mais la conduite dite entièrement autonome doit être distinguée de la conduite automatisée, qui est déjà d'actualité. La Society of Automotive Engineers (SAE), une organisation internationale, distingue cinq niveaux d'assistance à la conduite, qui vont du simple régulateur de vitesse adaptatif (niveau 1) jusqu'à la conduite 100% autonome (niveau 5). La norme qui a été adoptée par Unece concerne la conduite autonome de niveau 3. À ce stade, le pilote peut détourner son attention de la conduite, par exemple pour lire un message ou regarder une vidéo. Grâce à ses capteurs et à des algorithmes de contrôle, la voiture est capable de réagir automatiquement aux situations qui exigent une action immédiate. Le conducteur doit cependant être prêt à intervenir dans un bref délai si la voiture atteint les limites de son système. Tesla prétend depuis quelques années répondre aux exigences de la conduite automatisée de niveau 3. Audi attend également l'approbation pour ce niveau avec la nouvelle A8.

En pratique, seuls les tronçons autoroutiers sans vélos ni piétons sont autorisés pour la conduite automatisée. Le cadre fixé par les Nations unies n'est-il pas trop contraignant ?

Non. L'idée est d'avancer étape par étape pour l'introduction de cette technologie dans le trafic routier, en faisant de la sécurité une priorité

absolue. Ce cadre réglementaire est un premier pas mais il est très important. Avec la poursuite du développement des capteurs et des normes de sécurité, le champ d'application devrait être rapidement étendu, par exemple en autorisant la conduite automatisée à des vitesses plus élevées et sur d'autres types de routes. Actuellement, le plus grand challenge reste l'interaction avec les piétons et cyclistes. Les voitures autonomes ont encore du mal à interpréter correctement la communication non verbale des humains, comme un signe de la main. Reste qu'à ce jour, 90 à 95% des accidents de la route sont dus à des erreurs humaines (excès de vitesse, fatigue ou distraction au volant, etc.). Une automatisation accrue et une conduite coopérative entre l'homme et la machine devraient rendre le trafic routier beaucoup plus sûr à l'avenir.

Comment les constructeurs réagissent-ils à cette réglementation de l'ONU ?

Pour eux, la mise en place d'un cadre clair est une très bonne nouvelle. Le champ d'application de la conduite automatisée de niveau 3 est maintenant bien défini. Et les grandes marques préparent déjà activement la transition vers la conduite 100% autonome. BMW dispose par exemple d'un centre baptisé Autonomous Driving Campus, en banlieue de Munich. Chez Daimler, cette thématique fait aussi l'objet de recherches avancées. Leur projet pilote Automated Valet Parking expérimente déjà la conduite autonome de niveau 5 dans les parkings. ▀

Bosch et Daimler ont obtenu l'approbation des autorités du Bade-Wurtemberg, en Allemagne, pour leur système de stationnement automatisé dans le parking du musée Mercedes-Benz de Stuttgart.



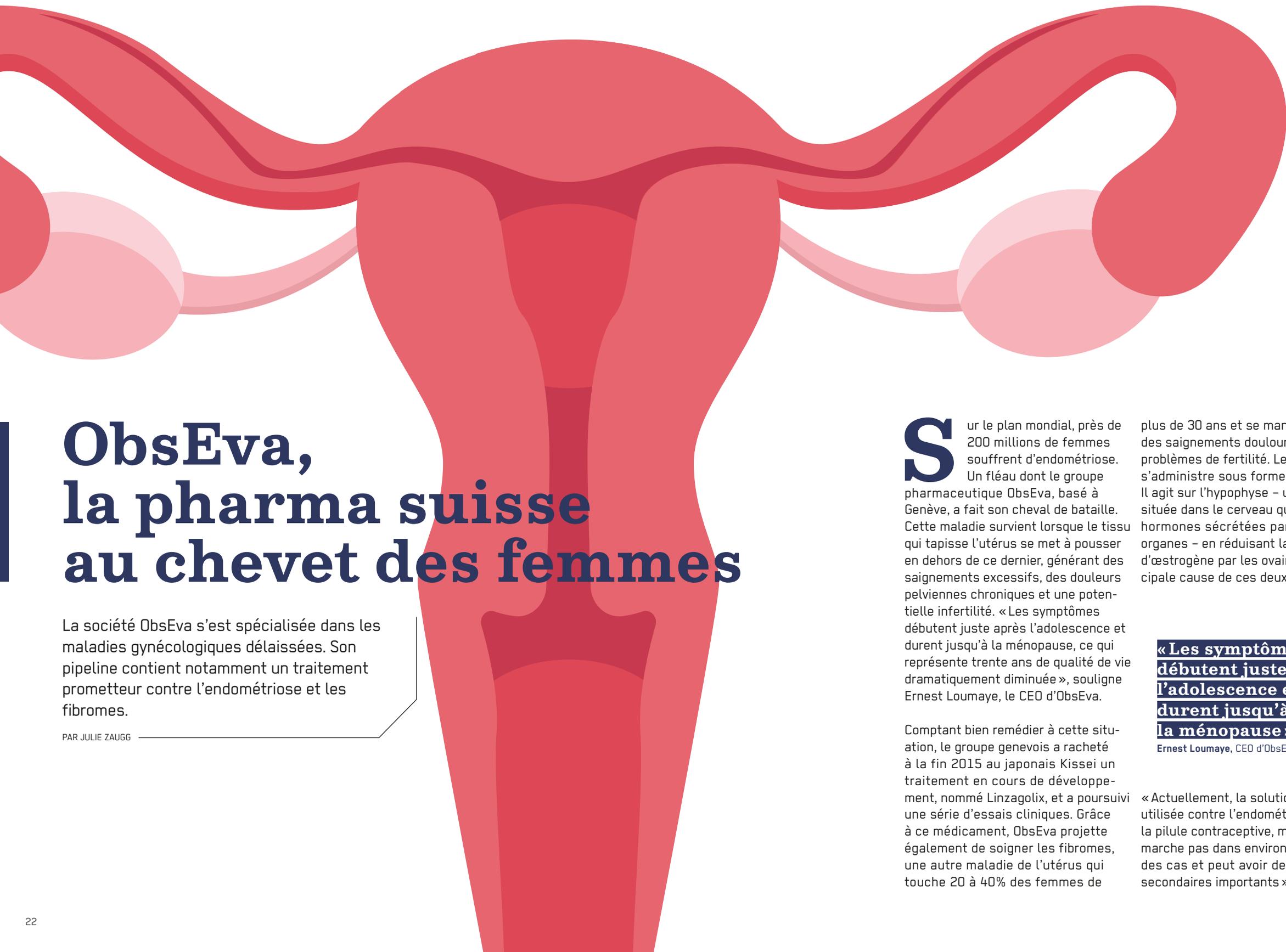
BOSCH-MERCEDES-BENZ

Des règles en vigueur dès 2021

Le règlement de Unece entrera en vigueur en janvier 2021 au Japon, ce pays ayant participé activement à sa rédaction aux côtés de l'Allemagne. La Commission européenne n'a en revanche pas encore communiqué de date concernant l'application dans l'Union européenne. Bien que les États-Unis soient absents de ce forum mondial, les constructeurs américains devront se conformer aux standards de l'ONU s'ils souhaitent pouvoir vendre des voitures au sein des 53 pays signataires concernés.



MARKUS DEUBLEIN
EXPERT DANS LE DOMAINE DE LA CONDUITE AUTOMATISÉE
BUREAU DE PRÉVENTION DES ACCIDENTS (BPA)



ObsEva, la pharma suisse au chevet des femmes

La société ObsEva s'est spécialisée dans les maladies gynécologiques délaissées. Son pipeline contient notamment un traitement prometteur contre l'endométriose et les fibromes.

PAR JULIE ZAUGG

Sur le plan mondial, près de 200 millions de femmes souffrent d'endométriose. Un fléau dont le groupe pharmaceutique ObsEva, basé à Genève, a fait son cheval de bataille. Cette maladie survient lorsque le tissu qui tapisse l'utérus se met à pousser en dehors de ce dernier, générant des saignements excessifs, des douleurs pelviennes chroniques et une potentielle infertilité. « Les symptômes débutent juste après l'adolescence et durent jusqu'à la ménopause, ce qui représente trente ans de qualité de vie dramatiquement diminuée », souligne Ernest Loumaye, le CEO d'ObsEva.

Comptant bien remédier à cette situation, le groupe genevois a racheté à la fin 2015 au japonais Kissei un traitement en cours de développement, nommé Linzagolix, et a poursuivi une série d'essais cliniques. Grâce à ce médicament, ObsEva projette également de soigner les fibromes, une autre maladie de l'utérus qui touche 20 à 40% des femmes de

plus de 30 ans et se manifeste par des saignements douloureux et des problèmes de fertilité. Le Linzagolix s'administre sous forme de pilule. Il agit sur l'hypophyse – une glande située dans le cerveau qui régule les hormones sécrétées par d'autres organes – en réduisant la production d'œstrogène par les ovaires, la principale cause de ces deux affections.

« Les symptômes débutent juste après l'adolescence et durent jusqu'à la ménopause »
Ernest Loumaye, CEO d'ObsEva

« Actuellement, la solution la plus utilisée contre l'endométriose est la pilule contraceptive, mais elle ne marche pas dans environ un tiers des cas et peut avoir des effets secondaires importants », détaille ▶

EN CHIFFRES

19 MIO

Le nombre de femmes souffrant de fibromes aux États-Unis.

\$34 MRD

Le coût annuel en jours de travail perdus et complications, engendré par les fibromes aux États-Unis.

300'000

Le nombre d'ablations de l'utérus pratiquées chaque année aux États-Unis à cause des fibromes.

53

Le nombre d'employés d'ObsEva.



Ernest Loumaye, le CEO de ObsEva, au siège genevois de l'entreprise (2018).

DES MALADIES DÉLAISSÉES

Les maladies gynécologiques sont largement négligées par les grands groupes pharmaceutiques. « Certaines de ces affections sont traitées avec des médicaments développés il y a plus de quarante ans, note Ernest Loumaye, le CEO de ObsEva. Pour d'autres, comme les fibromes, il n'existe pas de remède. » De même, malgré les grands progrès réalisés dans le domaine de l'infertilité, le taux de succès ne dépasse guère 30%. Les causes de ce manque d'innovations sont multiples. « Longtemps, les femmes ont été exclues des essais cliniques, car on ne pouvait pas prendre le risque de porter atteinte à un fœtus si elles étaient enceintes sans le savoir », explique Jacques Balayla, un gynécologue canadien qui s'est penché sur la question.

La plupart des maladies gynécologiques ont en outre des causes hormonales et nécessitent donc des traitements à base d'hormones. « Ces conditions ne laissent pas beaucoup de place à l'innovation et à la découverte de nouvelles molécules révolutionnaires, ce qui explique le désintérêt des pharmas », précise le médecin. À cela s'ajoute la complexité de ces affections. « Certaines maladies, comme l'endométriose, génèrent un vaste éventail de symptômes, allant des règles douloureuses à l'infertilité, en passant par la fatigue », dit le médecin. Il n'est donc pas aisé de mener des essais cliniques. « Comment savoir si un médicament est efficace si la maladie se manifeste de façon différente chez chaque patiente? »

KEystone / SALVATORE DI NOLFI

Hugh Taylor, un expert de cette pathologie à l'Université Yale. Quelques autres traitements sont administrés, notamment aux États-Unis, comme le Lupron, un médicament injectable qui provoque une forme de ménopause anticipée, ou le Danazol, une hormone masculine qui peut générer une pilosité excessive ou de l'acné, précise-t-il.

« Il n'y a pratiquement pas eu d'innovations dans ce domaine depuis vingt ans en Europe et depuis quarante ans aux États-Unis »

Ernest Loumaye, CEO d'ObsEva

Pour les fibromes, la situation est plus affligeante encore : « Actuellement, il n'existe pas de trai-

tement sur le marché, explique Ernest Loumaye. Le choix se limite à la pilule contraceptive – qui n'est que peu efficace – ou une opération pour retirer l'utérus. » Le Linzagolix offre le grand avantage de réduire la taille des fibromes sans devoir passer par une chirurgie invasive. Début juillet, ObsEva a présenté des résultats prometteurs d'une étude clinique de phase III – la dernière étape avant une approbation – portant sur les fibromes, qui montre que 85% des femmes ayant reçu une dose de 200 mg et 57% de celles ayant reçu une dose de 100 mg ont constaté une amélioration de leurs symptômes. L'entreprise prévoit de déposer une demande d'autorisation fin 2020 en Europe et début 2021 aux États-Unis, avec une mise sur le marché à l'horizon 2022.

La société suisse mène également des essais de phase III du Linzagolix sur des femmes souffrant d'endométriose. Pour cette indication,

elle n'est toutefois pas seule sur le marché. Il existe déjà une poignée de traitements contre l'endométriose fonctionnant selon le même principe, commercialisés par l'américain AbbVie et le britannique Myovant. Mais ObsEva a un atout dans sa manche, comme le relève Liana Moussatos, analyste chez Wedbush Securities : « Plutôt que d'ajouter systématiquement des suppléments hormonaux à ce médicament, comme le font ses concurrents (ndlr : cela pour éviter la perte de densité osseuse résultant de la suppression d'œstrogènes), ObsEva proposera également une variante plus légère, à prendre de façon isolée. »

ObsEva sera la seule entreprise à proposer cette formule « light », ce qui lui permettra de capturer tout un pan du marché non desservi par les médications plus lourdes. « De nombreuses femmes ne peuvent pas prendre de suppléments hormonaux, car elles souffrent d'une contre-indication comme l'obésité ou les troubles de la coagulation », fait remarquer Hugh Taylor. Il rappelle aussi que 15% des femmes de plus de 35 ans fument aux États-Unis, une autre contre-indication. « Les traitements actuels ne couvrent les besoins que de la moitié environ des patientes souffrant d'endométriose, précise Ernest Loumaye. Notre solution permettra d'offrir un traitement aux 50% restantes. »

Deux autres molécules en test

Outre le Linzagolix, ObsEva possède deux autres traitements dans son pipeline. L'un d'eux, l'OBE022, permet de stopper les contractions en cas de déclenchement prématuré d'un accouchement. « Les naissances avant le terme sont la principale cause de mortalité chez les enfants de moins de 5 ans », rappelle Ernest Loumaye. Or la plupart des médicaments sur le marché engendrent de graves effets secondaires, tant pour la mère (accidents cardiovasculaires) que pour le fœtus (problèmes de reins, fermeture

prématurée du vaisseau sanguin connectant l'artère pulmonaire et l'aorte, thrombose intestinale). « Il n'y a pratiquement pas eu d'innovations dans ce domaine depuis vingt ans en Europe et depuis quarante ans aux États-Unis », glisse le CEO. Les résultats des essais cliniques de phase II – destinés à tester l'efficacité d'un médicament sur un nombre restreint de patients – sont attendus plus tard dans l'année.

Le troisième traitement que ObsEva cherche à faire aboutir, le Nolasiban, a pour but d'améliorer les chances d'implantation de l'embryon suite à une fécondation in vitro, en bloquant la sécrétion d'ocytocine, une hormone qui favorise les contractions de l'utérus. « Malgré des résultats prometteurs durant les essais cliniques de phases II et III, une deuxième série d'essais de phase III n'ont pas produit les effets escomptés, détaille Ernest Loumaye. Ce fut

une grande déception. » Après avoir révisé les données générées par ces essais, la firme a choisi de tester la préparation avec un dosage plus élevé et sur une plus longue période, précise-t-il.

Au début de 2020, elle a confié cette tâche au groupe chinois Yuyuan. En cas de résultats positifs, celui-ci obtiendra un brevet pour la Chine et ObsEva pourra vendre le médicament dans le reste du monde. Il existe déjà deux préparations similaires sur le marché, commercialisées par le suisse Ferring. « Le Nolasiban a pour avantage de s'administrer oralement, plutôt que de nécessiter une injection, indique Laurentiu Craciunas, un gynécologue roumain qui vient de participer à une méta-analyse sur les bloqueurs d'ocytocine. Cela permet de prendre ce médicament à la maison, sans devoir se rendre à l'hôpital, un vrai plus en période de Covid-19. »

L'AVIS DE L'ANALYSTE

RÉUSSITE EN VUE

Fondée en 2012 à Genève, ObsEva est la seconde start-up helvétique du gynécologue belge Ernest Loumaye. En 2006, il a lancé Preglem, une société spécialisée dans le traitement des fibromes utérins qu'il a revendue en 2010 pour 445 millions de francs à la pharma hongroise Gedeon Richter. Il s'est ensuite lancé dans l'aventure ObsEva, choisissant de se concentrer sur le rachat de molécules en phase finale de tests cliniques. « Cette approche permet d'économiser sur les coûts en recherche et développement », souligne Liana Moussatos, analyste chez Wedbush Securities.

Pour l'heure, la société cotée au Nasdaq, qui emploie 53 personnes, n'a pas encore de produit à vendre et a accusé une perte de 108,8 millions de dollars en 2019. Mais la plupart des analystes lui prédisent un avenir radieux, grâce notamment à la taille du marché de l'endométriose et des fibromes et au peu de préparations sur le marché pour traiter ces deux affections. Liana Moussatos estime que les ventes du Linzagolix atteindront un sommet de 1,1 milliard de dollars pour les fibromes et de 653 millions de dollars pour l'endométriose en 2026 rien qu'aux États-Unis. Une majorité d'analystes recommande d'acheter ou de conserver l'action. — OBSN

Au bureau, sous l'œil inquisiteur des caméras

La reconnaissance faciale a fait son entrée dans les entreprises chinoises. Elle soumet les employés à une surveillance de tous les instants.

PAR JULIE ZAUGG, HONG KONG

En Chine, il est devenu impossible de faire un pas dans la rue sans être filmé par une caméra de surveillance. Le pays en compte plus de 350 millions, soit une caméra pour quatre habitants. «Elles servent à attraper des fugitifs, à identifier les passants qui traversent au feu rouge ou même à empêcher les vols de papier toilette», détaille Jake Laperruque, expert de la reconnaissance faciale pour l'ONG américaine Project on Government Oversight.

Mais ce gigantesque dispositif aux airs de panoptique ne se limite pas à l'espace public. De plus en plus d'entreprises sont en train de l'adopter. «Dans de nombreuses firmes chinoises, il est désormais devenu normal de se faire scanner le visage à la sortie de l'ascenseur pour pouvoir pénétrer dans les locaux», note Martin Chorzempa, expert des nouvelles technologies chinoises au Peterson Institute for International Economics. Ce procédé remplace les traditionnels systèmes de pointage et permet aux entreprises de surveiller de près les allées et venues de leurs employés.»

Sur le site d'e-commerce chinois Alibaba, on trouve des dizaines d'appareils de reconnaissance faciale qui peuvent être installés à l'entrée d'un bâtiment, permettant également d'utiliser son visage comme une clef. Les moins chers coûtent 50 dollars la pièce.

Dans certaines entreprises, la reconnaissance faciale sert à repérer les employés qui tirent au flanc

La firme Yitu, qui fabrique des logiciels de reconnaissance faciale, a poussé le concept plus loin : les mouvements de ses employés sont traqués par un réseau de caméras de surveillance installées aux quatre coins du bureau, puis affichés en temps réel – assortis de leur nom – sur un écran. Ils y apparaissent comme des petits points bleus, dont on peut suivre le parcours quotidien à travers l'entreprise.

L'assureur Ping An de son côté a déployé un système de reconnaissance faciale à l'entrée de ses locaux pour s'assurer que ses 1,4 million d'agents assistent tous à la grande séance matinale quotidienne. «Avant, certains de nos employés demandaient à un collègue de pointer à leur place avec leur carte d'employé, pour éviter de devoir s'y rendre», commente Jessica Tan, la directrice adjointe du groupe, citée dans la presse chinoise.

Dans certaines entreprises, la reconnaissance faciale sert à repérer les employés qui tirent au flanc. La plupart des chantiers du groupe pétrolier China National Petroleum Corporation ont été équipés de caméras de surveillance liées à des algorithmes qui permettent de repérer – et d'identifier – les ouvriers qui discutent, fument une cigarette ou regardent leur téléphone portable au lieu de travailler.

AMÉLIORER LA PRODUCTIVITÉ

Mais tout n'est pas uniquement une affaire de surveillance. La reconnaissance faciale permet aussi aux entreprises d'améliorer la gestion de leurs équipes, note Steffi Noël, spécialiste du secteur manufacturier chinois chez Daxue Consulting. Elle cite le cas du producteur d'électricité State Grid Zhejiang Electric Power, qui a équipé ses usines de caméras de reconnaissance faciale assorties d'algorithmes analysant les micro-expressions faciales sur les visages des employés et calculant leur température corporelle. «Un tel dispositif permet de repérer des pics de stress, de fatigue ou de confusion», précise l'experte. La direction de l'entreprise s'en sert pour résoudre les problèmes à l'origine de ces états émotionnels et améliorer sa productivité.»

Une autre firme, Ningbo Shenyang Logistics, soumet ses nouvelles recrues à des simulations de scènes de travail par l'entremise de casques de réalité augmentée. «Ces casques sont assortis de caméras de



Le campus de la firme Huawei à Shenzhen. Plus de 30'000 employés du groupe y travaillent.

reconnaissance faciale qui analysent leurs expressions pour repérer les scénarios qui les mettent en difficulté et améliorer la formation des employés», raconte Steffi Noël.

L'installation de caméras peut aussi résulter d'un impératif sécuritaire. «Les caméras de surveillance permettent de repérer une main qui dépasse dans une chaîne de production ou un employé fatigué sur le point de s'endormir au volant d'une machine de chantier», poursuit Steffi Noël. Cela permet d'éviter de nombreux accidents. Depuis la pandémie de Covid-19, certaines usines chinoises se servent également de leurs caméras pour vérifier que les mesures de distanciation sociale sont respectées par les ouvriers.

Étonnamment, ces mesures de surveillance suscitent peu de résistance du côté des employés. «En Chine, la re-

connaissance faciale est déjà ancrée dans le quotidien des gens, relève Steffi Noël. Cette technologie leur permet d'effectuer des paiements et scrute leurs moindres faits et gestes dans l'espace public.» Leur crainte est davantage de se faire remplacer par une machine : «De nombreux emplois ayant trait à la vérification du respect des mesures de sécurité ou à l'efficacité des procédures en entreprise pourraient disparaître», juge la spécialiste.

En outre, au-delà du cercle de l'entreprise, des questions émergent quant à l'usage fait des données récoltées sur les travailleurs par leur employeur. «Si l'État l'exige, les entreprises doivent lui livrer ces informations», rappelle Jake Laperruque. L'expert craint qu'à terme ces données ne servent à alimenter le système de crédit social que la Chine est en train de développer sur le plan national. ▽

À L'ÉCOLE AUSSI...

Un campus universitaire à Nanjing et une école secondaire à Hangzhou ont également installé des caméras de surveillance à l'entrée des classes, afin de vérifier si les élèves assistent réellement aux cours et qu'ils ne payent pas quelqu'un pour s'y rendre à leur place, une pratique courante en Chine. Munies de logiciels intelligents qui analysent les expressions faciales des étudiants et leurs gestes, des caméras peuvent en outre détecter si l'un d'eux ne suit pas en classe ou s'endort.

L'école à Hangzhou produit des rapports quotidiens sur ses élèves, qui indiquent combien de fois ils ont levé la main, durant combien de minutes ils ont été distraits et s'ils ont vécu des moments de stress ou de confusion durant la journée. Ces informations sont envoyées aux parents.

DOSSIER

HYDROGÈNE VERT, LE CARBURANT DU FUTUR

Alors que la technologie est en train d'arriver à maturité, les projets d'investissement dans l'hydrogène propre se multiplie. Et le cours des sociétés actives dans ce domaine s'envole.

PAR BERTRAND BEAUTÉ

- 34. Les mille usages de l'hydrogène vert
- 36. L'hydrogène trace sa route
- 38. Les camions entrent en scène
- 42. Les chariots élévateurs montent en gamme
- 44. Une nouvelle ère commence à Fukushima
- 46. À bord du SUV qui purifie l'air
- 48. L'interview d'Oliver Bishop, CEO de Shell Hydrogen
- 50. Ces entreprises qui mettent plein gaz

Et si cette fois c'était la bonne ? Maintes fois présenté comme la solution pour sortir du pétrole et des autres énergies fossiles depuis les années 1970, l'hydrogène – en réalité du dihydrogène (H₂) – semble enfin prendre son envol. Début juin, l'Allemagne a adopté un vaste programme d'investissements de 9 milliards d'euros pour développer cette filière. Un mois plus tard, c'est la Commission européenne qui dévoilait son propre plan hydrogène dont le coût est devisé entre 180 et 470 milliards d'euros d'ici à 2050.

« L'annonce du plan allemand a suscité une effervescence autour du secteur », souligne Xavier Regnard, analyste pour la banque d'affaires Bryan Garnier & Co. Résultat : le

cours des entreprises spécialisées dans le domaine s'est envolé. Depuis le début de l'année 2020, le titre de la société américaine Nikola, par exemple, a augmenté de plus de 270%. En Europe, les entreprises Ceres Power, ITM Power et McPhy Energy ont vu leurs cours bondir de respectivement 100%, 265% et 540% (lire les portraits en p. 50 à 56). Aucune de ces sociétés ne gagne d'argent, mais toutes sont positionnées sur des technologies liées à l'hydrogène qui intéressent de plus en plus les pouvoirs publics, énergéticiens, industriels et évidemment les investisseurs.

Ce n'est pas la première fois que les marchés s'enflamment pour l'hydrogène, comme le rappelle la banque UBS, dans un rapport publié le 22 juin. ▶



La chancelière allemande, Angela Merkel, a placé le développement de la filière hydrogène au cœur de son plan de relance post-Covid.

En 2000 déjà, l'index regroupant les entreprises du secteur avait vu sa valeur multipliée par six avant d'exploser brutalement en vol. « Depuis des décennies, l'hydrogène a été plein de promesses mais n'a donné que peu de résultats », observent les analystes d'UBS. Une nouvelle bulle hydrogène serait-elle en train de se former ? « Je ne pense pas, répond Xavier Regnard, analyste chez Bryan, Garnier & Co. Certes, le secteur connaît un super parcours boursier

depuis le début de l'année. Mais ce n'est pas déconnecté de la réalité. Il existe une vraie demande, de vrais projets et de vraies perspectives. Les technologies commencent à arriver à maturité et, face à l'urgence climatique, il sera nécessaire de se tourner vers l'hydrogène vert. Lors des premières vagues boursières, le secteur n'a pas tenu ses promesses et les investisseurs ont été déçus. Mais cette fois, il semble que ce soit la bonne. »

C'est que, sur le papier, ce gaz incolore et inodore promet beaucoup, répondant parfaitement aux exigences écologiques du moment. L'électrolyse de l'eau permet en effet de casser une molécule d'eau en hydrogène et en oxygène au moyen d'un simple courant électrique : « Si l'électricité utilisée est d'origine renouvelable et que l'on se situe près d'une source d'eau, il est possible de produire de l'hydrogène en tout point de la planète, à la demande et de manière

totallement propre », souligne Daniel Hissel, lauréat de la médaille innovation du CNRS en 2020. En Suisse, la centrale au fil de l'eau d'Alpiq à Gösgen produit ainsi de l'hydrogène 100% vert depuis février 2020.

« On a longtemps cantonné l'hydrogène dans le ghetto de l'automobile, mais il existe des opportunités dans toutes les industries »

Thierry Lepercq, auteur du livre *Hydrogène, le nouveau pétrole*

Une fois fabriqué, ce gaz peut être stocké en grande quantité, transporté sous forme de gaz par pipeline ou sous forme liquide par bateau ou camion. Il peut également être transformé en électricité ou en méthane pour alimenter les maisons et l'industrie, et en combustibles pour les voitures, les camions, les navires et les avions. « À l'instar du pétrole, l'hydrogène est facile à stocker et à transporter, souligne Thierry Lepercq, auteur du livre *Hydrogène, le nouveau pétrole* et fondateur de l'entreprise

SolaireDirect. Il peut donc remplacer avantageusement les énergies fossiles dans tous les domaines (transport, industrie, énergie). On a longtemps cantonné l'hydrogène dans le ghetto de l'automobile, mais il existe des opportunités dans toutes les industries. C'est un marché phénoménal. » À l'horizon 2050, il pourrait valoir 1000 milliards de dollars, selon la banque HSBC, et même 2500 milliards de dollars, selon le cabinet McKinsey – sachant que ces prévisions sont antérieures aux récents plans d'investissement allemand et européen.

DE L'HYDROGÈNE NOIR À L'HYDROGÈNE VERT

En 2018 – chiffres disponibles les plus récents – le marché de l'hydrogène s'est élevé à 130 milliards de dollars, avec une production annuelle de 74 millions de tonnes. Cette source d'énergie a été utilisée principalement pour fabriquer des engrais et raffiner des produits pétroliers. Mais plus de 95% de l'hydrogène produit actuellement est fabriqué à partir d'hydrocarbures (pétrole, gaz naturel ou de charbon). Un processus polluant qui émet autant de CO₂ que le Royaume-Uni et l'Indonésie réunis, selon les calculs de l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Un hydrogène gris ou noir donc, qui ne répond pas du tout au défi du réchauffement climatique (lire l'encadré en p. 33). >

L'ami des énergies renouvelables

Les énergies éolienne et solaire sont par nature intermittentes et non pilotables : le soleil ne brille pas 24 heures sur 24 et le vent ne souffle pas toujours. Résultat : quand il n'y a ni vents, ni soleil, impossible de fournir de l'électricité. Et, à l'inverse, quand la demande en électricité est faible et que la production est forte, par exemple en été durant la journée, de nombreuses fermes d'énergies renouvelables sont obligées de s'arrêter afin de ne pas surcharger le réseau.

« L'hydrogène est très prometteur pour stocker les surplus des énergies renouvelables, puis pour restituer cette énergie ultérieurement, sous forme d'électricité, d'hydrogène ou d'un autre carburant », souligne Christian Bach, directeur du laboratoire Automotive Powertrain Technologies de l'Empa à Dübendorf. L'énergie solaire accumulée en été pourrait ainsi être restituée en hiver, après avoir été stockée pendant plusieurs mois sous forme d'hydrogène. Une fonction que les batteries, pour des raisons de volumes et d'auto-décharge, ne sont pas capables d'assurer.

Un siècle de faux départs

1766

Le chimiste anglais Henry Cavendish isole pour la première fois le dihydrogène, qu'il appelle « air inflammable ». En 1783, le chimiste français Antoine Lavoisier rebaptise ce gaz « hydrogène », car sa combustion produit de l'eau.

1800

Le « gaz de houille », composé de 50% de dihydrogène, est utilisé pour l'éclairage des villes, puis pour le chauffage des bâtiments. Mais à partir de 1880, il est remplacé par l'électricité pour l'éclairage et par le gaz naturel dans les habitations.

1804

Le Suisse François Isaac de Rivaz conçoit le premier moteur à combustion interne. Ce dernier était alimenté par un mélange hydrogène-oxygène. Ce type de moteur connaîtra ensuite le succès que l'on sait, mais alimenté par du pétrole.

1899

Le comte Ferdinand von Zeppelin lance la construction de son premier dirigeable à hydrogène. Mais l'explosion en 1937 du LZ 129 Hindenburg, aux États-Unis, met fin à l'aventure du transport transatlantique par dirigeable.

1969

La mission spatiale Apollo 11, qui utilise des moteurs hydrogène-oxygène, permet à l'homme de faire ses premiers pas sur la Lune. Un combustible toujours utilisé aujourd'hui par l'industrie spatiale, notamment par la fusée Ariane.

1970

Après le premier choc pétrolier, l'hydrogène est envisagé comme une énergie d'avenir. Mais de nombreux pays préfèrent miser sur le nucléaire.

Pour devenir l'énergie du futur annoncée, l'hydrogène doit donc se verdier. « Les technologies pour fabriquer de l'hydrogène propre existent. Mais elles restent plus chères que la production à base d'hydrocarbures, explique Thierry Lepercq. L'enjeu, aujourd'hui, c'est de produire cet hydrogène vert à un coût compétitif. » En 2018, il fallait compter entre 3 et 7,5 dollars pour fabriquer un kilo d'hydrogène vert avec un électrolyseur, soit 2 à 3 fois plus qu'une production à partir de gaz naturel (hydrogène gris), selon l'AIE.

« La rentabilité brutale n'est pas un bon indicateur, tempère Daniel Hissel. Si l'on ne regarde que le prix à la pompe, on perd de vue le bénéfice global pour la société de se passer des énergies fossiles. » Un avis que ne partage pas Thierry Lepercq : « Dans le monde des matières premières, il faut être au bon prix. Si vous devez être subventionné, vous n'êtes pas dans le marché et ne récoltez que des miettes. Pour l'hydrogène, le bon prix, c'est 1 dollar le kilo. Au-delà, ce n'est pas suffisamment compétitif face au pétrole. »

Il y a encore quelques années, un tel objectif semblait totalement utopique. Mais le vent a tourné. En juin 2019, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) a soutenu pour la première fois l'utilisation de ce gaz dans un rapport crucial sobrement baptisé « The future of Hydrogen ». « L'hy-

drogène connaît aujourd'hui un élan sans précédent. Le monde ne devrait pas manquer cette chance unique de faire de ce gaz un élément important de notre avenir énergétique propre et sécurisé », écrit Fatih Birol, directeur exécutif de l'AIE, en préambule. La raison de ce revirement ? Les coûts de l'hydrogène produit à partir d'énergie renouvelable chutent plus vite que prévu et l'AIE estime que son utilisation sera compétitive dès 2030.

« L'hydrogène n'est pas un effet de mode »

Hubert Girault, professeur d'électrochimie physique et analytique à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)

« En fait, ce sera bien avant, juge Thierry Lepercq. Dans cinq ans, nous devrions atteindre 1 dollar par kilo. Certains fabricants annoncent un prix de 1,5 dollar dès la fin de l'année 2020. » Deux raisons expliquent cette chute des prix. D'abord, pour produire de l'hydrogène vert, il faut de l'électricité totalement propre, c'est-à-dire provenant de sources renouvelables, et peu chères. Or entre 2009 et 2019, le coût de l'électricité produite dans des centrales solaires a été divisé

par 9 à 40 dollars le mégawattheure, selon une étude de la banque Lazard publiée fin 2019, tandis que celui de l'éolien est passé de 135 à 41 dollars du mégawattheure. « Et les prix vont continuer de baisser dans les prochaines années, pour atteindre 10 dollars le mégawattheure en 2025 avec le solaire, ce qui, mécaniquement, va diminuer le prix de l'hydrogène vert », prédit Thierry Lepercq.

Ensuite, la deuxième évolution vient des électrolyseurs, ces machines qui permettent de transformer l'eau en hydrogène, grâce à l'électricité. « Ces dernières années, le secteur est passé de petites unités pilotes, c'est-à-dire des démonstrateurs dont la puissance n'excédait pas 1 mégawatt, à de vrais projets industriels qui peuvent atteindre 10, 20 et même plusieurs centaines de MW, raconte Xavier Regnard, analyste pour la banque d'affaires Bryan Garnier & Co. Ce changement d'échelle va conduire à une industrialisation de la filière et à une baisse des prix. »

Dans le port de Rotterdam, par exemple, les compagnies BP et Nouryon projettent de construire un électrolyseur de 250 MW, qui devrait voir le jour en 2025. Évidemment, cette industrialisation de la filière va être facilitée par les plans d'investissement des gouvernements. L'Allemagne prévoit ainsi de produire 5 gigawatts (5000 MW) d'hydrogène vert d'ici à 2030 et 10 gigawatts

d'ici à 2040. « Nous posons les jalons pour devenir le numéro un mondial des technologies de l'hydrogène, a résumé le ministre de l'Économie Peter Altmeier. L'Allemagne va jouer un rôle de pionnier, comme nous l'avons fait il y a vingt ans avec la promotion des énergies renouvelables. » Quant à la Commission européenne, elle vise 6 gigawatts en 2024 et 40 gigawatts en 2030.

« L'hydrogène n'est pas un effet de mode, souligne Hubert Girault, professeur d'électrochimie physique et analytique à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Il suffit de regarder ce qu'il se passe en Chine : il y a deux-trois ans, le gouvernement a apporté son soutien à ce vecteur énergétique. Or lorsque Pékin supporte un secteur, le pays ne tarde pas à devenir le leader mondial, comme on l'a vu avec les batteries lithium-ion ou les panneaux solaires. » Dès 2017, le Japon a également adopté un plan hydrogène, imité par la Corée du Sud en 2019. Des conglomérats comme Hyundai, Kawasaki ou Toyota investissent depuis des années et proposent des solutions que l'on trouve déjà sur le marché.

Face à la perspective que l'hydrogène vert devienne la norme, les acteurs historiques – qui eux carburent à l'hydrogène gris – réagissent. En 2019, Air Liquide a pris une participation de 18,6% dans le capital de la société canadienne Hydrogenics Corporation, un spécialiste des piles à combustible et des équipements de production d'hydrogène par électrolyse. Quant à l'allemand Linde, il est entré au capital du fabricant d'électrolyseur britannique ITM Power, également en 2019. Même les pétroliers, comme BP, Total et Shell (lire l'interview en p. 48) se penchent réellement sur le sujet et ont créé des filiales dédiées. « Que des géants comme Linde et Air Liquide prennent des positions constitue un bon signal, souligne Xavier Regnard. Cela montre qu'ils croient, eux aussi, au potentiel de l'hydrogène vert. »

LES DIFFÉRENTES SOURCES D'HYDROGÈNE

Horrmis au fond des océans dans les zones inter-plaques, le dihydrogène n'existe pas à l'état naturel sur la planète. À la différence des énergies fossiles comme le pétrole, il faut donc le fabriquer – son exploitation très loin des côtes n'étant pas économiquement rentable. Plusieurs techniques existent, mais toutes ne sont pas propres.

HYDROGÈNE NOIR

L'hydrogène est produit à partir de charbon ou de lignite, par un processus appelé gazéification. Il s'agit de la méthode la plus polluante mais, heureusement, elle est assez peu utilisée de nos jours. L'hydrogène produit revient entre 1 et 2 dollars le kilo.

HYDROGÈNE GRIS

Le dihydrogène est fabriqué à partir de gaz naturel, par une réaction chimique appelée reformage du gaz à la vapeur d'eau. Cette méthode est la plus utilisée actuellement en raison de son faible coût (1 à 3 dollars le kilo), mais elle dégage beaucoup de CO₂.

HYDROGÈNE BLEU

L'hydrogène est fabriqué par reformage du gaz naturel comme l'hydrogène gris, mais le CO₂ dégagé lors de la production est capturé par des filtres, puis réutilisé ou stocké et non relargué dans l'atmosphère. L'hydrogène bleu coûte 1,5 à 3 dollars le kilo.

HYDROGÈNE VERT

L'hydrogène est produit par électrolyse de l'eau, c'est-à-dire en cassant des molécules d'eau (H₂O) en dihydrogène (H₂) et oxygène (O), via un courant électrique fourni par des énergies renouvelables (solaire, éolien, barrage hydroélectrique). La méthode possède l'avantage de ne dégager aucun gaz à effet de serre, mais elle reste chère (3 à 7,5 dollars le kilo).

2000

Les préoccupations autour du changement climatique remettent le dihydrogène au centre du jeu. Mais trop chère et pas encore mature, la technologie ne tient pas ses promesses faisant exploser la bulle hydrogène.

2014

Toyota lance la Mirai, première voiture à hydrogène commercialisée. Les ventes restent marginales. Fin 2018, selon l'Agence internationale de l'énergie, seulement 11'200 voitures à hydrogène circulaient dans le monde, toutes marques confondues.

2020

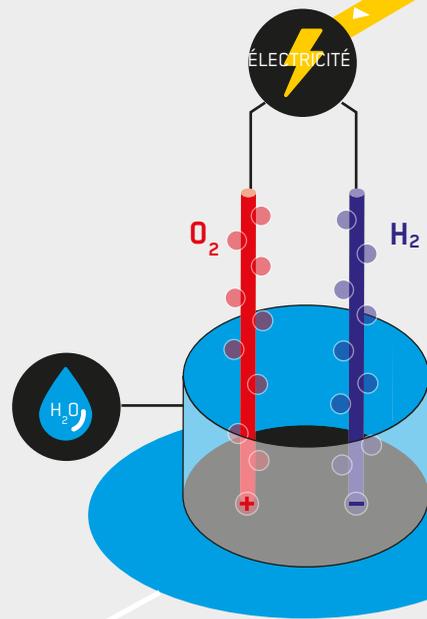
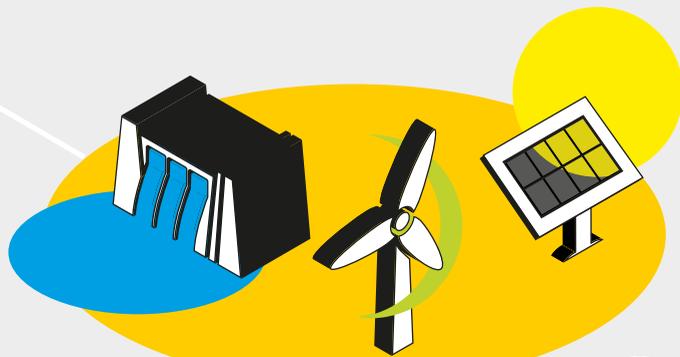
La Commission européenne adopte un vaste programme de soutien à la filière hydrogène. Pour quel résultat ?

LES MILLE USAGES DE L'HYDROGÈNE VERT

À l'horizon 2050, l'hydrogène pourrait couvrir 18 à 20% de la consommation énergétique mondiale. La raison ? Ce gaz peut être utilisé dans de nombreux domaines, sans émissions de CO₂.

LES RENEUVABLES EN AMONT

Les énergies renouvelables sont utilisées pour produire de l'hydrogène vert. Pour cela, le courant issu d'une centrale est injecté dans un électrolyseur.

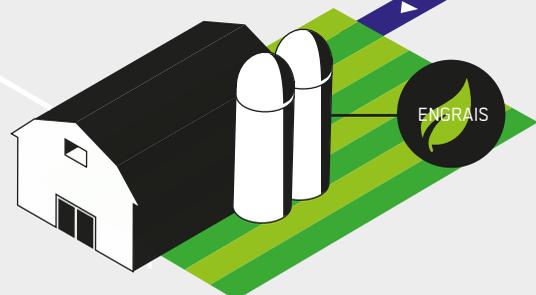


L'ÉLECTROLYSE DE L'EAU

Dans un électrolyseur, l'électricité va casser des molécules d'eau (H₂O) pour produire du dihydrogène (H₂) et de l'oxygène (O₂), selon la réaction chimique : $2H_2O \rightarrow O_2 + 2H_2$.

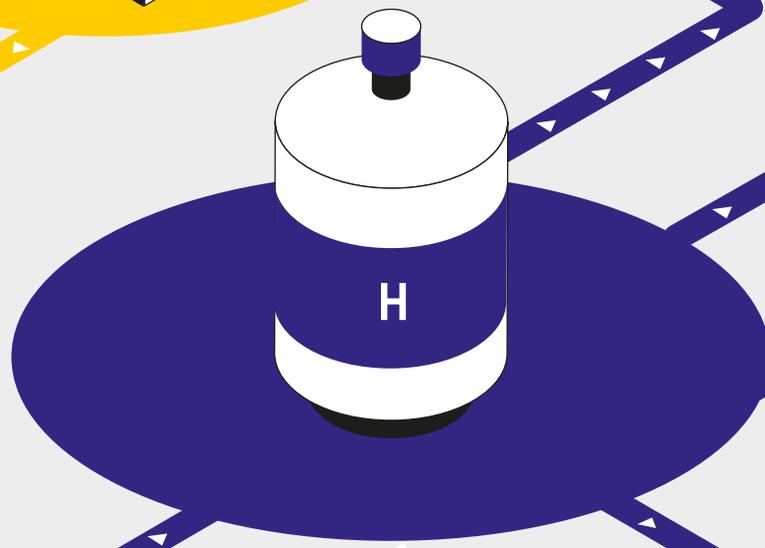
AGRICULTURE

L'hydrogène sert à la fabrication de l'ammoniac (NH₃), une molécule chimique à la base des principaux engrais azotés.



STOCKAGE

L'hydrogène qui sort de l'électrolyseur peut être stocké sous forme de gaz sous pression (jusqu'à 700 bars), sous forme liquide (à -252,87 °C) ou sous forme solide dans des matériaux métalliques.

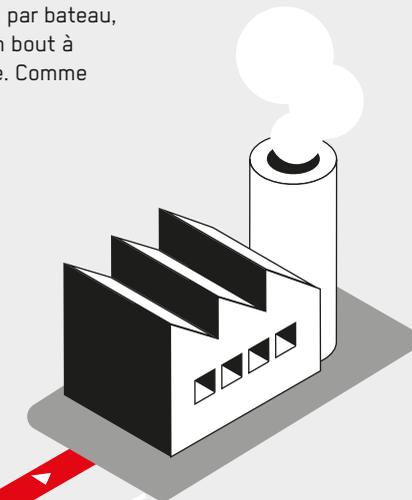
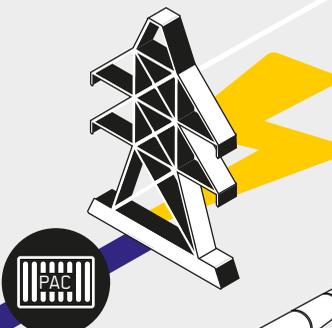


EXPORTATION

Sous forme liquide, l'hydrogène peut être transporté par bateau, camion ou train d'un bout à l'autre de la planète. Comme le pétrole.

CONVERSION EN ÉLECTRICITÉ

Une pile à combustible (PAC) permet de réaliser la réaction inverse de l'électrolyse, c'est-à-dire produire de l'électricité à partir de l'hydrogène. Ce courant peut être injecté dans le réseau électrique lors des pics de consommation.

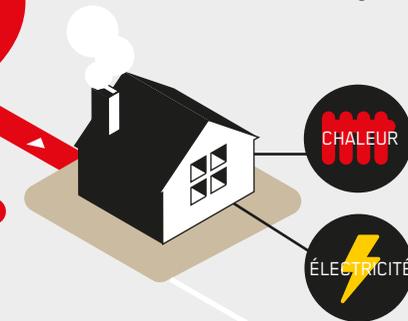


INDUSTRIE

L'hydrogène peut être utilisé à la place des énergies fossiles dans l'industrie. Depuis 2019 par exemple, ThyssenKrupp utilise de l'hydrogène pour remplacer partiellement le charbon dans les hauts-fourneaux de son usine de Duisbourg en Allemagne.

TRANSPORT

Sous forme gazeuse, l'hydrogène est transporté dans des pipelines.

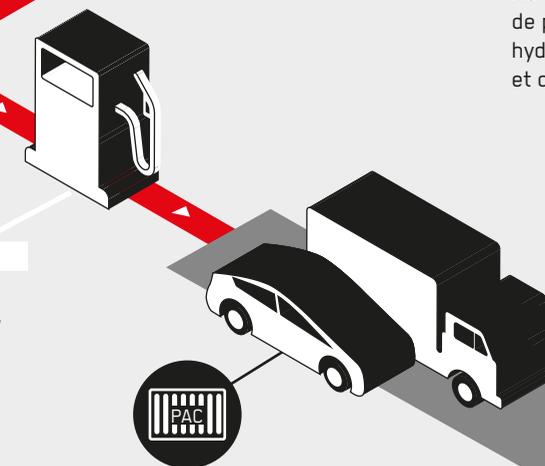


BÂTIMENTS

Au Japon, 400'000 foyers sont équipés de piles à combustible. Alimentées en hydrogène, elles génèrent de l'électricité et de l'eau chaude pour le chauffage.

MOBILITÉ

L'hydrogène alimente des stations-service qui permettent aux camions, bus et voitures à pile à combustible (PAC) de venir faire le plein. L'Allemagne compte actuellement 84 pompes à hydrogène sur son territoire, contre deux en Suisse, soit le plus grand réseau en Europe.



L'HYDROGÈNE TRACE

Pour transporter l'hydrogène de ses lieux de production vers les sites de consommation, une énorme infrastructure est nécessaire. 23'000 kilomètres de gazoducs sont envisagés en Europe à l'horizon 2040.

PAR BERTRAND BEAUTÉ

Afin de réduire les coûts, les centrales de production d'hydrogène vert devront être construites sur les lieux mêmes de production de l'électricité renouvelable, c'est-à-dire, en Europe, principalement à proximité des parcs éoliens offshore néerlandais, danois ou norvégien et des centrales solaires d'Espagne, voire d'Afrique du Nord.

Problème : ces sites de production sont éloignés des lieux de consommation, notamment de l'industrie allemande. L'hydrogène devra donc être transporté sur de longues distances. Actuellement, seulement 1600 kilomètres de gazoducs sont dédiés à l'hydrogène en Europe. Trop peu pour développer cette énergie. Alors comment faire ?

« Tous les grands groupes gaziers sont en train de se mettre en route. C'est bien la preuve que l'hydrogène n'est plus une utopie. »

Hubert Girault, professeur à l'EPFL

En juillet 2020, 11 entreprises européennes d'infrastructures gazières ont présenté un plan baptisé «European Hydrogen Backbone» visant à développer un réseau de 23'000 kilomètres de gazoducs à hydrogène à travers le Vieux Continent

d'ici à 2040. Coûts estimés de l'opération : entre 27 et 64 milliards d'euros. Un montant jugé «bas» dans le rapport, notamment en raison du fait que 75% du réseau sera constitué de gazoducs préexistants servant actuellement à acheminer du gaz naturel. Le projet part en effet de l'hypothèse que la demande en gaz naturel va décliner entre 2020 et 2030 en raison de l'électrification de la société et des impératifs de la lutte contre le réchauffement climatique.

la Suisse sera raccordée

«L'hydrogène sera acheminé en réaffectant les infrastructures gazières existantes, confirme Thierry Lepercq, fondateur de *Solairedirect* et auteur du livre *Hydrogène, le nouveau pétrole*. Pour les gestionnaires d'infrastructures gazières existantes, c'est une planche de salut. Des actifs échoués pourraient même retrouver une seconde jeunesse.» Concrètement, le développement de cette route européenne de l'hydrogène sera graduel. D'ici à 2030, un premier tronçon d'acheminement de 6800 kilomètres, dont la construction doit débuter en 2020, connectera les first movers de l'Hydrogen Valleys, c'est-à-dire les principaux sites de production et de consommation des Pays-Bas, de la Belgique et du nord de l'Allemagne. En 2035, un réseau plus étendu reliera le sud de la France et le territoire allemand. Enfin en 2040, dix pays européens seront connectés, dont la Suisse qui sera raccordée via Oltingue

côté français, Wallbach côté allemand et Griespass côté italien (voir infographie ci-contre).

Au-delà, des options supplémentaires sont envisagées, telles que les routes d'importation de la mer du Nord (Norvège et Royaume-Uni), de l'Ukraine, de la Grèce, de l'Afrique du Nord et de la Russie. La construction d'une telle infrastructure servira à «augmenter la production et l'usage d'hydrogène», précise le rapport.

Pour Hubert Girault, professeur d'électrochimie physique et analytique à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), « nous vivons une révolution. Tous les grands groupes gaziers sont en train de se mettre en route. C'est bien la preuve que l'hydrogène n'est plus une utopie. » Et le spécialiste précise que les gazoducs ne seront pas le seul moyen de transporter l'hydrogène : « Ce gaz existe aussi sous forme liquide. Il peut alors être acheminé via les réseaux ferroviaires existants ou via la route dans des camions-citernes qui ont accès à des endroits que les pipelines ne peuvent pas atteindre. Il peut également être transporté par bateaux. » Une solution choisie par le Japon : en 2020, Kawasaki Heavy Industries a annoncé la construction d'une usine de liquéfaction et d'un terminal de chargement par bateau dans l'État australien de Victoria pour l'exportation d'hydrogène vers l'Archipel. ▲

SA ROUTE

- Gazoducs existants reconvertis en pipeline à hydrogène
- Nouveaux pipelines d'hydrogène à construire
- Réseau supplémentaire envisagé pour l'après 2040



Le projet «European Hydrogen Backbone» a été développé par onze entreprises européennes : Enagás, Energinet, Fluxys Belgium, Gasunie, GRTgaz, NET4GAS, OGE, ONTRAS, Snam, Swedegas et Teréga, et soutenu par le cabinet Guidehouse.

Source : European Hydrogen Backbone Report

LES CAMIONS ENTRENT EN SCÈNE



Plusieurs modèles de poids lourds dotés de piles à combustible circulent en Suisse depuis le mois de juillet. Si les tests se passent bien, ils seront plusieurs milliers sur nos routes à l'horizon 2025.

PAR BERTRAND BEAUTÉ

Lundi 20 juillet à Hunzenschwil (AG), en milieu d'après-midi. Un camion dont la calandre est camouflée entre dans la station-service Coop. La scène est banale. Sauf que le poids lourd en question, lui, est exceptionnel. Il roule sans faire de bruit et ne dégage que de la vapeur d'eau en guise de gaz d'échappement. D'ailleurs, il n'est pas là pour faire le plein d'essence. Il s'apprête à remplir ses sept réservoirs d'hydrogène.

Malgré le scotch apposé sur la cabine, on distingue par transparence le logo «H» de la marque Hyundai. Le camion est l'un des dix exemplaires du modèle XCient Fuel Cell, le tout premier poids lourd à pile à combustible produit en série au monde, arrivés en Suisse début juillet. «C'est incroyable

à conduire, confie le chauffeur du jour. Par rapport à un poids lourd à diesel classique, les reprises sont bien meilleures. J'ai l'impression de piloter le camion du futur.»

D'un poids de 35 tonnes, équipé d'un fourgon réfrigéré et pouvant tracter une remorque, le XCient Fuel Cell est doté de deux piles à combustible de 95 kW chacune. Ses sept réservoirs peuvent embarquer 32,09 kg d'hydrogène, à 350 bars de pression, lui conférant une autonomie de 400 km, selon le constructeur. Le système a été dimensionné pour la livraison de courte distance entre centres logistiques et supermarchés. Les dix exemplaires arrivés en Suisse sont actuellement en période de test. Ils devraient commencer leur usage commercial en septembre. Un début

pour l'entreprise coréenne qui prévoit d'exporter en Suisse 50 camions à hydrogène d'ici à la fin de l'année et 1.600 d'ici à 2025.

« C'est incroyable à conduire. J'ai l'impression de piloter le camion du futur. »

Ce n'est pas un hasard si Hyundai a choisi notre pays comme point de départ de sa route vers l'hydrogène. «En Suisse, la taxe poids lourds LSVA – redevance sur le trafic des camions – ne s'applique pas, pour le moment, aux véhicules non polluants, explique

Christian Bach, directeur du laboratoire Automotive Powertrain Technologies à l'EMPA. Résultat: le coût kilométrique d'un camion à hydrogène – bien plus cher à l'achat – devient comparable à celui d'un camion classique roulant au diesel.»

Si Hyundai, qui investit dans l'hydrogène depuis des années (lire le test du SUV Nexo en p. 46), est le premier constructeur à faire rouler ses camions Fuel Cell en Suisse, elle n'est pas la seule sur ce créneau. GreenGT, une petite entreprise vaudoise qui a acquis ses lettres de noblesse avec les voitures de course (lire ci-après), talonne le groupe coréen de près. Associé au groupe saint-gallois LARAG, spécialisé dans l'importation de camions, GreenGT est en effet en train d'installer son système de propulsion électrique-hydrogène dans un poids lourd de 40 tonnes dans le cadre du projet «Generation of Hydrogen» (GOH!).

Celui-ci sera livré à la Migros d'ici à la fin de l'année 2020, avant d'entamer une période de test et d'ho-

mologation à Genève. L'hydrogène utilisé pour alimenter le camion sera produit par les Services industriels de Genève (SIG) avec de l'électricité d'origine solaire ou hydraulique. De l'hydrogène vert, donc. Si les essais sont concluants, d'autres exemplaires devraient ensuite être commandés et pas seulement par la Migros. En France, GreenGT a déjà signé un contrat avec le géant de la grande distribution Carrefour afin de transformer un autre camion de 44 tonnes en véhicule hydrogène. Là encore, les tests démarreront à la fin de cette année, en partenariat avec la firme Air Liquide. «Il y a une très forte demande pour les camions fonctionnant à l'hydrogène, se réjouit Jean-François Weber, directeur et fondateur de GreenGT. Actuellement, nous sommes submergés par les demandes d'entreprises qui voudraient en avoir.»

C'est que, par rapport aux camions électriques à batterie, les modèles à hydrogène possèdent de nombreux avantages. «Plus le poids d'un véhicule augmente, plus la batterie

traditionnelle lithium ion montre ses limites, explique Christian Bach. Pour faire rouler un camion de 40 tonnes sur plusieurs centaines de kilomètres, il faut plusieurs tonnes de batteries qui péjorent l'espace disponible à bord pour transporter les marchandises.» ▶



15 à 20 millions

C'est le nombre de camions qui devraient rouler à l'hydrogène dans le monde en 2050, selon l'Hydrogen Council. Cinq millions de bus sont également attendus.

Commercialisé depuis 2020, le camion Volvo FE Electric, par exemple, emporte selon nos estimations près de 2 tonnes de batterie, pour une autonomie maximale de 200 km et un poids total roulant autorisé de 27 tonnes. À titre de comparaison, le XCient Fuel Cell annonce 400 km d'autonomie et un poids autorisé de 35 tonnes. Autre atout: le temps de recharge. À la station Coop de Hunzenschwil, il faudra moins d'une dizaine de minutes au camion Hyundai pour faire le plein de 30 kg d'hydrogène, contre une heure pour le Volvo FE Electric avec un chargeur rapide et 6,5 heures avec un chargeur normal.

«L'hydrogène a une vraie carte à jouer dans la mobilité lourde», confirme Xavier Regnard, analyste chez Bryan, Garnier & Co. Seule ombre au tableau: l'absence d'infrastructures. En Suisse, il n'existe actuellement que deux «pompes» ouvertes au public proposant de l'hydrogène, les stations-service Coop à Hunzenschwil et Avia à Saint-Gall, contre plus de 3300 délivrant de l'essence. «Le réseau va vite se développer, tempère Jean-François Weber. La Suisse comptera une centaine de pompes d'ici 3 à 5 ans.» D'ici à la fin de 2020, il est prévu que quatre stations-service d'hydrogène ouvrent leurs portes sur l'axe Lac de Constance-Lac Léman.

« La Suisse comptera une centaine de pompes d'ici 3 à 5 ans »

Jean-François Weber, fondateur de la société GreenGT

Pas de quoi permettre l'usage des véhicules à hydrogène par des particuliers, mais probablement suffisant pour les poids lourds et les flottes captives. «Généralement, les camions partent du dépôt le matin et y rentrent le soir, poursuit Christian Bach. Si vous avez une

autonomie suffisante pour tenir la journée et une station proche de l'entrepôt, il n'y a pas de problème.»

Une situation qui concerne également les transports publics. Le constructeur belge Van hool, par exemple, commercialise un bus à hydrogène qui connaît un succès grandissant. Ils roulent notamment à Cologne et à Wuppertal en Allemagne, ainsi qu'à Pau en France. Moins avancés, les groupes Volvo et Daimler ont annoncé en avril 2020 la création d'un joint-venture à parité pour la production de piles à combustible de forte puissance,

destinées à équiper les poids lourds des deux marques. Chaque partenaire y investit l'équivalent de 600 millions d'euros. Mais l'entreprise qui fait le plus parler en ce moment dans le domaine des camions à hydrogène, c'est incontestablement Nikola. Créée il y a cinq ans à Salt Lake City (Utah) et basée à Phoenix (Arizona), cette société est déjà présentée comme le Tesla de l'hydrogène (lire le portrait de l'entreprise en p. 50). Une concurrence qui n'inquiète pas Jean-François Weber: «Il y a de la place pour tout le monde, sourit le patron de GreenGT. C'est un marché gigantesque.» ▲

Le sport comme vecteur de communication

De 0 à 100 km/h en 3,4 secondes, une vitesse de pointe dépassant les 300 km/h et un design réalisé par, excusez du peu, la célèbre firme italienne Pininfarina. Non, il ne s'agit pas des caractéristiques de la dernière Ferrari à la mode, mais de celles d'un autre bolide: la LMPH2G. Un nom barbare qui désigne une voiture de course roulant à l'hydrogène et développée par l'entreprise suisse GreenGT, en partenariat avec Total et Symbio (coentreprise de Michelin et Faurecia). Le véhicule s'est notamment fait remarquer en roulant en juin 2019 en lever de rideau de la 87^e édition des 24 Heures du Mans. Une image forte devant des centaines de télés.

«Nous utilisons le sport comme un vecteur de communication, une vitrine pour montrer que la technologie hydrogène est une solution fiable et performante», ex-

plique Jean-François Weber, directeur et fondateur de GreenGT. Alors que les voitures qui participent habituellement à la course sarthoise avalent entre 35 et 40 litres d'essence aux 100 km, émettant au passage des quantités considérables de gaz à effet de serre, le prototype LMPH2G, lui, fonctionne à l'hydrogène. Son secret? Une pile à combustible associée à quatre moteurs électriques permettant de développer l'équivalent de 653 ch.

«Nous ne sommes pas encore au niveau des modèles essence qui participent aux 24 Heures du Mans, mais nous allons dans la bonne direction, poursuit Jean-François Weber. Nous sommes en train de montrer que c'est possible, avec l'objectif de concourir aux 24 Heures du Mans en 2024, dans une catégorie dédiée à l'hydrogène.»

LE TRAIN BLEU VOIT L'AVENIR EN ROSE

Après dix-huit mois de tests réussis en Allemagne, les locomotives à hydrogène intéressent de nombreux pays dans le monde.

PAR BERTRAND BEAUTÉ

Sur sa peinture bleu ciel, il affiche fièrement le sigle «HO», pour «hydrogène zéro émission». Il aurait pu également arborer un prétentieux «SA» pour «succès annoncé». Le train régional Coradia iLint d'Alstom – premier train à hydrogène au monde – semble en effet promis à un avenir radieux. Après 530 jours et plus de 180'000 kilomètres parcourus en Allemagne, sa phase de tests en conditions commerciales réelles s'est achevée avec succès en mai 2020, ouvrant la voie à un déploiement plus large.

À partir de 2022, Alstom commencera donc à livrer les 14 rames commandées par la société LNVG, opérateur du réseau ferré du Land de Basse-Saxe, ainsi que 27 rames au Land de Hesse (région de Francfort). D'autres ventes se profilent aux Pays-Bas, où le train à hydrogène a été testé sur la ligne Groningen-Leeuwarden, ainsi qu'en Italie, en France, en Espagne et au Royaume-Uni.

Si l'hydrogène séduit autant, c'est que cette technologie possède de nombreux atouts pour décarboner l'industrie du rail. En effet, le Coradia iLint, qui émet uniquement de la vapeur d'eau, ambitionne de remplacer les locomotives diesel polluantes. Si en Suisse, où plus de 90% des voies ferrées sont électrifiées, le marché

est inexistant, il est énorme dans le reste du monde. En Allemagne, où 38% du réseau ferré soit plus de 25'000 kilomètres n'est pas électrifié, près de 1600 trains diesel continuent de circuler. En Grande-Bretagne, on en compte un peu moins de 900, et plus de 600 en Italie.

« Avec cette technologie, il n'est pas nécessaire d'électrifier les voies »

Xavier Regnard, analyste chez Bryan, Garnier & Co

«Pour remplacer les locomotives diesel, l'hydrogène est très compétitif, souligne Xavier Regnard, analyste chez Bryan, Garnier & Co. Car avec cette technologie, il n'est pas nécessaire d'électrifier les voies. Il suffit d'installer une station de recharge sur le parcours, ce qui est nettement moins cher.» Selon les chiffres d'Alstom, l'électrification d'une voie ferrée coûte en effet un million d'euros par kilomètre – un coût rédhibitoire pour les lignes régionales peu fréquentées.

Avec ses premiers contrats, Alstom prend de vitesse ses concurrents. Si Siemens travaille sur un train roulant à l'hydrogène, il n'est pas

attendu avant 2021. Quant au canadien Bombardier, dont le rachat par Alstom est suspendu à l'autorisation de la Commission européenne, il mise sur un train équipé de batteries. Mais son prototype baptisé Talent 3 affiche pour le moment une autonomie de 40 kilomètres, quand le Coradia iLint peut parcourir jusqu'à 1000 km avec un plein d'hydrogène.

Seul le suisse Stadler semble, pour l'instant, en mesure de faire de l'ombre au géant français. En novembre 2019, l'entreprise a remporté au nez et à la barbe d'Alstom un contrat pour la livraison d'un train à hydrogène aux États-Unis. Baptisé Flirt H2, il doit entrer en service en 2024 dans le sud de la Californie. ▲



20%

La proportion de trains diesel dans le monde qui seront remplacés par des modèles à hydrogène d'ici à 2050, soit environ 28'000 locomotives, selon l'Hydrogen Council.



Un cariste fait le plein d'hydrogène dans un entrepôt de l'enseigne Carrefour situé à Vendin-le-Vieil (Pas-de-Calais). Le chariot élévateur en question, fabriqué par l'entreprise allemande Still, est équipé d'une pile à combustible conçue par la société américaine Plug Power.

LES CHARIOTS ÉLÉVATEURS MONTENT EN GAMME

Dans les entrepôts, les chariots fonctionnant à l'hydrogène se révèlent plus performants que leurs équivalents à batteries. Voici pourquoi.

PAR BERTRAND BEAUTÉ

Ce n'est certainement pas la vitrine la plus sexy de l'hydrogène. Mais à la différence du secteur automobile, où les ventes de véhicules équipés d'une pile à combustible restent marginales, celui des chariots de manutention roulant à l'hydrogène est déjà fortement industrialisé : plus de 25'000 chariots élévateurs roulent à l'hydrogène et charrient des marchandises dans les entrepôts américains, et environ 300 en Europe.

La plupart des entreprises qui possèdent des stocks, à l'image d'Amazon, Ikea, Walmart ou Coca-Cola, sont en train de les adopter. En Europe, le géant de la distribution Carrefour a déployé 137 chariots à pile combustible en 2018, sur son site de Vendin-le-Vieil (Pas-de-Calais), soit la plus grande flotte en utilisation sur le Vieux-Continent. Si la technologie hydrogène séduit, c'est parce qu'elle présente de gros avantages par rapport aux chariots à fuel ou électriques à batterie.

« Avec l'hydrogène, il suffit de quelques minutes pour faire le plein »

Daniel Hissel, professeur spécialiste de l'hydrogène à l'institut Femto-ST de Belfort

« Dans les lieux clos comme les entrepôts, il devient de plus en plus difficile d'utiliser des chariots transpalettes roulant au pétrole, explique Daniel Hissel, professeur spécialiste de l'hydrogène à l'institut Femto-ST de Belfort et cofondateur de la start-up H2SYS. En effet, en raison des contraintes sanitaires, il n'est plus acceptable que le personnel respire toute la journée des particules fines. »

Les opérateurs se sont donc progressivement convertis aux chariots électriques à batterie, qui représentent actuellement près de 50% du marché mondial. Mais les technologies à batteries se révèlent peu adaptées à l'usage intense nécessaire dans les entrepôts. « Le temps de recharge d'environ huit heures impose aux entreprises de disposer d'un double parc de machines, poursuit Daniel Hissel. Pendant qu'une moitié est en charge, l'autre fonctionne. Alors qu'avec l'hydrogène, il suffit de quelques minutes pour faire le plein. »

Malgré un coût d'achat supérieur, les chariots à hydrogène se montrent donc compétitifs face à leurs homo-

logues à batterie, car ils permettent aux entreprises de supprimer la salle de charge et d'éviter la location de courte durée de machines durant les pics d'activité (soldes, fêtes de fin d'année, Black Friday). Autre atout : une entreprise qui installe une station de recharge à hydrogène dans l'un de ses entrepôts pour ses chariots de manutention peut également l'employer pour ses camions de livraison. Un écosystème que Carrefour, qui va recevoir son premier camion à pile à combustible, songe à mettre en place.

La plupart des constructeurs de chariots, comme le japonais Toyota, l'américain Crown ou encore l'allemand Still (filiale du groupe Kion), proposent désormais des modèles à hydrogène dans leur gamme. Toyota Industries, le premier constructeur mondial de chariots élévateurs, a même implémenté une solution complète baptisée « SimpleFuel ». En service depuis avril 2019 sur son site de Motomachi au Japon, elle est composée de panneaux solaires installés sur le toit, qui alimentent un électrolyseur compact qui change l'eau en hydrogène et le compresse à 350 bars. Ce système, développé par les entreprises Ivys Energy Solutions, McPhy et PDC Machines, permet d'alimenter une flotte de sept à huit chariots. ▲



\$45 MRD

C'est la valeur du marché mondial des chariots élévateurs en 2019. Un chiffre qui devrait atteindre 81,39 milliards de dollars en 2027.

UNE NOUVELLE ÈRE COMMENCE À FUKUSHIMA

La plus grande centrale de production d'hydrogène vert du monde a été inaugurée en mars 2020 dans la région qui a connu le plus grave accident nucléaire de l'histoire. Tout sauf un hasard.

PAR STANISLAS CAVALIER

7 mars 2020. Neuf ans presque jour pour jour après la catastrophe nucléaire de Fukushima, les autorités japonaises inaugurent le Fukushima Hydrogen Energy Research Field (FH2R) – la plus grande centrale de production d'hydrogène vert du monde – à Namie. Tout un symbole. Située à seulement quelques kilomètres de la centrale de Fukushima Daiichi, cette bourgade où résidaient plus de 20'000 personnes est devenue une ville fantôme. Vidée de sa population en 2011 en raison de retombées radioactives. Depuis 2017, l'accès à Namie n'est plus interdit et les habitants commencent à revenir. L'inauguration du FH2R est l'un des emblèmes de ce renouveau.

« Namie a souffert à cause du nucléaire, explique Naka Shimiyu, responsable de la promotion de



Le premier ministre japonais, Shinzo Abe, lors de l'inauguration de l'Hydrogen Energy Research Field (FH2R), à Namie le 7 mars dernier.

KYODO / NEWS.COM

l'industrie de la ville dans les colonnes du *Wall Street Journal*. Aujourd'hui, Namie utilise les énergies renouvelables pour se relever. » Fini l'atome donc et place au solaire et à l'éolien. La préfecture de Fukushima entend couvrir 65% de ses besoins énergétiques grâce aux énergies renouvelables en 2030 et 100% en 2040. Le problème, en particulier avec les panneaux solaires, c'est leur manque de fiabilité : impossible de produire suffisamment d'électricité quand le soleil ne brille pas.

C'est là qu'intervient le Fukushima Hydrogen Energy Research Field. Constitué d'une centrale solaire de 180'000 m² associé à un électrolyseur de 10 mégawatts, ce centre de recherche va servir à tester en conditions réelles la production en masse

d'hydrogène vert. Le site est ainsi capable de générer 1200 mètres cubes d'hydrogène par heure, soit environ 100 kg, ce qui en fait la plus grande installation de ce type au monde, selon la firme Toshiba, qui participe au projet.

Une partie du gaz produit sera stockée sur place afin de répondre aux besoins du réseau électrique lors des pics de consommation, répondant ainsi à l'imprévisibilité des panneaux photovoltaïques. Le reste sera acheminé par camions vers la région de Tokyo, afin d'alimenter les stations-service pour bus, camions et voitures roulant à l'hydrogène, ainsi que des industries. Avec le FH2R, le Japon poursuit son plan élaboré en 2017, visant à faire de l'Archipel une « société de l'hydrogène ». ▲



X 56

La hausse du marché de l'hydrogène au Japon d'ici 2030, à 3,7 milliards de francs suisses, selon une étude réalisée en 2019 par le cabinet Fuji Keizai.

DES MAISONS ALIMENTÉES À L'HYDROGÈNE

Le refuge du Col du Palet, dans les Alpes françaises, est devenu autonome en énergie grâce à l'hydrogène. Une solution amenée à se déployer dans les régions isolées. Mais pas seulement.

PAR BERTRAND BEAUTÉ

À

2587 mètres d'altitude, difficile d'être connecté au réseau électrique.

Pour assurer ses besoins en électricité, le refuge du Col du Palet, qui s'élève au cœur du Parc national de la Vanoise, utilise donc des panneaux solaires. Mais ces derniers ont tendance à produire beaucoup d'énergie en été, lorsque les besoins sont faibles, et peu en hiver. Pour compléter ses ressources, le refuge avait donc recours, comme de nombreux chalets de haute montagne, à un groupe électrogène alimenté au diesel. Mais tout a changé en 2015, lorsqu'une station de production d'hydrogène a été installée. Une petite révolution.

Concrètement, quand la demande en électricité du bâtiment est faible, les panneaux photovoltaïques alimentent un électrolyseur qui produit, à partir d'eau, de l'hydrogène. Le gaz est ensuite stocké dans des réservoirs. Lorsque l'énergie solaire vient à manquer, une pile à combustible récupère l'hydrogène et le transforme

en électricité nécessaire. L'ensemble est piloté automatiquement.



Refuge du Col du Palet

Depuis l'installation de ce système, le refuge du Col du Palet est complètement autonome en énergie et n'a plus besoin d'un groupe électrogène polluant pour compléter. Avant l'installation de la pile à hydrogène, l'énergie électrique produite par les panneaux solaires ne pouvait être stockée que trois jours dans des batteries. Plus de 50% de l'électricité produite par les panneaux solaires sur une année était ainsi inutilisable au Col du Palet. Désormais le stockage de l'énergie peut durer plusieurs mois.

« La technologie hydrogène offre une solution très intéressante pour les sites isolés, comme les refuges de haute montagne et les îles, explique le professeur Daniel Hissel, spécialiste de l'hydrogène. De nombreux lieux qui étaient jusqu'ici dépourvus d'électricité faute de réseau vont pouvoir devenir autonomes en énergie. » Grâce à l'expérience du Col du Palet, la même solution a pu être mise en œuvre pour l'alimentation d'un hameau isolé du cirque Mafate à La Réunion. En Suisse, la cabane des Dix, située à 2928 mètres d'altitude au fond du val du même nom, ambitionnait en 2017 de se tourner également vers l'hydrogène. Mais le projet n'a pas abouti en raison de son coût prohibitif.

Au-delà des montagnes et des lieux reculés, la technologie hydrogène pourrait s'installer dans de nombreux bâtiments, y compris dans des villes densément peuplées. C'est ce que l'on observe à Tokyo, où de plus en plus de maisons neuves sont équipées du système ENE-FARM. Cette fois, plus besoin de panneaux photovoltaïques, l'hydrogène est apporté dans le bâtiment via le réseau de gaz de la ville. Les piles à combustible du système ENE-FARM, développé notamment par Panasonic, transforme ensuite ce gaz en électricité et en eau chaude pour le logement. Une façon pour le Japon de réduire ses importations de gaz, de pétrole et de charbon, tout en évitant d'avoir de nouveau recours à l'atome. ▲



305'000

Le nombre de maisons japonaises équipées du système ENE-FARM, qui permet de produire de l'électricité et de la chaleur à partir d'hydrogène, en mai 2019.

À BORD DU SUV QUI PURIFIE L'AIR



MOTEUR :
ÉLECTRIQUE AVANT,
ALIMENTÉ PAR UNE PILE
À COMBUSTIBLE

PUISSANCE :
120 KW (163 CH), 395 NM

ACCÉLÉRATION :
9,2S DE 0 À 100 KM/H

PRIX :
DÈS 89'900 CHF

Le Nexo est l'un des rares véhicules grand public roulant à l'hydrogène. Nos impressions après une semaine d'essai sur les routes suisses.

PAR BERTRAND BEAUTÉ

Faut-il faire confiance à l'ordinateur de bord ou à la fiche technique délivrée par le constructeur ? Au moment de commencer le test du Hyundai Nexo, la question se pose. Réservoir plein, la console affiche une autonomie de 570 km. Le prospectus, lui, promet 666 km. La différence peut paraître anecdotique, mais elle a son importance. Nous avons en effet prévu un aller-retour Dietlikon – Genève, soit 600 km. Avec une voiture à essence, aucun problème. Il suffirait de s'arrêter dans n'importe quelle station-service. Mais le Nexo, commercialisé depuis 2018, n'est pas n'importe quelle voiture. Doté d'une pile à combustible, il roule à l'hydrogène – un carburant que l'on ne trouve que dans deux stations publiques en Suisse, l'une à Saint-Gall, l'autre à Hunzenschwil. Au moment de prendre la route, nous n'avons donc aucune certitude : pourrions-nous revenir à Dietlikon ? Mystère.

Vu de l'extérieur, pourtant, le Nexo n'a rien d'extraordinaire. Avec ses 4,67 mètres de long et ses presque 2 tonnes sur la balance, soit l'équivalent d'une Audi Q5, ce crossover présente les rondeurs d'un SUV bien dans l'air du temps. Mais, évidemment, c'est sous le capot qu'il se distingue. Comme les Tesla, l'élément central est un moteur électrique. Sauf qu'à la place des batteries, c'est une pile à combustible qui l'alimente : la fée électrique est produite par une réaction chimique entre l'hydrogène contenu dans les réservoirs et l'oxygène de l'air. À la sortie, zéro émission, le pot d'échappement ne dégage que de l'eau.

Mais place à la conduite. Une pression sur le bouton start et... rien. Il faut la présence d'une diode lumineuse pour savoir que la voiture est prête à partir, tant le silence est absolu. Une légère pression sur

l'accélérateur et les 2 tonnes s'élancent sur le bitume. À bord, un léger bruitage se fait entendre. Destinée aux piétons, cette signature acoustique s'évanouit lorsque le Nexo dépasse 30 km/h. Arrivés sur l'autoroute, on appuie un peu plus.



400 MIO

Le nombre de voitures qui pourraient rouler à l'hydrogène en 2050, selon l'Hydrogen Council. En 2019, environ 7500 voitures à hydrogène ont trouvé preneur dans le monde, dont 4818 Hyundai Nexo, 2407 Toyota Mirai et 349 Honda Clarity, selon les chiffres d'EV Sales.

Le moteur à aimant permanent, qui délivre l'équivalent de 163 ch, se montre immédiatement capable de belles accélérations. Bien installés dans les confortables sièges en « cuir végane » – le Nexo étant décidément écolo jusqu'au bout – nous avons l'impression de conduire la voiture du futur.

Trois cent kilomètre plus loin, nous voici déjà à Genève avec une bonne surprise : la jauge indique encore 350 km d'autonomie. La question du retour sur Dietlikon étant réglée, on respire mieux et on en profite pour aller éprouver le Nexo sur petites routes. Sans surprise, la consommation augmente vite lorsqu'on a le pied leste et l'extrême souplesse des amortisseurs se fait sentir. Le Nexo n'est pas une sportive et ça se sent. Avec lui, il faut conduire tout en souplesse, en mode écolo.

Pour flatter sa bonne conscience, on peut consulter les données disponibles dans l'ordinateur : durant le trajet, nous avons purifié plus de 150'000 litres d'air, au lieu de les polluer, grâce au filtre de la pile à combustible qui élimine 99,9% des microparticules, selon le constructeur. Le retour vers Dietlikon se fait dans une certaine allégresse. Rouler vert fait du bien à l'âme. Arrivé à hauteur de Soleure, la console nous signale qu'une pompe à hydrogène se trouve à proximité et qu'il serait souhaitable de la visiter.

Nous voici donc à la station-service Coop de Hunzenschwil. Après avoir rapidement lu la fiche d'explication placardée sur la pompe, on prend le pistolet et on le branche à la voiture. Il faut savoir que l'hydrogène est un gaz volumineux : 11 m³, soit le coffre d'un véhicule utilitaire, sont nécessaires pour en stocker 1 kg à pression atmosphérique. Pour résoudre ce problème, les constructeurs ont adopté une norme : le stockage haute pression (700 bars dans les voitures, 350 pour les camions). Mais même comme cela, l'hydrogène prend de

la place. Le Nexo possède ainsi trois réservoirs d'une contenance totale de 156,6 litres, capables de stocker 6,33 kg d'H₂. À titre de comparaison, le réservoir d'un Audi Q5 ne fait que 75 litres. Heureusement, le Nexo ayant été conçu dès le départ pour être un véhicule à hydrogène, ces réservoirs n'empiètent pas trop sur l'habitacle, Hyundai les ayant placés sous la caisse.

Faire le plein d'hydrogène demande un coup de main que nous n'avons pas

Mais revenons à la pompe. L'afficheur, qui indique le volume délivré en kg, défile quelques secondes avant de s'arrêter. Renseignement pris à l'intérieur de la voiture : les réservoirs sont toujours vides. Nouvel essai, nouvel échec. Malgré de multiples tentatives et une demi-heure d'énerverment, impossible de ravitailler la voiture. Mais alors que nous étions sur le point de fracasser le Nexo à coups de pompe, un camion Hyundai Xcient Fuel Cell vient faire le plein d'H₂. Le coup de chance est extraordinaire : seule une dizaine d'exemplaires circulent actuellement en Suisse (lire également en p.38). Le sympathique chauffeur nous prête main-forte. Et comme par magie, il réussit du premier coup. Le plein complet se fait en quelques minutes, contre quinze minutes au minimum

pour recharger seulement 270 km sur une Tesla Model Y via un superchargeur. Le prix ? 10 francs le kilo d'hydrogène – 1 kilo permettant de parcourir 100 km. À titre de comparaison, un Audi Q5 avale, selon le constructeur, entre 6,3 et 6,9 litres d'essence aux 100 km, soit une dizaine de francs également.

À vrai dire, nous n'avons toujours pas compris ce que nous faisons de travers avec cette maudite pompe. Mais il semble que faire le plein d'hydrogène demande un coup de main que nous n'avons pas. Cela dit, le Nexo nous a particulièrement convaincu. De là à déboursier 89'900 francs ? Non. La quasi absence de stations dédiées rend cette voiture inutilisable pour un particulier. Du moins pour le moment. Pour développer le réseau, Hyundai mise sur la stratégie des clusters. Concrètement, à chaque fois qu'une entreprise se convertit à l'hydrogène, elle ouvre une pompe qui est également utilisable par le grand public. D'ici fin 2020, quatre stations devraient ainsi ouvrir en Suisse à Zofingue, Rümlang, Dietlikon et Crissier.

En attendant, le Nexo est principalement dédié aux flottes captives (entreprises, taxis, administration) qui ne s'éloignent jamais des rares stations. À Zurich, par exemple, la police cantonale utilise deux Nexo depuis mai dernier. Et la compagnie Airport Taxi Zürich en exploite dix. Bref, Nexo est une voiture encore trop en avance sur son temps. Mais quel plaisir à conduire. ◀



« 2020 EST UN TOURNANT POUR L'HYDROGÈNE »

Les géants du gaz et du pétrole investissent dans le marché naissant de l'hydrogène. Interview d'Oliver Bishop, patron de Shell Hydrogen, filiale du groupe anglo-néerlandais.

PAR BERTRAND BEAUTÉ

Les pétroliers s'emparent de l'industrie de l'hydrogène. Shell, notamment, déploie des bornes de recharge dans ses stations-service et vise également la production de ce gaz. Oliver Bishop, General Manager de Shell Hydrogen, filiale du groupe anglo-néerlandais, a répondu aux questions de *Swissquote Magazine*.

Pourquoi les géants du pétrole s'intéressent-ils à l'hydrogène ?

Chez Shell, nous pensons que cette énergie possède un énorme potentiel et qu'elle jouera un rôle toujours plus important au cours de la prochaine décennie sur des marchés tels que l'Allemagne, le Royaume-Uni, le Benelux, les États-Unis, le Japon et la Suisse.

Pour quelles raisons ?

Le monde est confronté à une situation où la demande en énergie augmente, alors que les émissions de gaz à effet de serre doivent diminuer afin de tenir les objectifs de l'Accord de Paris. Cela signifie que des sources de carburant à faible teneur en carbone sont nécessaires. À cet égard, je pense que l'hydrogène jouera un rôle majeur, que ce soit sous forme d'hydrogène vert, produit à partir d'énergie renouvelable, ou sous forme d'hydrogène bleu, produit à partir de méthane dont les émissions de carbone sont captées et stockées sous terre.

Ce n'est pas la première fois que l'hydrogène est annoncé comme l'énergie propre du futur. En quoi est-ce différent cette fois ?

Cette industrie profite enfin d'une réelle dynamique. Les soutiens politiques mis en place et la réduction substantielle des coûts de production de l'hydrogène font que ce gaz est en train de devenir une alternative viable aux énergies fossiles. Au cours des dernières semaines, nous avons vu l'Union européenne adopter un énorme projet de loi en faveur de l'hydrogène et de nombreux pays, dont l'Allemagne, la Chine et l'Australie, ont fait de même. Ces plans d'investissement vont aider cette énergie à surmonter l'obstacle initial, exactement comme les énergies solaire et éolienne ont été soutenues pendant plusieurs décennies avant d'atteindre le point où elles en sont aujourd'hui. Je suis convaincu que 2020 est un tournant pour l'hydrogène.

Les voitures électriques à batterie connaissent un succès grandissant. Que peut apporter l'hydrogène dans ce secteur ?

Les véhicules à batterie ont un grand rôle à jouer, mais lorsque vous avez besoin d'une densité d'énergie élevée, la taille des batteries devient un obstacle majeur en raison de leur poids. Je pense donc que nous verrons l'hydrogène prendre une part de plus en plus importante dans le transport routier lourd (camions, bus), le transport maritime et peut-être même l'aviation à plus long terme.

Je n'exclus pas non plus que les véhicules de tourisme les plus gros, comme les SUV, ainsi que les flottes de voitures d'entreprise bénéficient de cette technologie, lorsque les utilisateurs ont besoin d'un temps de recharge très court ou d'une grande autonomie. Aujourd'hui, vous pouvez déjà acheter une voiture électrique à pile à combustible et parcourir l'Allemagne de long en large — il y a près de 90 stations là-bas. En Suisse également, plusieurs stations d'hydrogène sont ouvertes et d'autres sont en préparation.



« La technologie pour produire de l'hydrogène vert est opérationnelle mais il faut continuer à réduire les coûts »

Oliver Bishop, General Manager de Shell Hydrogen

Et dans l'industrie ?

L'hydrogène est pertinent dans une grande variété d'industries. Il peut par exemple remplacer le charbon dans les hauts fourneaux servant à la production d'acier, ou les énergies fossiles utilisées dans la fabrication du ciment. Les secteurs de la chimie et de la production d'engrais, qui

sont déjà de gros consommateurs d'hydrogène d'origine fossile gagneraient également à passer à l'hydrogène renouvelable.

Quelle est la stratégie de Shell dans l'hydrogène ?

Nous visons à fournir à la fois des produits d'hydrogène bleu et vert en ligne avec la demande du marché. Nous voyons des opportunités sur toute l'étendue de la chaîne d'approvisionnement en hydrogène, y compris la production, le stockage, l'expédition d'hydrogène, ainsi que la vente aux clients finaux.

Produit à partir d'énergies fossiles, l'hydrogène bleu reste controversé... Pourquoi ne pas miser sur l'hydrogène vert ?

C'est l'objectif à long terme, mais le passage par un hydrogène bleu va permettre à l'industrie de baisser ses coûts de production et de rendre l'hydrogène plus rapidement concurrentiel face aux autres énergies.

Quand l'hydrogène vert devient-il compétitif ?

L'hydrogène en est encore à ses débuts en tant qu'industrie et, bien que les coûts de production aient considérablement baissé au cours de la dernière décennie, la production d'hydrogène vert est encore relativement chère par rapport aux alternatives existantes (deux à trois fois plus chère que l'hydrogène gris habituellement utilisé par l'industrie, ndr). La technologie pour le produire est opérationnelle mais il faut continuer à réduire les coûts. Selon les dernières estimations, l'hydrogène vert sera compétitif par rapport au méthane d'ici à la fin de cette décennie.

Avez-vous des projets emblématiques dans la production d'hydrogène vert ?

En février dernier, nous avons annoncé le lancement d'une étude de faisabilité pour le projet North2, situé dans le nord des Pays-Bas, avec nos partenaires Gasunie et Groningen

LES PÉTROLIERS À L'AFFÛT

L'hydrogène sera-t-il le joker des groupes pétroliers ? Il suffit de regarder la liste des entreprises membres de l'Hydrogen Council, l'alliance industrielle mondiale pour la promotion de la technologie hydrogène, pour s'en convaincre. BP, Royal Dutch Shell, Total et même Saudi Aramco : tous les grands noms de l'or noir en font partie. La raison ? Officiellement, il s'agit de promouvoir un gaz susceptible de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Officieusement, l'hydrogène possède de sérieux atouts pour séduire l'industrie pétrolière.

D'abord, ces entreprises connaissent bien ce gaz qui est déjà utilisé pour le raffinage du pétrole. Ensuite, l'hydrogène devrait permettre à ces géants de pérenniser leurs réseaux de pipelines, qui peuvent ache-miner le dihydrogène et leurs stations-service. Enfin, les entreprises pétrolières soutiennent le passage par une période transitoire durant laquelle l'hydrogène bleu, produit à partir du gaz, se développera avant de laisser place à l'hydrogène vert. Une manière de préserver leur business contre vents et marées.

Seaports. Il s'agit d'un très important parc éolien en mer du Nord, qui pourrait atteindre une capacité d'environ 10 gigawatts. Les premières turbines devraient voir le jour en 2027 et être utilisées pour la production d'hydrogène vert. Si ce projet se concrétise, l'hydrogène produit par North2 sera principalement utilisé pour approvisionner le secteur industriel. Ce dernier consomme déjà de grandes quantités d'hydrogène mais actuellement produit à partir de gaz naturel. North2 pourrait produire environ 800'000 tonnes par an d'ici à 2040, ce qui permettrait d'éviter environ 7 mégatonnes de CO₂ par an. ▽

CES ENTREPRISES QUI METTENT PLEINS GAZ

Producteurs d'hydrogène, fabricants de piles à combustible ou d'électrolyseurs, énergéticiens, industriels de l'automobile ou du ferroviaire : le marché de l'hydrogène séduit des acteurs très divers. Tour d'horizon.

PAR BERTRAND BEAUTÉ

NIKOLA LE TESLA DES CAMIONS

Mort en 1943, l'ingénieur américain Nikola Tesla, inventeur du courant alternatif, n'imaginait certainement pas devenir la coqueluche des marchés plus de 70 ans après sa mort. Mais voilà, son nom évoque désormais une célèbre marque de voitures électriques à batterie. Quant à son prénom, « Nikola », il est également en train de se faire une place sous le soleil doré de Wall Street.

Créée il y a seulement six ans, la start-up américaine Nikola Corporation, qui développe des camions électriques à hydrogène, a fait son entrée en Bourse le 4 juin dernier, via sa fusion avec VectoIQ déjà inscrite au Nasdaq depuis 2018. Une entrée fracassante. Cinq jours après son introduction, sa capitalisation dépassait le 9 juin les 34 milliards, soit davan-

tage que celle de Ford (30 milliards), avant de retomber sous la barre des 13 milliards actuellement.

Nikola a engrangé 14'000 précommandes pour ses camions

Une valorisation d'autant plus sidérante que l'entreprise n'a jamais vendu un seul camion. Si la société Nikola suscite un tel engouement, c'est qu'elle développe des véhicules propulsés par de l'hydrogène et que beaucoup d'observateurs voient en elle le futur Tesla. Pourtant, la start-up basée à Phoenix a adopté une

stratégie bien différente de celle de son prestigieux concurrent.

Là où Tesla et son bouillonnant patron, Elon Musk, ont toujours mis un point d'honneur à faire tout tout seuls, Nikola multiplie les partenariats. Pour les piles à combustible qui équiperont ses véhicules, l'entreprise se fournit chez le groupe allemand Bosch qui est actionnaire de Nikola depuis 2019. Pour les électrolyseurs, qui permettent de fabriquer l'hydrogène qui sera distribué dans les stations-service, la start-up a annoncé le 3 juin une commande auprès de la société norvégienne NEL (lire également en p. 52). Et pour le châssis de ses camions, l'entreprise s'appuie

sur un partenariat avec la holding italienne CNH, également actionnaire de Nikola, qui est propriétaire de la marque Iveco.

Autre différence notable : Nikola n'est pas exclusif. Si la start-up mise principalement sur l'hydrogène, elle développe également des modèles électriques à batterie. Le Nikola Tre, qui est en fait un camion Iveco rebadgé, fonctionnera ainsi avec des batteries, alors que les deux autres semi-remorques de l'entreprise (Nikola One et Nikola Two) rouleront à l'hydrogène. La start-up affirme qu'elle a déjà engrangé 14'000 précommandes pour ses camions à hydrogène pour environ 10 milliards de dollars de

chiffre d'affaires, dont 800 ont été réservés par le géant américain de la bière Anheuser-Busch. Mais ces modèles ne seront pas disponibles avant 2023. Au catalogue de Nikola, on trouve aussi un pick-up à hydrogène baptisé Badger. De quoi agacer Elon Musk qui a également en préparation un pick-up – le Cybertruck aux allures futuristes – et un semi-remorque baptisé « Semi », deux véhicules à batteries. En juin dernier, le patron de Tesla a demandé à ses équipes d'accélérer le développement du Semi, qui devrait voir le jour en 2021. Mais la concurrence ne vient pas seulement de Tesla. Toyota et Hyundai, pionniers de l'hydrogène, possèdent une longueur d'avance.

Un prototype du camion à hydrogène Nikola Two a effectué sa première livraison commerciale de bière Budweiser à Saint-Louis, en novembre 2019. La production de masse de ce poids lourd ne devrait pas commencer avant 2023.

FONDATION
2014

SIÈGE
PHOENIX (US)

EFFECTIF
300

CA 2019
\$0

NKLA

LES AUTRES ENTREPRISES À SUIVRE

ALSTOM

LE PIONNIER DU RAIL

En 2016, à l'occasion du salon InnoTrans à Berlin, Alstom a présenté le premier train propulsé à l'hydrogène du monde. Baptisé Coradia iLint, il est entré en 2018 en service commercial en Allemagne.

FONDATION: 1928

SIÈGE: SAINT-OUEN-SUR-SEINE (FR)

EFFECTIF: 35'000

CA 2020: € 8,2 MRD

ALO

PLASTIC OMNIUM

LE RÉSERVOIR

L'équipementier automobile français a investi plus de 200 millions dans la technologie hydrogène ces quatre dernières années. Un pari qui porte ses fruits : l'entreprise a annoncé en 2019 la signature d'une première commande portant sur la vente de 5000 réservoirs à hydrogène destinés à équiper les bus d'un constructeur allemand.

FONDATION: 1946

SIÈGE: LYON (FR)

EFFECTIF: 32'000

CA 2019: € 9,2 MRD

POM

AIR PRODUCTS

LE LEADER MONDIAL

Plus grand fournisseur mondial d'hydrogène, le spécialiste des gaz industriels américain Air Products délivre essentiellement de l'hydrogène gris.

FONDATION: 1940

SIÈGE: ALLENTOWN (US)

EFFECTIF: 17'000

CA 2019: \$8,92 MRD

APD

ABB

L'AVENTURE EN BATEAU

Le géant suisse a signé en avril 2020 un partenariat avec le bordelais Hydrogène de France pour fabriquer conjointement des systèmes de piles à combustible, basés sur la technologie du canadien Ballard, capables d'alimenter des navires.

FONDATION: 1988

SIÈGE: ZURICH (CH)

EFFECTIF: 14'400

CA 2019: \$27,978 MRD

ABB



FONDATION
1927

SIÈGE
OSLO (NO)

EFFECTIF
273

CA 2019
\$63,3 MIO

NEL

L'usine de fabrication des stations hydrogène de Nel, à Notodden en Norvège.

NEL HYDROGEN LE NORVÉGIEN EXPLOSIF

Comme Tesla en son temps, la start-up américaine Nikola veut développer son propre réseau de stations hydrogène, afin d'accompagner la commercialisation de ses camions à pile à combustible (lire également en p. 50). Le plan est ambitieux : l'entreprise prévoit la construction de 700 stations d'approvisionnement aux États-Unis et au Canada d'ici à 2028, ainsi qu'une cinquantaine en Europe. Pour y parvenir, la firme américaine a fait appel à la société norvégienne Nel Hydrogen, à laquelle elle a commandé 85 électrolyseurs en juin 2020. Ensemble, ces machines seront capables de produire 40'000 kilogrammes d'hydrogène par an, sachant qu'il faut entre 9 et 10 kg à un camion de 40 tonnes pour parcourir 100 kilomètres.

Actuellement, plus de 3500 électrolyseurs signés Nel sont installés dans le monde. L'entreprise commercialise également des systèmes de stockage, ainsi que des stations de recharge pour véhicule.

3500 électrolyseurs signés Nel sont installés dans le monde

Le 10 juin 2019, l'une des stations-service construites par Nel à Sandvika, près d'Oslo, a explosé en raison d'un défaut d'assemblage sur le réservoir de stockage. L'incident, qui n'a pas fait de victimes, a fait

plonger le cours de l'entreprise de 20% à la Bourse d'Oslo et obligé la société à demander à ses clients de fermer leurs stations le temps de l'enquête, notamment en Allemagne et aux États-Unis.

Mais ce mauvais pas est du passé. Poussé par les plans gouvernementaux massifs en faveur de l'hydrogène, le cours de Nel s'est envolé de près de 110% depuis le début de l'année. « Plusieurs entreprises européennes comme Nel Hydrogen, McPhy Energy et ITM Power sont dans la course pour s'imposer sur le marché des électrolyseurs, souligne Xavier Regnard, analyste pour la banque Bryan, Garnier & Co. Mais, pour l'instant, il est impossible de dire qui va gagner. »

MCPHY LA PÉPITE FRANÇAISE

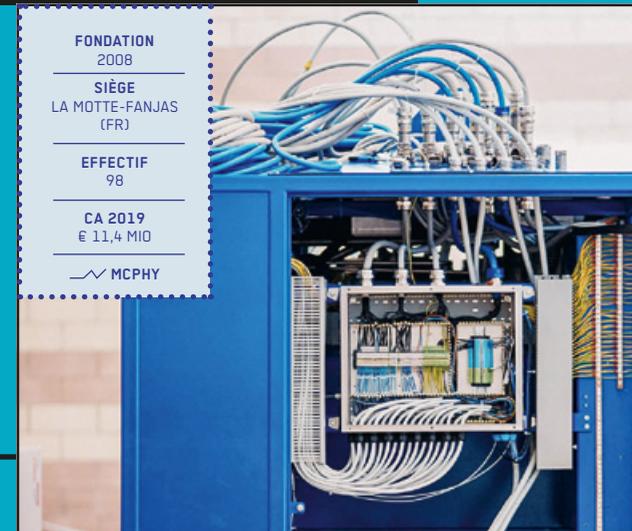
FONDATION
2008

SIÈGE
LA MOTTE-FANJAS (FR)

EFFECTIF
98

CA 2019
€ 11,4 MIO

MCPHY



Un électrolyseur de la firme McPhy.

Créé en 2008 et coté en Bourse depuis 2014, McPhy Energy fait partie des pionniers de l'hydrogène en France. Initialement positionnée sur les systèmes de stockage de ce gaz, l'entreprise s'est diversifiée dans la fabrication d'électrolyseurs, les machines qui permettent de produire de l'hydrogène, en rachetant l'italien Piel en 2013, et dans la fabrication de stations d'hydrogène pour les véhicules.

L'entreprise a notamment installé un électrolyseur de 2 mégawatts (MW), à Laage en Allemagne. Inauguré en juin 2020 et alimenté par des énergies renouvelables, celui-ci permettra de produire 300 tonnes d'hydrogène par an sans émissions de CO₂, qui serviront à fournir électricité et chaleur au siège social de l'entreprise Apex Energy et à une zone commerciale.

Mais McPhy voit plus grand et vise à construire des électrolyseurs de plus forte capacité, atteignant 20 MW, voire 100 MW, ce qui permettra de réduire les coûts de production de l'hydrogène vert. En janvier 2020, le chimiste Nouryon (anciennement AkzoNobel) et le gazier Gasunie ont ainsi commandé à McPhy une plate-

forme de production d'hydrogène de 20 MW, soit la plus grande en Europe, pour une usine située aux Pays-Bas. Et les deux partenaires néerlandais réfléchissent déjà à étendre la puissance de production à 60 MW.

De quoi remplir le carnet de commandes de McPhy, qui ne cesse de signer de nouveaux contrats. Le 30 juillet 2020 par exemple, la société a annoncé qu'elle allait développer l'infrastructure hydrogène de la ville de Dijon, en France, où bus et camions-poubelles seront bientôt propulsés par ce gaz. Quelques jours plus tard, le 3 août, un client non divulgué a acheté deux stations-services hydrogène McPhy et un électrolyseur de 1 MW.

De quoi séduire les investisseurs. Depuis le début de l'année 2020, le cours de l'action a progressé de près de 490%. « McPhy est l'une des entreprises les mieux positionnées pour profiter du changement de paradigme concernant l'hydrogène, souligne Xavier Regnard, analyste pour la banque Bryan, Garnier & Co. L'entreprise peut notamment compter sur le soutien du géant EDF, devenu son principal actionnaire en 2018. »

MICHELIN
LE BIBENDUM GONFLÉ À L'H₂
Leader mondial des pneumatiques, Michelin a annoncé en novembre 2019 la création de Symbio, en partenariat avec Faurecia. Cette coentreprise vise à développer, produire et commercialiser des piles à combustible pour les véhicules légers et les poids lourds. Ambitieux, le duo français ambitionne de capter 25% du marché mondial et de réaliser un chiffre d'affaires d'environ 1,5 milliard d'euros en 2030.

FONDATION: 1889
SIÈGE: CLERMONT-FERRAND (FR)
EFFECTIF: 121'300
CA 2019: € 24,13 MRD
ML

FAURECIA
LE PARTENAIRE DE HYUNDAI
En février 2020, l'équipementier automobile français a annoncé qu'il avait décroché le contrat pour fournir les 10'000 réservoirs à hydrogène qui équiperont les 1600 camions que le constructeur Hyundai prévoit de livrer en Suisse d'ici à 2025 (lire également en p. 38).

FONDATION: 1997
SIÈGE: NANTERRE (FR)
EFFECTIF: 115'500
CA 2019: € 17,768 MRD
EO

PLUG POWER
LE CHARIOT D'AMAZON

Spécialiste des piles à combustible, l'américain Plug Power se diversifie pour maîtriser toute la chaîne de valeur de l'hydrogène. En juin 2020, l'entreprise a annoncé le rachat de deux sociétés du secteur : United Hydrogen et Giner ELX. La première produit 6,4 tonnes d'hydrogène par jour et la deuxième fabrique des électrolyseurs. Les piles à combustible de Plug Power alimentent notamment les chariots de manutention de géants comme Carrefour, Walmart et Amazon.

FONDATION: 1997
SIÈGE: LATHAM (US)
EFFECTIF: 835
CA 2019: \$230,2 MIO
PLUG

TOYOTA, LE PIONNIER PERSÉVÈRE

Enfin reportés pour cause de pandémie, les Jeux olympiques de Tokyo 2020 auraient dû représenter une formidable vitrine pour la technologie hydrogène de Toyota. Partenaire officiel de l'événement, le groupe japonais avait mis à la disposition des organisateurs 500 Mirai – sa voiture à pile à combustible – pour transporter les athlètes. Et plus de 100 bus à hydrogène Sora, commercialisés depuis mars 2018, pour véhiculer les spectateurs dans l'agglomération de Tokyo.

L'hydrogène, Toyota y croit depuis longtemps. Alors que tous les constructeurs mondiaux se ruent sur les voitures électriques à batterie, la firme japonaise ne possède toujours pas de modèles propulsés au lithium-ion dans son catalogue. À la place, l'entreprise préfère développer des véhicules hybrides (moteur à essence avec moteur électrique

et batteries d'appoint) et miser sur l'hydrogène. Dès 2014, Toyota a ainsi lancé sa Mirai (« futur » en japonais). Ce fut l'un des premiers véhicules à pile à combustible grande série commercialisés dans le monde (avec la Honda Clarity et la Hyundai ix35).

**Toyota espère vendre
30'000 Mirai 2 par an,
dès 2021**

Six ans plus tard, seulement 10'000 Mirai ont trouvé preneur. À titre de comparaison, Tesla a vendu 367'500 véhicules sur la seule année 2019. Mais malgré ces ventes anecdotiques Toyota ne renonce pas.

Le géant japonais a dévoilé lors du Tokyo Motor Show 2019, la Mirai 2

qui sera commercialisé fin 2020 au Japon et à partir de 2021 en Europe.

Le groupe augmente actuellement ses capacités de production pour être capable d'en livrer 30'000 exemplaires par an après 2020, soit dix fois plus qu'actuellement. Un autre modèle est par ailleurs attendu sous son label Nexus, ainsi qu'un poids lourd.

Pour promouvoir toute cette gamme, le constructeur pourra compter sur les Jeux olympiques de Paris 2024. Pour cette édition, le constructeur nippon mettra 3000 voitures et 1200 bus à pile à combustible à la disposition des organisateurs. « L'idée est de montrer que l'hydrogène peut faire partie de la vie de chacun et que les gens retiennent cela des Jeux », expliquait-il y a quelques mois Yasunobu Seki, responsable du département de Toyota dédié aux projets olympiques.



Présentée lors du Los Angeles Auto Show, en novembre 2019, la Mirai 2 sera disponible en 2021 en Europe. À ce stade, le constructeur n'a dévoilé ni les spécifications techniques, ni le prix.

FONDATION
1937

SIÈGE
TOYOTA CITY (JP)

EFFECTIF
359'542

CA 2019
\$274,5 MRD

7203

FREDERIC J. BROWN / AFP

BOSCH

FONDATION
2008

SIÈGE
GÖTEBORG (SE)

EFFECTIF
48

CA 2019
\$7,67 MRD

PCELL

PowerCell et Bosch vont construire ensemble des piles à combustible.

POWERCELL L'OUTSIDER SUÉDOIS

L'année 2019 restera certainement comme un tournant dans la vie du spécialiste des piles à combustible PowerCell. En mai, la petite entreprise suédoise a en effet annoncé avoir signé un accord avec le géant allemand Bosch, afin de développer ensemble des piles à combustible à électrolyte polymère (PEM), qui seront commercialisées au plus tard en 2022. Avec ce partenariat, Bosch fait son entrée sur le marché des piles à combustible mobiles destinées aux camions, aux bus et aux véhicules particuliers.

Un enjeu très important pour l'équipementier allemand. En 2017, Bosch a en effet abandonné le développement des cellules de batterie pour voitures électriques, actant son retard insurmontable sur la concurrence. Pour se relancer, l'entreprise allemande mise sur l'hydrogène – un tournant marqué par l'acquisition de 11,3% du capital de PowerCell en 2019

Pour PowerCell, qui n'a jamais réalisé de bénéfices depuis sa création, c'est l'occasion rêvée d'accroître ses volumes. Jusqu'ici, l'entreprise

suédoise n'a fourni sa technologie que pour équiper des prototypes de camions et de voitures. Bosch vise au contraire le marché de masse. « L'industrialisation de la technologie constitue l'un de nos points forts. Nous allons nous atteler à cette tâche avec détermination et conquérir le marché », a déclaré Stefan Hartung, membre du Directoire de Bosch, dans un communiqué. Selon les estimations de Bosch, jusqu'à 20% de l'ensemble des véhicules électriques à travers le monde seront alimentés par des piles à combustible à l'horizon 2030, soit un chiffre d'affaires potentiel de plusieurs milliards d'euros.

« Avec toute sa puissance et son expertise, Bosch offre à notre technologie de pile à combustible la possibilité de s'implanter sur le marché automobile, s'est réjoui Per Wassén, le CEO de PowerCell, dans un communiqué. Bosch est le meilleur partenaire que nous pouvions imaginer pour y parvenir. » Une majorité d'analystes conseillent de conserver le titre PowerCell, qui s'est déjà apprécié de plus de 60% depuis le début de l'année 2020.

CUMMINS

LE MOTORISTE CONVERTI

Connue pour ses moteurs diesel, la firme américaine Cummins a acquis en 2019 pour 290 millions de dollars la société canadienne Hydrogenics, spécialiste des électrolyseurs et des piles à combustible, puis a augmenté en 2020 sa participation dans Loop Energy, un fabricant canadien de piles à combustible destinées aux camions et aux bus.

FONDATION: 1919
SIÈGE: COLUMBUS (US)
EFFECTIF: 61'600
CA 2019: \$23,6 MRD

CMI

LINDE

LE GAZIER ALLEMAND

Concurrent d'Air Liquide et d'Air Products, le géant allemand produit de l'hydrogène depuis 1910, essentiellement pour alimenter les industries chimique, métallurgique et pétrochimique. Linde déploie également des stations de recharge pour véhicules à pile à combustible.

FONDATION: 1879
SIÈGE: GUILDFORD (UK)
EFFECTIF: 79'886
CA 2019: \$28,2 MRD

LIN

ITM POWER

L'OUTSIDER BRITANNIQUE

Concurrent du français McPhy ou du norvégien NEL, la pépite britannique ITM Power fabrique des électrolyseurs. Son titre a progressé de près de 220% depuis le début de l'année.

FONDATION: 2011
SIÈGE: SHEFFIELD (UK)
EFFECTIF: 139
CA 2019: €4,6 MRD

ITM

STADLER

L'H2 SUR LES RAILS

Le constructeur de matériel ferroviaire suisse a remporté en novembre 2019 un contrat pour la livraison d'un train propulsé à l'hydrogène. Ce premier exemplaire devrait être mis en service en Californie en 2024.

FONDATION: 1942
SIÈGE: BUSSNANG (CH)
EFFECTIF: 10'918
CA 2019: CHF3,2 MRD

SRAIL

CERES POWER**L'HYDROGÈNE POUR LA MAISON**

L'entreprise britannique fabrique des piles à combustible à oxydes solides (SOFC) destinées à fournir de l'électricité et de la chaleur aux bâtiments. Le groupe allemand Bosch détient 18% de son capital.

FONDATION : 2001

SIÈGE : LONDRES (UK)

EFFECTIF : 240

CA 2019 : €16,4 MIO

~ CWR

AIR LIQUIDE**LE GÉANT DU GAZ**

Avec sa démarche Blue Hydrogen, le leader mondial des gaz industriels entend décarbonner sa production d'hydrogène. L'entreprise construit également des stations de ravitaillement en hydrogène pour véhicules dans le monde entier.

FONDATION : 1902

SIÈGE : PARIS (FR)

EFFECTIF : 67'200

CA 2019 : € 21,9 MRD

~ AI

WEICHAJ POWER**L'AMBITIEUX CHINOIS**

Le constructeur de moteurs diesel a inauguré, en 2020 à Shandong, la plus grande usine de production de piles à combustible du monde, avec une capacité de 20'000 unités par an. Une grande partie de la production servira à équiper des bus.

FONDATION : 2002

SIÈGE : WEIFANG (CN)

EFFECTIF : 42'000

CA 2019 : \$25,23 MRD

~ 000338

HYUNDAI**LE LEADER CORÉEN**

Avec son SUV Nexi et son camion XCient Fuel Cell, Hyundai Motor Company est le premier constructeur à commercialiser une voiture grand public et un poids lourd fonctionnant à l'hydrogène (lire également en p. 38 et 46).

FONDATION : 1967

SIÈGE : SÉOUL (KR)

EFFECTIF : 120'000

CA 2019 : \$89,2 MRD

~ 005380

L'usine de Ballard en Colombie-Britannique.

FONDATION
1979

SIÈGE
BURNABY (CA)

EFFECTIF
700

CA 2019
\$106.327 MIO

~ BLDP

BLOMBERG / CONTRIBUTEUR

BALLARD LE ROI DE LA PILE

Souvent présenté comme le leader mondial de la pile à combustible sans que cela soit vérifiable, le canadien Ballard est sans conteste l'un des pionniers de cette technologie. Créée en 1979 à l'origine pour développer des batteries lithium-ion, l'entreprise se convertit dès 1983 à l'hydrogène. Un passé qui lui donne une expérience bien supérieure à ses concurrents. Concrètement, Ballard produit des piles à combustible qui équipent des bus à hydrogène, des voitures, des tramways, des chariots élévateurs et même des drones.

Actuellement, plus de 760 bus équipés des technologies de Ballard ont été vendus dans le monde. Ils cumulent plus de 20 millions de kilomètres parcourus. Par exemple, les bus à hydrogène du constructeur belge Van Hool, qui circulent à Londres, mais aussi à Pau en France, Aberdeen en Écosse ou à Cologne en Allemagne, utilisent les piles à combustible du canadien. Très présent sur le gigantesque marché

chinois, Ballard fournit notamment les piles des bus qui relient les villes de Foshan et Yunfu, mais aussi celles de plus de 500 camions circulant à Shanghai et du premier tramway au monde roulant à l'hydrogène, développé par le constructeur chinois CRRC.

760 bus équipés des technologies de Ballard ont été vendus dans le monde

À la différence de nombreux nouveaux venus dans le monde de l'hydrogène, Ballard est dans les chiffres noirs avec un bénéfice de 22,6 millions de dollars en 2019. Une majorité d'analystes conseillent d'acheter le titre qui a pourtant déjà bien progressé cette année, affichant une hausse de plus de 90% depuis le 1^{er} janvier.

ETF thématiques : prenez une longueur d'avance dans un monde en constante évolution

Le premier défi auquel investisseur est confronté lors de la construction d'un portefeuille consiste à s'y retrouver parmi des milliers d'entreprises, de secteurs et de marchés dans un monde en constante évolution. Pour cela, il existe différentes méthodes et chacune d'entre elles a ses avantages. L'approche « top-down » traditionnelle rassemble les sociétés selon leur domaine d'activité général, comme la finance ou les technologies de l'information et analyse les facteurs macroéconomiques tels que la croissance du PIB et l'inflation pouvant affecter leur performance. Une approche « bottom-up » se concentre sur les fondamentaux d'une entreprise, comme les ratios cours/bénéfices, le rendement des capitaux propres, la part de marché et la croissance du chiffre d'affaires. Elle permet d'identifier des sociétés prometteuses au sein d'un secteur sans approfondir les conditions de marché et les indicateurs économiques.

L'investissement thématique est un type d'approche top-down qui s'attarde moins sur les indicateurs économiques traditionnels. Il se concentre plutôt sur des tendances structurelles mondiales à plus long terme qui sont susceptibles d'influencer les performances d'une façon inédite.



Digital Economy

L'économie numérique porte sur l'activité économique et « digitale » reliant les entreprises, les dispositifs et les personnes. Elle comprend des domaines bien établis comme le commerce électronique, les paiements en ligne, la publicité numérique et ainsi des secteurs en pleine expansion comme la cybersécurité, les technologies financières (fintech) et l'économie du partage.



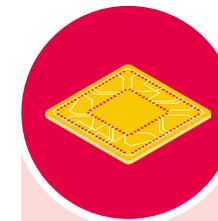
Future Mobility

Les révolutions successives des transports ont transformé le monde au cours des trois derniers siècles. La mobilité du futur se tourne vers les prochaines évolutions des moyens de transport, qui bouleverseront une fois encore nos vies.



Smart Cities

Les villes intelligentes cherchent à relever des défis comme l'urbanisation et le changement climatique à l'aide de nouvelles technologies telles que l'automatisation, l'Internet des objets et les réseaux intelligents.



Disruptive Technology

L'on parle souvent de la « quatrième révolution industrielle » qui transformera nos modes de vie et nos méthodes de travail. Les sociétés qui adoptent les technologies de rupture ont le pouvoir de se réinventer et de créer de nouveaux marchés.



Millennials

La génération Y comme ses membres sont parfois désignés, devrait avoir un effet considérable sur l'économie mondiale. Leurs décisions en matière de dépenses et d'épargne entraîneront la disparition de certains modèles d'affaires établis de longue date et l'avènement de nouveaux.

L'investissement thématique n'est en réalité pas un nouveau concept. Plusieurs investisseurs actifs le pratiquent depuis des décennies et s'appuient sur un contrôle qualité humain et une sélection de titres dynamique. Ces dernières années, l'investissement thématique a connu quelques nouveautés : stratégies se sont démocratisées et leurs coûts ont diminué. Des technologies de pointe et des véhicules d'investissement passifs à bas coûts ont pu entrer sur ce terrain longtemps réservé aux gestionnaires actifs.

Lyxor s'est associé au géant de l'indexation et des données MSCI pour donner naissance à un nouvel ensemble d'indices qui couvrent les principales tendances d'investissement thématique dans le monde. Ils réunissent une supervision humaine, une mise en œuvre passive et les technologies les plus récentes issues de la science des données afin de construire des portefeuilles destinés à évoluer avec le temps, avec une indexation à faible coût contrairement aux fonds actifs standards et l'intégration de filtres ESG.

Les cinq nouveaux ETF thématiques couvrent selon nous les thèmes d'investissement émergents les plus importants de notre époque : la croissance de l'économie numérique et des technologies de rupture, l'évolution urbaine découlant de la mobilité de demain et des villes intelligentes, ainsi que les habitudes d'achat des « Millennials ».

En savoir plus sur la nouvelle gamme d'ETF thématiques de Lyxor sur [lyxoretf.ch](https://www.lyxoretf.ch).

Les ETF présentent un risque de perte en capital. Ce document a été fourni par Lyxor International Asset Management qui est seul responsable de son contenu. Ce document a été élaboré dans un but exclusivement informatif et ne constitue ni une offre, ni une invitation à faire une offre, ni une sollicitation ou une recommandation d'investissement dans un quelconque placement collectif de capitaux. Ce document ne constitue ni un prospectus au sens de l'article 652a ou de l'article 1156 du Code des obligations suisse, ni un prospectus de cotation au sens des règles de cotation de la SIX Swiss Exchange plate-forme de négociation au sens de la Loi fédérale sur l'infrastructure des marchés financiers du 19 juin 2011 (telle qu'amendée de temps à autre, LIMF), ni un prospectus simplifié, ni un document d'information clé pour l'investisseur, ni un prospectus tels que définis dans la LPCC. Tout investissement dans un placement collectif de capitaux comporte des risques qui sont décrits dans le prospectus ou la notice d'offre. Avant toute décision d'investissement il est recommandé de lire intégralement le prospectus ou la notice d'offre et de porter une attention spécifique aux avertissements et informations relatifs aux risques. Tout benchmark/indice de référence mentionné dans ce document est fourni dans un but informatif uniquement. Ce document n'est pas le résultat d'une analyse financière et n'est donc pas soumis « Directive visant à garantir l'indépendance de la recherche financière » émise par l'Association suisse des banquiers. Ce document ne contient pas de recommandations ni de conseils personnalisés et n'a pas pour vocation à se substituer aux conseils d'un professionnel en matière d'investissement dans des produits financiers. Le Représentant et le Service de paiement des Fonds Lyxor en Suisse est Société Générale, Paris, succursale de Zurich, Talacker 50, 8001 Zurich prospectus ou la notice d'offre, le document d'information clé pour l'investisseur, le règlement de gestion, les statuts et/ou tout autre document constitutif ainsi que les rapports annuels et semi-annuels sont disponibles sans frais auprès du Représentant en Suisse. S'agissant des parts/actions des Fonds distribuées en ou à partir de la Suisse, le lieu d'exécution et le for sont au siège du Représentant en Suisse.

LYXOR etf
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE GROUP

L'étonnant marché des « souris humanisées »

L'épidémie de Covid-19 a mis un coup de projecteur sur un secteur méconnu : l'industrie des rongeurs modifiés génétiquement. Interview d'Alexandre Fraichard, CEO de genOway, l'une des rares sociétés cotées en Bourse actives dans ce domaine.

PAR BERTRAND BEAUTÉ



A lors qu'au début de la pandémie, de nombreux pays manquaient de masques, de tests de dépistage ou de respirateurs, une autre pénurie – moins médiatisée – a touché la communauté scientifique : l'absence de souris de laboratoire pour tester médicaments et vaccins contre le coronavirus. Mais attention, pas n'importe quel rongeur. Ce type d'expérimentations nécessite des souris génétiquement modifiées pour ressembler à l'homme. Les explications d'Alexandre Fraichard, cofondateur et CEO de genOway, une société française spécialisée dans la conception de souris transgéniques.

Pourquoi avons-nous besoin de souris génétiquement modifiées pour tester les thérapies et vaccins contre le coronavirus ? Ne peut-on pas utiliser des animaux sauvages ?

À l'état naturel, les souris ne peuvent pas être infectées par le coronavirus Sars-Cov-2 parce qu'elles ne possèdent pas le récepteur hACE2, qui constitue la porte d'entrée de ce virus dans les cellules humaines. Or si les rongeurs ne tombent pas malades, il est difficile de tester sur eux l'efficacité de candidats médicaments ou de vaccins. Pour pallier ce problème, il faut « humaniser » les souris en modifiant leur code génétique afin d'ajouter la porte d'entrée du virus, c'est-à-dire le gène codant pour le récepteur hACE2.

« Nous développons depuis 2017 un catalogue de souris transgéniques »

Une souris de ce type existe depuis une dizaine d'années. En 2007, le Dr Paul McCray de l'Université de l'Iowa a produit une lignée de rongeurs possédant les récepteurs hACE2. Mais ce modèle, qui était inutilisé depuis, a été cryoconservé par le Jackson Laboratory. Avant de l'utiliser, il a donc fallu décongeler les embryons afin de produire une nouvelle lignée. Or la reproduction de ces animaux en nombre suffisant prend du temps. Le Jackson Laboratory n'a ainsi pu commencer la livraison de souris hACE2 aux laboratoires que durant le mois de juin.

La pénurie de souris transgéniques pour tester les médicaments contre le coronavirus est donc terminée ?

Non, parce qu'il existe un deuxième problème : la porte d'entrée du virus n'a pas été correctement installée,

ce qui fait que le modèle existant développe des complications très différentes de celles observées chez l'humain, notamment des pathologies cérébrales plutôt que pulmonaires. Il faut donc concevoir de nouvelles souris qui miment plus finement la situation humaine. Comme d'autres laboratoires, nous travaillons actuellement chez genOway à mettre au point un tel animal.

Quand sera-t-il prêt ?

En période de pandémie, il existe une pression médiatique très forte pour disposer de tout, tout de suite. Je comprends l'urgence de la situation, mais fabriquer une bonne souris transgénique nécessite du temps. Il faut douze à dix-huit mois. Comme je l'ai toujours dit, nous serons prêts au printemps prochain.

Est-ce que cela ne sera pas trop tard, sachant que le développement de vaccins avance à grands pas (lire également en p. 66) ?

Non. Quand il y aura un vaccin disponible sur le marché, et sous réserve qu'il soit efficace, beaucoup de choses resteront à comprendre, notamment la mécanistique de la maladie ou la réaction du système immunitaire. Je ne suis pas inquiet, de nombreux laboratoires auront donc besoin de nos produits pour réaliser ces recherches essentielles, même si un vaccin contre la Covid-19 est mis au point avant. Par ailleurs, nos modèles permettront de travailler sur Sars-Cov-2 mais aussi sur d'autres types de virus respiratoires.

L'infectiologie semble être un marché intéressant pour vos affaires. Quel pourcentage de votre chiffre d'affaires représente la lutte contre les virus ?

Proche de zéro. Jusqu'à la pandémie actuelle, il n'y avait pas de marché – l'infectiologie étant le parent pauvre de la recherche scientifique et des politiques de santé publique. Mais je pense que les choses vont changer. Ces dernières années, le monde a connu plusieurs épidémies succes- ▶

Titulaire d'un doctorat en biologie cellulaire et moléculaire, obtenu à l'École normale supérieure de Lyon en 1997, et d'un MBA de HEC Paris décroché en 1999, Alexandre Fraichard a cofondé genOway en 1999.



FOUNDATION
1999

SIÈGE
LYON (FR)

EFFECTIF
100

CHIFFRE D'AFFAIRES
2019
€ 9,5 MIO

ALGEN

central pour nos clients n'est pas le prix, c'est le délai. Développer une souris sur mesure prend douze à dix-huit mois, alors que celles sur catalogue sont disponibles de suite. Notre objectif est de mettre à disposition, d'ici à fin 2021, un catalogue complet d'une quarantaine de modèles de recherche en immunoncologie.

D'un point de vue économique, les souris catalogue présentent également l'avantage d'être commercialisables à l'infini et donc de générer des marges importantes une fois leur développement amorti. Grâce à ce nouveau modèle, nous ambitionnons de tripler notre chiffre d'affaires à l'horizon 2024 à plus de 30 millions d'euros, contre 9,5 millions d'euros en 2019.

Qui sont vos principaux clients ?

Nous travaillons principalement avec l'industrie pharmaceutique, des sociétés biotechnologiques et des laboratoires académiques. Parmi les 20 plus grosses sociétés pharmaceutiques du monde, 17 sont clientes de genOway, dont Roche, Pfizer et Astra Zeneca. Nous réalisons ainsi 60% de notre chiffre d'affaires aux États-Unis et le reste en Europe et en Asie.

Quelle est la taille du marché mondial des souris transgéniques ?

Il n'existe pas vraiment d'étude sur le sujet. Selon les estimations, le marché mondial des animaux de laboratoire, dont 98% sont des rongeurs, vaut 3 à 5 milliards de dollars par an. Les animaux transgéniques représentent une faible part de ce gâteau, probablement de l'ordre de 10%. C'est donc un marché de niche, mais dont la croissance est extrêmement rapide.

Qui sont vos principaux concurrents ?

Il n'y en a pas tant que ça, car ce marché nécessite de bien comprendre les besoins de l'industrie

sives, avec le SRAS, la grippe H1N1, Ebola et maintenant la Covid. Tous les acteurs comprennent désormais que seule une stratégie de recherche menée dans la durée permettra d'éviter ces catastrophes sanitaires. Cela entraîne un rebond des recherches sur les maladies infectieuses, ce qui va induire une demande accrue pour nos modèles modifiés génétiquement pour mimer les réactions immunitaires humaines lors des infections. L'infectiologie va donc s'ajouter à nos marchés principaux, qui sont l'immuno-oncologie et l'inflammation.

Combien coûte une souris génétiquement modifiée ?

Créer un rongeur sur mesure pour un client coûte entre 50'000 et 150'000 euros. Initialement, c'était notre modèle d'affaires : des entreprises venaient nous voir pour obtenir une lignée de souris avec telle ou telle modification particulière dans

leur génome. Le client devenait ensuite l'utilisateur exclusif des animaux que nous avions fait pour lui. Mais ces souris très perfectionnées sont difficiles à vendre car les temps de développement sont longs. Seules les sociétés réellement tournées vers l'innovation de rupture en achètent.

C'est pourquoi, tout en poursuivant cette activité historique, nous développons depuis 2017 un catalogue. Dans ce cas, nous choisissons les souris à développer en partenariat avec un consortium constitué des entreprises leaders comme AbbVie, AstraZeneca, BMS, Pfizer ou Roche. N'importe qui peut ensuite les commander. Évidemment, ces modèles sont moins chers : une souris catalogue vaut une centaine d'euros à l'unité, sachant qu'il en faut souvent des centaines pour mener à bien un travail de recherche. Mais l'élément

DIFFÉRENTS TYPES DE SOURIS MUTANTES

Le 29 juillet, Moderna a annoncé que son vaccin expérimental, déclenche une réponse immunitaire chez les singes. Si les macaques et d'autres animaux, comme les hamsters et les furets, sont infectées par le Sars-Cov-2, les souris possèdent l'avantage d'être de petite taille, de se reproduire rapidement et de ne pas nécessiter d'infrastructures coûteuses. De nombreuses équipes se sont donc attelées à développer des rongeurs modifiés pour être sensibles au coronavirus. « Mais attention, il en existe différents types », prévient Patrick Nef, ancien professeur à l'UNIGE et fondateur de TransCure Bioservices.

Chez genOway, on utilise la technique Crispr-cas9, qui permet d'ajouter, d'enlever ou de modifier un gène dans l'ADN des souris. Dans le cas de la Covid, il offre la possibilité d'ajouter la porte d'entrée du virus. Chez TransCure, on emploie une autre approche. L'entreprise utilise des souris immunodéficientes, c'est-à-dire privées de système immunitaire. Puis, des cellules souches humaines sont injectées dans la moelle osseuse des animaux. Résultat : les cellules souches se différencient pour former un système immunitaire humain complet. Ces souris chimériques constituent un outil de choix pour observer la réponse immunitaire humaine.

pharmaceutique. Certains laboratoires académiques développent leurs propres souris transgéniques, mais ils ne possèdent pas de capacité industrielle. Quant aux big pharma, ce n'est ni leur métier ni une priorité pour elles de fabriquer des animaux génétiquement modifiés. Elles préfèrent sous-traiter cette activité. Nos principaux concurrents le sont donc indirectement. Il s'agit principalement des gros éleveurs historiques d'animaux de laboratoire, comme le Jackson Laboratory et Charles River, qui possèdent des catalogues de souris modifiées, mais réalisent l'essentiel de leurs ventes sur des lignées naturelles ou sur d'anciens modèles transgéniques. Il y a aussi quelques sociétés de recherche contractuelle (CRO, pour Contract Research Organization), comme Biocytogen et Crown Biosciences. Ce sont des entreprises qui fournissent des services à l'industrie pharmaceutique et qui ont, en parallèle de leur activité principale, développé quelques modèles de souris génétiquement modifiées.

De plus en plus de voix s'élèvent contre l'expérimentation animale. N'avez-vous pas peur que cela nuise à votre activité ?

Actuellement, les tests sur des cellules ou sur ordinateur ne permettent pas de remplacer les tests in vivo. Les chercheurs qui utilisent des animaux ne le font pas par plaisir, ils le font parce qu'ils n'ont pas le choix. Quand la connaissance

est suffisante pour être simplifiable sur un modèle cellulaire, les tests sur animaux sont arrêtés. Mais il est impossible de se passer des animaux pour la recherche sur Sars-Cov-2 car cette maladie est nouvelle et encore trop méconnue.

Cela étant, je suis d'accord : il faut réduire le nombre de souris utilisées en laboratoire, selon la règle des 3R (remplacement, réduction, raffinement). Dans ce contexte, les animaux génétiquement modifiés sont des cobayes de choix, parce que, si vous utilisez un modèle plus proche de l'homme, il s'avère plus prédictif et donc vous avez besoin de moins d'animaux pour faire vos expériences. C'est la tendance que nous observons sur le marché : alors que le nombre d'animaux utilisés en laboratoire tend à diminuer, celui des animaux génétiquement modifiés augmente fortement. Au cours des cinq prochaines années, nous nous attendons ainsi à une progression de nos ventes, avec une croissance annuelle moyenne de 25 à 35% sur la période 2020-2024. ▶



En juin, genOway a annoncé la construction d'un nouveau laboratoire afin de répondre à la demande croissante. Ici une employée dans le laboratoire historique de l'entreprise, à Lyon.

LES ENTREPRISES À SUIVRE

PROLOGIS**LE ROI DE LA FRICHE INDUSTRIELLE**

La firme née de l'union en 2011 des groupes immobiliers Amb et de Prologis ne cesse de grignoter des terrains en marge des grandes villes pour y établir ses entrepôts. Elle exploite désormais 3840 sites dans 19 pays, loués à plus de 5000 clients, dont Amazon. En 2019, ses revenus ont progressé de 18,8%. Elle a profité de la hausse du commerce en ligne durant l'épidémie de Covid-19: ce segment occupe désormais 40% de ses surfaces d'entreposage, contre 20% avant la crise. La plupart des analystes ont émis une recommandation BUY.

FONDATION: 1983

SIÈGE: SAN FRANCISCO (US)

EFFECTIF: 1700

CA 2019: \$3,3 MRD

PLD

DHL**LE GÉANT DU FRET**

La filiale de Deutsche Post réalise 30 à 40% de son chiffre d'affaires grâce au commerce en ligne. Si l'entreposage n'est pas son corps de métier principal, il est stratégique. « Il s'agit du pivot qui lui permet de proposer des solutions de bout en bout à ses clients », juge David Kerstens, analyste chez Jefferies, qui a émis une recommandation BUY. Autre atout, le groupe a largement investi dans l'automatisation de ses entrepôts.

FONDATION: 1969

SIÈGE: BONN (DE)

EFFECTIF: 380'000

CA 2019: € 63,3 MRD

DPW

L'ENTREPÔT, PIÈCE MAÎTRESSE DE L'E-COMMERCE

L'essor du commerce en ligne donne une nouvelle jeunesse à l'industrie du stockage de biens. Une tendance lourde qui sourit aux géants de l'immobilier et de la logistique.

PAR JULIE ZAUGG

Le centre commercial Ravenside, situé dans la grande banlieue de Londres, occupe une surface de près de 12'000 m². On y trouve une série de grandes surfaces vendant des meubles, des accessoires de téléphonie mobile ou du matériel de bricolage. Mais les foules ne s'y pressent plus guère: plusieurs devantures sont aujourd'hui clôturées, reflétant le désamour des Britanniques pour les enseignes physiques.

Signe des temps, Ravenside a été racheté en janvier pour 51,4 millions

de livres par Prologis, une société immobilière basée à San Francisco, qui a prévu de transformer le site en surface d'entrepôts destinés au commerce en ligne. Cette firme fondée en 1983 par l'entrepreneur iranien Hamid Moghadam s'est spécialisée dans ce genre de reconversion. Son portefeuille d'entrepôts s'étend sur 93 millions de mètres carrés, soit plus de 1,5 fois la surface de Manhattan, ce qui en fait le plus grand bailleur d'entrepôts au monde.

Ces dernières années, avec le développement de l'e-commerce, l'industrie du stockage a gagné en ▶

importance. Les États-Unis comptent 18'742 entrepôts en 2019, en hausse de 24% depuis 2010. En Inde, les surfaces d'entreposage sont passées de 1,3 à 3,7 millions de m² entre 2016 et 2019, soit une augmentation de 185%. « L'épidémie de Covid-19 a encore accéléré le mouvement, car de nombreuses enseignes

ont fermé durant les périodes de confinement et les gens ont eu peur de contracter la maladie en faisant leurs emplettes dans un magasin physique », indique David Kerstens, analyste chez Jefferies.

Les fonds d'investissement ne sont pas les seules firmes à profiter de

cette tendance. Plusieurs acteurs de la logistique exploitent également un réseau d'entrepôts dans le cadre de leurs opérations de fret. Leur modèle d'affaires est légèrement différent, puisque ces derniers proposent aussi un service de transport pour les biens. Parmi les logisticiens, « DHL est le leader avec 6% de parts de

marché et 2000 sites répartis dans 50 pays », relève David Kerstens. Il est suivi par l'américain XPO Logistics et le suisse Kuehne+Nagel. Il s'agit d'une industrie qui profite aux grands acteurs opérant sur le plan global. « Il faut pouvoir investir de larges sommes en amont pour acheter ou louer des espaces de stockage et les équiper en matériel », note Michael Field, analyste chez Morningstar.

Certains de ces méga-entrepôts font près de 100'000 m²

Les logisticiens ont en outre pour avantage de pouvoir proposer des solutions de bout en bout. « Les clients apprécient de bénéficier d'un réseau d'entrepôts présent sur cinq continents, assorti de possibilités de transport par les airs, la mer et la terre », explique-t-il. Ceux qui font le choix d'externaliser toute leur chaîne logistique reviennent rarement en arrière, précise-t-il.

Si l'explosion du commerce en ligne a accru la demande pour le stockage de biens, il a aussi obligé les exploitants d'entrepôts à revoir leur taille et leur emplacement. « Les biens vendus en ligne sont d'abord acheminés dans de gigantesques centres dits de *e-fulfilment* situés loin des grandes agglomérations, détaille David Schoch, directeur de la recherche chez CBRE. De là, ils sont transférés dans des centres de distribution situés en banlieue des grandes villes, afin de minimiser les coûts liés au dernier kilomètre de livraison. »

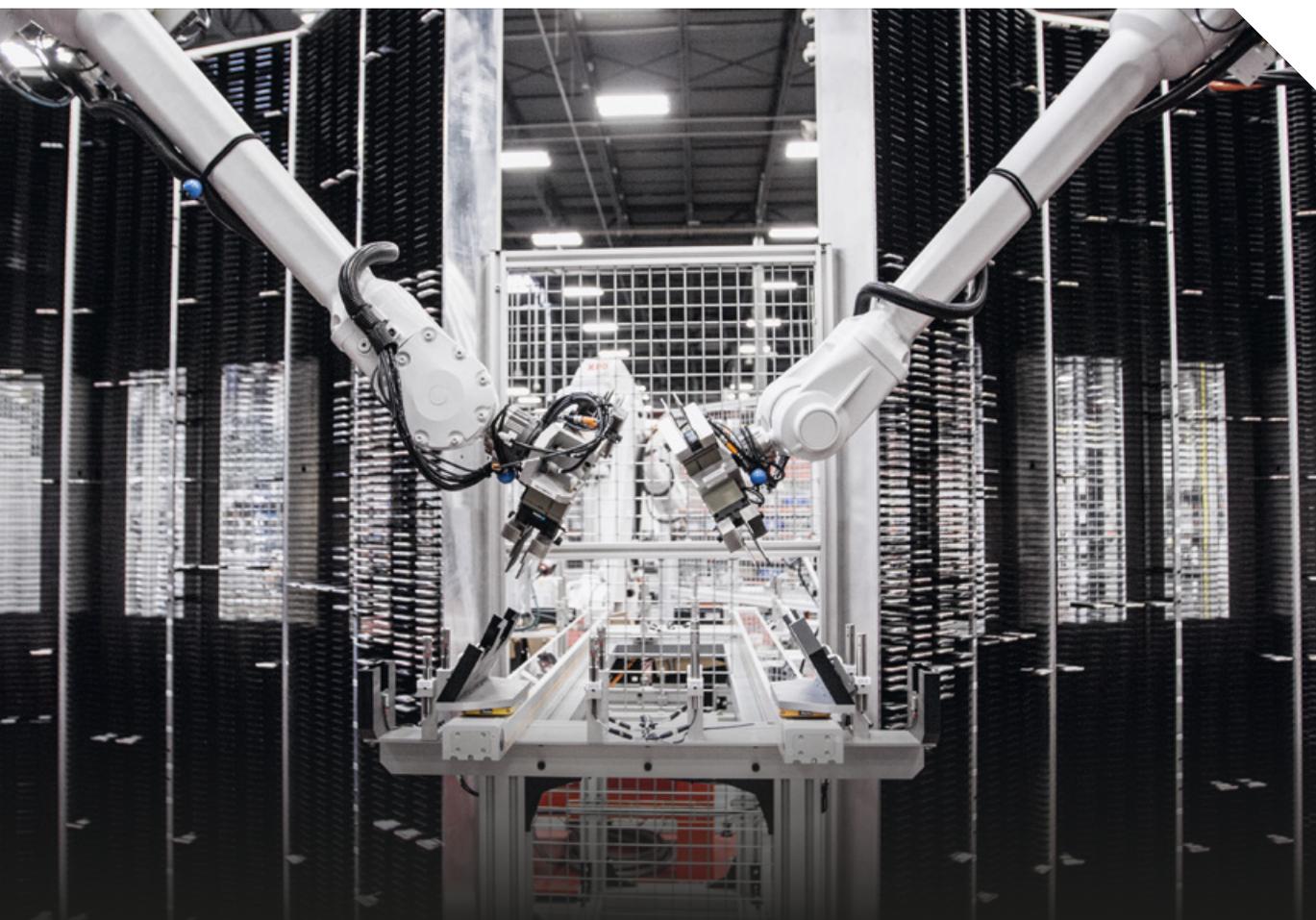
Il faut donc proposer aussi bien de grands entrepôts loin des villes que

de plus petits espaces situés en marge des agglomérations. L'Europe de l'Est et le Midwest américain sont en train d'émerger comme des hubs pour les premiers, en raison du prix peu élevé des surfaces industrielles dans ces contrées. Certains de ces méga-entrepôts font près de 100'000 m².

La rapidité du traitement des commandes, face à une clientèle qui s'attend à recevoir les biens achetés en ligne en l'espace de quelques jours, voire en moins de 24 heures, ainsi que la capacité à gérer un nombre important de retours sont également devenus des conditions *sine qua non* de cette activité. Cela a obligé les spécialistes de l'entreposage à équiper leurs locaux de technologies dernier cri pour automatiser le suivi des commandes, optimiser la gestion de l'inventaire et prévoir le renflouement des stocks (lire l'encadré ci-contre).

Malgré leur position dominante, les exploitants d'entrepôts ne sont pas à l'abri de la compétition. « La plupart des grandes plateformes d'e-commerce, à l'image de Amazon aux États-Unis, de Zalando en Europe ou de Alibaba et JD.com en Chine, ont commencé à opérer leur propre réseau d'entrepôts », souligne David Schoch. Plusieurs de ces géants de l'e-commerce songent même à proposer des solutions logistiques d'un bout à l'autre de la chaîne. Amazon fournit déjà un service de ce type aux États-Unis et prévoit de le proposer prochainement en Grande-Bretagne.

Mais les logisticiens ont encore de beaux jours devant eux. Comme le rappelle Michael Field, le commerce en ligne regroupe aussi une multitude d'acteurs plus petits qui ne pourront jamais se passer des services des grands exploitants d'entrepôts. Parmi les 50'000 clients de XPO Logistics figurent ainsi une majorité de PME et start-up qui n'ont pas les moyens de créer leur propre chaîne logistique. ▽



DES LIEUX SANS HUMAINS

« Il existe aujourd'hui des robots pour saisir les biens sur les palettes, les transporter et les emballer, éliminant le besoin d'une présence humaine dans les entrepôts », explique Sean Culey, expert des chaînes d'approvisionnement automatisées. Ces solutions ont été adoptées par la plupart des grands exploitants d'entrepôts, notamment par DHL qui a fait figure de pionnier.

L'absence d'humains évite de devoir prévoir des espaces pour leur

permettre de déambuler entre les rayons ou d'entreposer les biens à hauteur d'homme ou de chariot élévateur. « On peut empiler les cartons jusqu'au plafond, ce qui permet d'économiser de précieux mètres carrés », précise Sean Culey. On gagne aussi en rapidité. Une voie intermédiaire consiste à équiper les travailleurs d'exosquelettes pour les aider à soulever les produits les plus lourds ou de lunettes de réalité augmentée, qui leur permettent de visualiser le

contenu d'une commande et son emplacement dans l'entrepôt.

Les entrepôts modernes sont en outre remplis de senseurs qui permettent d'analyser en temps réel le niveau et l'emplacement des stocks, puis de passer commande pour les renflouer, en recourant à des logiciels d'intelligence artificielle qui anticipent la demande. « Les inventaires peuvent, quant à eux, être confiés à une flotte de drones d'intérieur », ajoute Sean Culey.

XPO

LES ENTREPRISES À SUIVRE

XPO

LE CHAMPION DE LA LOGISTIQUE

XPO Logistics gère les chaînes d'approvisionnement de 50'000 clients, en opérant 1504 sites dans 30 pays. L'entreprise s'est étoffée en procédant à une série d'acquisitions entre 2012 et 2015 dans le domaine de la logistique. Son action a augmenté de 1000% entre 2011 et 2019, ce qui en fait l'une des firmes affichant la meilleure performance de l'index Fortune 500. David Kerstens, analyste chez Jefferies, estime néanmoins que la firme est sous-évaluée et a émis une recommandation BUY.

FONDATION: 1989

SIÈGE: GREENWICH (US)

EFFECTIF: 100'000

CA2019: \$16,65 MRD

XPO

KUEHNE+NAGEL

LE SUISSE HAUT DE GAMME

Fondée en 1890 à Brème, la compagnie dispose d'un réseau global de fret utilisé par 400'000 clients. « Ses solutions d'entreposage, qui représentent 25% environ de ses revenus, sont une pièce essentielle de son offre », souligne Marco Strittmatter, analyste à la ZKB. Pour améliorer ses marges, la firme cherche à se spécialiser dans le stockage de produits pharmaceutiques, qui requièrent des solutions high-tech comme le maintien à une certaine température, précise l'expert, qui lui a attribué la note Market Perform.

FONDATION: 1890

SIÈGE: SCHINDELLEGI (CH)

EFFECTIF: 80'000

CA2019: CHF 21,1 MRD

KNIN

MODERNA EN QUÊTE DU VACCIN MIRACLE

La biotech américaine obtient des résultats prometteurs avec son vaccin expérimental contre le Sars-Cov-2. Mais l'entreprise, qui lève autant d'espoirs que de dollars, a encore tout à prouver.

PAR ANGÉLIQUE MOUNIER-KUHN

Aller vite, très vite. D'essai clinique en essai clinique, la pandémie de Covid-19 a lancé une folle course aux vaccins. Au 31 juillet, 165 laboratoires sont sur la piste du Graal vaccinal, selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Parmi eux : Moderna Therapeutics semble avoir un temps d'avance. Après la publication du code génétique du coronavirus par la Chine, le 11 janvier, il n'a fallu que 42 jours à la biotech américaine pour fabriquer un vaccin expérimental (le mRNA-1273) et 62 jours pour lancer un essai clinique de phase I. Du jamais vu dans l'histoire de l'industrie pharmaceutique. Et ce n'est pas fini : si les prochains résultats sont positifs, la compagnie entend fournir 500 millions, voire un milliard, de doses par an dès 2021, soit un an après le début de la crise sanitaire.

À titre de comparaison, cinq ans avaient été nécessaires pour mettre au point le vaccin rVSV-ZEBOV contre Ebola.

Si Moderna parvient à aller si vite, c'est notamment parce qu'elle mise sur une technologie inédite dans le monde des vaccins, l'ARN messenger (ARNm), dont elle est la pionnière aux côtés des allemandes CureVac ou BioNTech. « L'ARN messenger, c'est le logiciel de la vie. C'est votre corps qui fabrique le médicament », aime à expliquer Stéphane Bancel, le médiatique CEO de Moderna. La réalité est un peu plus complexe.

Traditionnellement, les vaccins sont constitués de virus inactivés que l'on injecte pour faire réagir le système immunitaire. Le vaccin de Moderna, lui, utilise une autre approche : au lieu d'injecter un virus entier, il se contente d'un morceau de son

code génétique sous forme d'ARN messenger. Cette molécule va alors demander aux cellules du corps de fabriquer une protéine virale. Le système immunitaire est ensuite censé la repérer et créer des anticorps qui protégeront le corps en cas d'attaque du virus. Une technique qui présente, selon Stéphane Bancel, l'avantage d'être plus rapide et moins chère que les méthodes traditionnelles. Mais il y a un mais : la technologie des ARN messagers n'a jamais conduit à la mise sur le marché d'un traitement. Elle reste expérimentale.

Pourtant, le 2 mars 2020, le patron de Moderna, Stéphane Bancel, n'hésite pas à affirmer devant Donald Trump que son vaccin sera prêt d'ici à quelques mois, quand les autres acteurs du secteur, plus prudents, comptent en années. Une affirmation osée, qui fait entrer Moderna dans la cour des grands. Désormais, chaque communiqué de l'entreprise affole les compteurs à Wall Street. Multipliée par quatre depuis le début de l'année, sa capitalisation boursière approche les 30 milliards de dollars.

Disruption du secteur

Côté scientifique, Moderna avance vite. Le 27 juillet, la phase III des essais cliniques de son vaccin, dernière étape avant la commercialisation, a débuté. Au cours des mois qui viennent, le mRNA-1273 sera testé contre un placebo sur près de 30'000 volontaires américains. Mais d'autres vaccins en sont au même stade, notamment ceux des entreprises chinoises Sinopharm et Sinovac qui ont lancé leurs essais de phase III avant Moderna. Quant à l'alliance Pfizer/BioNTech, qui utilise également la technologie des ARNm, elle a lancé sa phase III le 27 juillet – exactement le même jour que Moderna. Face à cette avalanche d'essais, le directeur général de l'OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus, a appelé à la prudence le 3 août dernier : « Il n'y a pas de panacée et il n'y en aura peut-être jamais. Les essais cliniques nous donnent de l'espoir. Mais cela

ne veut pas nécessairement dire que nous aurons un vaccin. »

Les ARNm fabriqués en Suisse

Pour Moderna, la réussite représente un enjeu qui va au-delà de la pandémie. « Jusqu'en janvier, la technologie des ARNm n'était encore vue que comme un concept, rappelle Martial Descoutures, analyste chez ODDO BHF. Si le vaccin contre le coronavirus s'avère sûr, Moderna tiendra une première preuve de l'efficacité de sa technologie. Cela crédibilisera l'ensemble de son portefeuille de molécules en développement. Et surtout, l'ARNm pourrait ensuite révolutionner la thérapeutique et faire apparaître une troisième classe de médicaments capables de cibler des pathologies très variées et difficiles à atteindre. » En cas de succès, « la disruption pourrait concerner tout le secteur de la biopharma », acquiesce JP Morgan dans une étude récente.

Pour réussir ce pari, Moderna peut compter sur le soutien du gouvernement américain. L'entreprise est l'un des cinq candidats au vaccin à avoir obtenu le concours financier de la Biomedical Advanced Research and Development Authority (Barda) dans le cadre de l'opération « Warp Speed », initiée par la Maison-Blanche pour encourager la production de plus de 300 millions de doses d'ici à janvier 2021. Cette contribution publique se chiffre pour Moderna à près d'un milliard de dollars.

À Bâle, au siège de Lonza, on scrute les avancées de Moderna. En vertu de l'accord officialisé le 1^{er} mai dernier, c'est en effet la firme suisse qui produira les ingrédients actifs du vaccin, l'ARNm, en mobilisant jusqu'à quatre lignes de production, une dans l'usine de Portsmouth, dans le New Hampshire, et trois sur le site de Viège, dans le Valais. « Nous avons déjà commencé à produire de petites quantités sur la ligne de

production à Portsmouth où nous recrutons 70 personnes et investissons 70 millions de francs », indique Sanna Fowler, porte-parole de Lonza. La production à grande échelle devrait y démarrer dès septembre, soit avant de connaître l'efficacité réelle du vaccin.

Au vu des interrogations encore non levées par la technologie ARNm, cette précipitation paraît audacieuse. « Nous avons évalué les risques et nous nous sommes engagés parce que nous pensons que cette technologie est prometteuse », réplique Sanna Fowler. Un avis partagé par la Confédération. Le 7 août, l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) a annoncé avoir conclu un contrat avec Moderna portant sur l'achat de 4,5 millions de doses. ▲

L'AVIS DE L'ANALYSTE

UNE ACTION DÉJÀ BIEN VALORISÉE

JP Morgan est l'un des premiers courtiers à oser rétrograder, modestement, l'action de Moderna, encore plébiscitée par le consensus des analystes. « Nous passons à Neutre après une progression de 385% du titre depuis le début de l'année (contre +19,5% pour l'indice Nasdaq des valeurs biotechnologiques) et de plus 572% sur un an », explique la banque dans une note datée du 20 juillet en fixant l'objectif de cours à 89 dollars. « Que les choses soient claires, tempère aussitôt JP Morgan, nous ne revoyons en rien nos attentes concernant la société ou le mRNA-1273 (le vaccin contre la Covid-19) ; nous restons optimistes sur les perspectives à long terme de Moderna. (...) Mais nous sommes simplement incapables de continuer à justifier le niveau de l'action par ses fondamentaux. » Outre son vaccin contre la Covid-19, Moderna possède deux douzaines de programmes dans son pipeline. L'un de ses produits les plus avancés, un vaccin contre le cytomegalovirus, n'est qu'en phase II et ne devrait pas aboutir avant trois ou quatre années. — MRNA

GOLD CERTIFICATE: L'OR DEVIENT PLUS ATTRACTIF

Investir dans le métal jaune tout en générant un revenu passif. C'est le concept du certificat Gold Active de Swissquote.

[swissquote.com/gold](https://www.swissquote.com/gold)

En ces temps incertains sur les marchés, les investisseurs sont nombreux à allouer une partie de leur portefeuille au « roi des valeurs refuges ». Mais plutôt que d'investir uniquement dans des ETFs, dont la valeur suit simplement les fluctuations du cours de l'or, le certificat Gold Active de Swissquote propose une manière proactive et dynamique de miser à long terme sur le métal jaune.

Notre stratégie quantitative permet de capitaliser sur la volatilité de l'or pour potentiellement améliorer le rendement total en générant un revenu

supplémentaire. La majeure partie du portefeuille reste consacrée à l'investissement à long terme dans l'or, mais l'algorithme utilise ponctuellement une stratégie dite « d'achat couvert ». Cette méthode consiste à vendre périodiquement des options d'achat, en échange d'un potentiel de hausse.

L'objectif est de dégager un rendement total supérieur à un portefeuille classique détenant la même allocation en or. Une stratégie particulièrement opportune en période de stagnation ou de baisse des prix de l'or. ↴

CERTIFICAT GOLD ACTIVE

Symbole **GLDSQU**

ISIN **CH0547930260**

Devise **CHF**

Émetteur **UBS**

 Themes Trading

FAITES LE PLEIN D'HYDROGÈNE

Mettez de l'énergie renouvelable dans votre portfolio

Porté par la demande globale en carburants respectueux de l'environnement, l'hydrogène est sérieusement envisagé comme alternative au pétrole. L'enthousiasme autour de la possibilité de décarboniser une partie des industries en fait l'une des énergies renouvelables les plus en vue du moment.

Swissquote vous offre la possibilité de participer à cette révolution avec le certificat « L'économie de l'Hydrogène », disponible sur la SIX.

Certificat
L'économie
de l'Hydrogène

ISIN
CH0513599479

Symbole
HYDRTQ

[swissquote.com/hydrogen](https://www.swissquote.com/hydrogen)

 Swissquote



making places collaborative

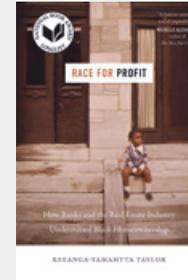


Configurez votre
propre meuble
USM Haller en ligne !

usm.com

Visitez nos partenaires commerciaux, nos
salles d'expositions ou choisissez votre
meuble préféré dans notre boutique en ligne.

À LIRE, À TÉLÉCHARGER

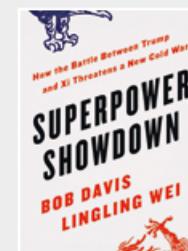


University of North
Carolina Press,
2019
CHF 25.-

RACE FOR PROFIT HOW BANKS AND THE REAL ESTATE INDUSTRY UNDERMINED BLACK HOMEOWNERSHIP

Par Keeanga-Yamahtta Taylor

En 2016, la fortune moyenne des foyers noirs aux États-Unis était de 17'600 dollars, contre 171'000 pour les familles blanches. Pour mieux comprendre les raisons de cette disparité, Keeanga-Yamahtta Taylor, professeure assistante en études afro-américaines à l'Université de Princeton, détaille dans *Race for Profit* l'histoire compliquée de l'accès à la propriété des familles noires américaines, des politiques d'exclusion officielle à la discrimination feutrée pratiquée jusqu'à aujourd'hui. Un ouvrage qui jette une lumière crue sur un aspect peu étudié des inégalités raciales aux États-Unis.

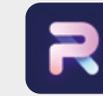


HarperCollins
Publishers,
2020
CHF 30.-

SUPERPOWER SHOWDOWN HOW THE BATTLE BETWEEN TRUMP AND XI THREATENS A NEW COLD WAR

Par Bob Davis et Lingling Wei

Superpower Showdown raconte la guerre commerciale entre les États-Unis et la Chine vue de l'intérieur des deux pays, par deux reporters du *Wall Street Journal*. Une guerre loin d'avoir débuté avec Donald Trump, tant l'histoire récente les préparait à cet affrontement hors normes. Armés de leur connaissance du terrain, les deux auteurs ont mené des centaines d'entrevues avec des décideurs des deux bords. Un ouvrage utile pour mieux comprendre ce conflit contemporain.



App Store,
Google Play,
Gratuit,
achats intégrés

PHOTOROOM DES PHOTOS SANS ARRIÈRE-PLAN

Loin d'être une énième app de filtres Instagram, *Photogram* ne remplit qu'une seule fonction basique mais très demandée: supprimer ou remplacer l'arrière-plan des photos. Idéal pour mettre facilement en valeur des objets sur fond blanc pour les vendre, ou pour s'inventer une vie idéale depuis son bureau en posant devant des palmiers.



Google Play,
App Store,
Gratuit,

OPERA TOUCH OPERA RÉSISTE

Irréductible résistant de la guerre des navigateurs, Opera revient dans une version plus rapide et optimisée pour la navigation sur mobile. À l'essai, Opera Touch se révèle puissant, nerveux et très ergonomique. De quoi rivaliser encore longtemps avec ses éternels concurrents que sont Chrome ou Firefox.



App Store,
Google Play,
Gratuit

TATTOODOO LE GOOGLE DU TATOUAGE

Voici l'app qui manquait au monde du tatouage. A mi-chemin entre moteur de recherche et réseau social, *Tatoodoo* est une base de données de tatouages permettant à la fois de mettre en avant ses créations et de trouver l'inspiration pour un nouveau dessin.



App Store,
Google Play,
Gratuit

JQBX ÉCOUTER DE LA MUSIQUE À PLUSIEURS

Écouter de la musique c'est bien, à plusieurs c'est encore mieux. Comme son nom ne l'indique pas, JQBX offre la possibilité de créer ou rejoindre des salles où les participants peuvent officier en tant que DJ et partager leurs impressions sur un canal de chat dédié. Seul bémol de cette app sympathique: elle nécessite au préalable d'avoir un compte Spotify pour fonctionner.

VOYAGE

Tbilissi, le jour et la nuit

La capitale de la Géorgie propose des ambiances très contrastées à ses visiteurs. Notre chroniqueuse a apprécié.

PAR SALOMÉ KINER

GÉORGIE



TBILISSI

RUSSIE

A l'aéroport de Tbilissi, les douaniers géorgiens feuillent puis tamponnent les passeports avec le sérieux qui caractérise leurs homologues du monde entier. Ils conservent leur air grave lorsqu'ils rendent les documents au touriste... accompagnés d'une bouteille de vin rouge en guise de cadeau de bienvenue. Cette scène inaugurale, aussi surprenante que divine, est représentative de l'esprit géorgien : fier de son patrimoine, généreux jusqu'à l'excès, intransigeant dès qu'il s'agit de ses valeurs fondamentales. Souvent conquise, jamais soumise, Tbilissi est un fruit bien mûr rempli de son passé multiculturel, mais cette ville d'un million et demi d'habitants se métamorphose à la nuit tombée, lorsque la nouvelle vague géorgienne déferle dans les rues.

Située à la croisée de ses voisins géants la Russie, la Turquie et l'Iran, elle a su tirer le meilleur de ses voisines européennes et de ses cousines orientales

Pour prendre la mesure de cette révolution culturelle, urbaine et sociale, il faut commencer par découvrir Tbilissi dans les atours de son passé. La forteresse de Narikala est d'ailleurs antérieure à l'édification de la ville elle-même, puisque sa construction date du IV^{ème} siècle. Mais ce n'est pas tant les ruines de ce fort séculaire érigé en son temps pour surveiller la Route de la soie qui nous font gravir la colline. C'est que, situées sur une falaise du mont Sololaki, elles offrent un point de vue surplombant la rivière Koura, les deux rives de la capitale et l'enchevêtrement de ses quartiers

ponctués par des clochers d'églises. On y accède à pied par la vieille ville au terme d'une promenade escarpée dans la forêt, ou par funiculaire. Ce dernier vous déposera à l'entrée d'un restaurant où l'on déguste les meilleurs ponchiki (beignets frits sucrés) accompagnés d'une limonade à l'estragon, deux trésors de la gastronomie géorgienne.

La descente se fait en passant par le jardin botanique puis le long d'un chemin qui rejoint la Mosquée centrale, suivie de peu par la Grande Synagogue. Cette proximité souligne



LES CHARMES DU FOLKLORE GÉORGIEN

À mi-chemin entre les arts martiaux, le ballet classique et les parades nuptiales, les danses traditionnelles font rayonner le folklore géorgien dans le monde entier. Trois compagnies nationales à ne pas manquer : Sukhishvili, la plus audacieuse, qui fait danser les femmes dans des rôles d'hommes ; Erisioni pour son chœur polyphonique et l'ensemble Rustavi pour la splendeur de ses costumes. Pour une expérience complète, le Georgian Dance Club donne des cours d'initiation.

Réservation sur WhatsApp au +995 599 00 20 88

SHUTTERSTOCK

vieilles dames en fichu devant leurs étals de fruits secs – ses vestiges de caravansérails et la cathédrale Sioni (construite au VII^{ème} siècle), ancienne résidence du patriarche géorgien. Pour compléter cet aperçu, il faut faire un détour par le musée l'Art Palace qui célèbre les monuments de la musique et des arts visuels géorgiens à travers le temps.

De retour dans les ruelles de la vieille ville, on peut tomber sur des coupoles en briques claires, à mi-chemin entre le trulli des Pouilles et le clocher à bulbe. Ces dômes abritent les fameux bains de soufre. Une spécialité locale (Tbilissi doit son nom à ses sources : « tpli » signifiant chaud) qu'il serait criminel d'omettre. L'expérience est unique. Le personnel patibulaire, l'odeur d'œuf pourri et les massages vigoureux font partie du voyage. Récemment restauré, le Chreli Abano est idéal pour s'initier à cette tradition revigorante.

La peau lisse et l'esprit neuf, on sort des bains pour partir à la découverte de la face B de Tbilissi, encore embryonnaire mais

déjà légendaire. Depuis la chute de l'Union soviétique et la présidence de Mikheil Saakashvili, les nouvelles générations se démènent pour faire exister une scène culturelle alternative, adoptant les manières de ses grandes sœurs européennes. Ambiance londonienne à La Fabrika, ancienne usine textile transformée en complexe artistique et urbain, avec ses fresques de street art, ses boutiques de créateurs locaux, ses cafés design, un hostel et un espace de coworking.

À quelques pas de là, Shavi Lomi brasse la jeunesse et les saveurs. Par beau temps, on s'installe sur un transat en bois du jardin-terrasse. Sous son plafond voûté, l'intérieur du restaurant est accueillant comme le cœur d'un foyer, avec ses tapis élimés, ses lumières tamisées et ses assiettes généreuses, ode aux délices – souvent végétariens – de la cuisine géorgienne et de ses breuvages millénaires. Les noctambules passeront impérativement une tête au Bassiani, le club techno installé dans les sous-sols du stade de foot municipal avec une piscine désaf-



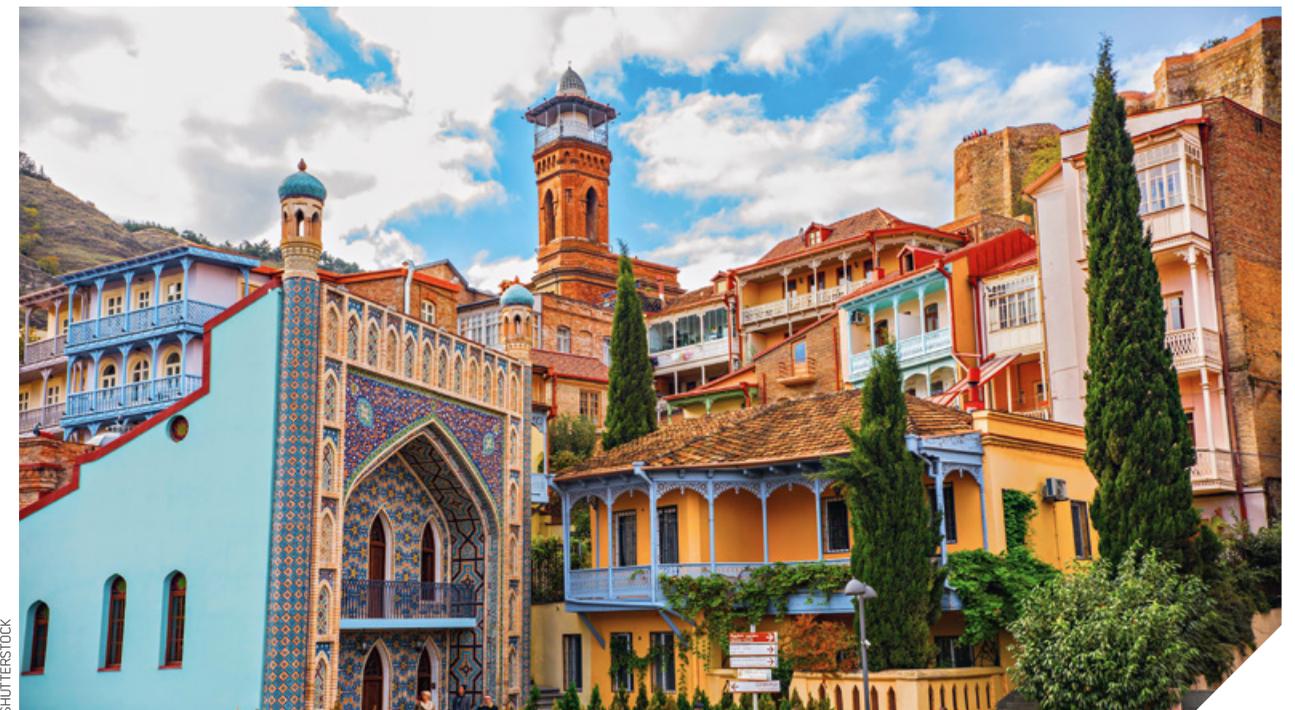
Y ALLER

La meilleure période court d'avril à octobre, en évitant juillet-août en raison des grandes chaleurs. Vols au départ de Zurich et Genève avec escale à Istanbul. À partir de 250 francs par personne.

OÙ DORMIR zzz

Au Rooms Hotel Tbilissi, superbe établissement industriel-chic logé dans une ancienne imprimerie. À partir de 120 francs par nuit.

fectée comme piste de danse. Les communautés queer s'y retrouvent pour goûter à une liberté encore trop rare en plein air, faisant de ce lieu d'avant-garde un symbole de la dualité géorgienne, cette société clivée entre pouvoirs conservateurs et luttes progressistes. Ceux qui préfèrent accueillir l'aube en ayant quelques heures de sommeil au compteur se contenteront d'un verre aux comptoirs militants des Cafe Gallery, Mozaika ou Success Bar. Ou au Sky Bar, qui n'a rien d'alternatif, mais une vue panoramique sur Tbilissi, à tomber sous les étoiles. ▲



SHUTTERSTOCK



AUTO

Bas les masques!

PAR RAPHAËL LEUBA

Bandit des grands chemins ou justicier des villes? Derrière son visage au bandeau noir, la petite Honda électrique cache bien son jeu. Elle rançonne d'une main, mais redonne beaucoup de l'autre.

On l'attendait impatiemment cette Honda e! Dévoilée sous forme de concept à l'automne 2017, elle préfigurait une sorte de «GTI des temps modernes», comprenez une petite sportive électrique capable d'insuffler un peu de passion dans le climat policé qui entoure la mobilité verte. Découvrir la version définitive «in situ», dans le trafic routier post-confinement, surprend aussi sympathiquement qu'un panda dans la fosse aux ours. Puis on réalise que les proportions de la voiture ont changé par rapport à l'idée de départ. De petit coupé râblé, la «e» s'est muée en cinq portes haute (1,51 m pour 3,89 m de long) et accueillante.

Saveurs nouvelles

La densité énergétique des batteries actuelles ne permet pas d'offrir un large rayon d'action aux voitures de petit format. Il vaut donc la peine de soigner leurs aspects pratiques et leur confort afin qu'elles ne sombrent pas dans la catégorie des véhicules «gadgets». Suivant cette logique, le constructeur japonais a revu ses priorités pour nous offrir une citadine cossue totalement high-tech. Caméras latérales, poignées de porte à déploiement automatique et déverrouillage par smartphone: la mise en bouche annonce un plat de résistance typé cuisine moléculaire. En prenant place à bord, on plonge en effet dans des saveurs nou-



HONDA E

MOTEUR:
ÉLECTRIQUE ARRIÈRE,
BATTERIE LI-IONS 35,5 KW
PUISSANCE:
113 KW (154 CH), 315 NM
ACCÉLÉRATION:
8,1 S DE 0-100 KM/H
PRIX:
DÈS 43'100 CHF

velles, avec ce tableau de bord façon pupitre d'écolier, plaqué en imitation poirier. Celui-ci est surmonté de deux écrans de vision arrière, entourant un tableau noir composé de trois dalles numériques haute résolution.

Ici, pas d'algèbre ni de craies, mais des pixels à foison qui affichent toutes les connaissances imaginables, sur les flux d'énergie, les destinations et les renseignements les plus variés du maître d'école, à savoir l'assistant vocal intelligent «Ok Honda». Il faut un peu de dextérité tactile pour s'y retrouver, mais il paraît que les jeunes générations adorent. Il y a même une prise HDMI et l'alimentation 230 V pour brancher une PlayStation. Quant aux assistances présentes au complet, elles permettent des phases de conduite autonome bien utiles quand il s'agit de pianoter pour enregistrer ses stations DAB favorites... Parmi les rares boutons, celui du parcage automatique. Superflu dans la mesure où la nipponne, d'autant plus étroite qu'elle

n'a pas de rétroviseurs, braque aussi court qu'un charriot à commissions. Le miroir central numérique permet d'y voir encore plus clair, surtout la nuit.

Il y a même une prise HDMI et l'alimentation 230 V pour brancher une PlayStation

Moteur vigoureux

Ce contenu dernier cri, de même que la climatisation bizona, le volant chauffant et le pare-brise dégivrant relèvent encore le niveau de confort de la Honda e, déjà épatant si l'on en juge le filtrage des bruits de roulement et des défauts de la route. Il faut seulement garder à l'esprit que tous ces consommateurs électriques se payent en termes d'autonomie, le talon d'Achille de la voiture si l'on

envisage des trajets interurbains. Le chauffage coûte à lui seul 10% d'autonomie d'après le message d'avertissement. En usage mixte ville-route-autoroute sur un relief varié et dans le respect des limitations, nous avons enregistré une consommation moyenne de 17 kWh/100 km, inférieure aux 19 kW/h annoncés. Toutefois, en admettant une capacité utile de batterie un peu inférieure à 35,5 kWh, parcourir 200 km d'une traite devient un défi. Et une frustration car cette propulsion, fidèle à l'esprit des débuts, est capable de rouler vite, voire sportivement. La Honda e n'est pas légère (1,5 t) – et vaut son pesant d'or (43'100 francs) – mais on reçoit en contrepartie un moteur vigoureux de 113 kW logé entre les roues arrière, servi par un châssis parfaitement équilibré. Notre Zorro électrique incite aussi à jouer des palettes pour varier la récupération d'énergie et le ralentissement induit. Jusqu'à pouvoir oublier, avec un peu d'habitude, la pédale des freins... et une concurrence plus timorée! ▲

LES CONCURRENTES



RENAULT ZOÉ R135, LA PIONNIÈRE

Reine du marché et nouvelle génération à la finition plus léchée. Traction à moteur avant de 135 ch et 245 Nm de couple pour 1,5 tonne. Cinq places plus grande (4,09 m) et plus logeable au niveau du coffre que la Honda e à quatre places, mais moins agile et vélocité (0 à 100 km/h en 9,5 s). Batterie de 52 kWh adaptée aux excursions du week-end, aussi proposée à la location afin d'abaisser le prix de vente. Cette version R135 prévoit quelques options contrairement à la Honda e ultra-équipée de série. CHF 37'700.-



PEUGEOT E-208 GT, TOUT EN DISCRÉTION

Déclinaison électrique de la «Voiture de l'année 2020». Berline traction, cinq places, de 4,05 m de long. Silhouette basse et personnalisation sportive affirmée à l'intérieur et à l'extérieur, justifiant en partie le prix élevé. 136 ch et 260 Nm pour 1,5 tonne, accélération à 100 km/h en 8,1 s et batterie de 50 kWh pour un semblant de polyvalence. Vitesse maximale de 150 km/h, à peine moins bridée que sur les concurrentes. CHF 39'950.-

BOUTIQUE



HARLEY MET LES WATTS

Oubliez tous vos a priori sur Harley Davidson. La firme de Milwaukee est partie d'une page entièrement blanche pour concevoir sa première moto électrique, sous la forme d'un roadster sportif baptisé LiveWire. Les 105 ch et 116 Nm, disponibles à tout instant, garantissent des accélérations explosives. La partie cycle, bardée d'électronique, est également de haut niveau. L'autonomie annoncée en ville s'élève à 158 km.

[harley-davidson.com/ch](https://www.harley-davidson.com/ch)
Dès 36'500.-

LE PROJECTEUR DU GAMER

Optoma enfonce le clou avec son nouveau projecteur UHD42, taillé pour le jeu vidéo. Doté d'une résolution native full HD, il est néanmoins capable de simuler un rendu 4K par traitement logiciel. Surtout, la fréquence de rafraîchissement culmine à 240 Hz, garante d'une fluidité inédite. À noter que cette fréquence ne s'applique pas aux sources 4K, limitées à 60 Hz. La valeur minimale d'input lag (temps de latence) de 15,7 ms se hisse également au plus haut niveau. Les performances en mode cinéma ne sont pas en reste avec des couleurs vives et correctement calibrées.

[optoma.com](https://www.optoma.com)
Dès 1'459.-



L'ÉTERNEL RETOUR DU POLAROÏD



Polaroid Originals signe un nouvel appareil photo instantané, le Polaroid Now. Avec son design pop et coloré, il intègre l'auto-focus, qui faisait défaut à ses prédécesseurs. Muni d'un flash et d'un retardateur, l'appareil permet par ailleurs de réaliser des doubles expositions et jouit d'une autonomie de 15 paquets de huit vues grâce à sa batterie de 750 mAh.

[polaroid.com](https://www.polaroid.com)
139.-

LE SOMMELIER DE POCHE

Scanner colorimétrique à immerger dans un verre, MyDenoScan renseigne quatre paramètres définissant le style d'un vin : la puissance, les tanins, l'acidité et l'évolution. À chaque mesure, l'utilisateur indique s'il apprécie le breuvage en lui attribuant une note. Au fil du temps, l'application MyDeno affine son analyse et construit une base de données personnalisée pour suggérer des flacons à déguster.

[mydeno.com](https://www.mydeno.com)
79.-



DES ÉCOUTEURS SANS FIL POUR MÉLOMANE



Les casques Sennheiser jouissent d'une solide réputation auprès des audiophiles. La paire d'écouteurs sans fil pour smartphone Momentum True Wireless 2 du fabricant allemand perpétue cette tradition. La qualité du rendu sonore, neutre et équilibré, fait de ce produit une alternative sérieuse aux modèles concurrents de Apple ou Sony, notamment. Réduction de bruit active, contrôles configurables, assistant vocal ou equalizer, aucune fonction ne manque à l'appel.

[sennheiser.com](https://www.sennheiser.com)
349.-

SMART GUITARE

Reliée via Bluetooth à une tablette ou un ordinateur, la guitare connectée Jamstik Guitar Trainer guide les néophytes, à la manière d'un professeur virtuel, grâce à un système de détection des doigts et des capteurs optiques. L'instrument offre la possibilité d'enregistrer les sons et de les enrichir avec des effets sonores. Il est livré avec un étui de rangement muni d'une bandoulière.

[jamstik.com](https://www.jamstik.com)
190.-



UNE PERLE HI-FI CONNECTÉE

The Pearl Akoya est la réponse du français Cabasse à la Phantom Reactor de son compatriote Devialet. Résultat : un maximum de technologie et de décibels servis dans un format ultra-compact (22 cm de diamètre). Cette enceinte connectée, disponible en noir laqué ou en blanc nacré, intègre en effet son propre système d'amplification d'une puissance totale de 1050 W RMS. De quoi venir. Bonne nouvelle : les prestations musicales sont à la hauteur de la réputation de la marque. Un pied dédié est disponible en option et il est possible de jumeler deux perles pour un rendu en stéréo.

[cabasse.com](https://www.cabasse.com)
1690.- (l'unité)

J'AI TESTÉ

ANDROID SANS GOOGLE

PAR GÉRARD DUCLOS

Swissquote Magazine a essayé LineageOS, une version alternative d'Android sans les services intrusifs de Google.

Deux systèmes d'exploitation dominent le monde du smartphone : iOS d'Apple et Android développé par Google. Pour l'utilisateur soucieux du devenir de ses données personnelles, cela signifie choisir si ces dernières finiront chez l'un ou l'autre de ces deux géants du numérique. En effet, iOS tout comme Android tel qu'installé par défaut ont besoin d'accéder en permanence à un nombre faramineux de données personnelles pour fonctionner.

Si le système d'Apple est trop verrouillé pour permettre la moindre modification, il en va autrement d'Android, composé de différentes couches modulables dont le paramétrage peut donner lieu à des expériences utilisateur très diverses. La couche de base, le système Android, est ainsi publiée en open source par Google, et donc librement accessible et modifiable par tout un chacun.

C'est justement cette modularité qui permet, sous certaines conditions (compatibilité du matériel, volonté du constructeur de verrouiller ou non ses téléphones), de pouvoir installer des « ROM alternatives », soit des versions d'Android plus ou moins modifiées.

Parmi celles-ci, on trouve LineageOS, une ROM à l'ancienneté remarquable dont la particularité est d'avoir

supprimé tous les services Google intégrés par défaut sur les téléphones Android commercialisés, comme Google Play Store, Google Maps, Google Analytics, etc.

À condition d'être en possession d'un appareil compatible (dans notre cas un Samsung S9), l'installation est relativement simple : il « suffit » de télécharger la ROM adéquate sur le site de LineageOS et de la « flasher », c'est-à-dire de la copier sur le téléphone. Attention, cette opération supprimera toutes les données présentes sur l'appareil !

INTERFACE DE QUALITÉ

À l'issue de cette opération, le smartphone redémarre sans accroc sur le nouveau système d'exploitation. Surprise : l'interface est de très grande qualité, et rien ne semble a priori distinguer LineageOS d'un système Android classique : choix de la langue, paramètres divers, envois et réceptions de SMS, appels téléphoniques, écran tactile, tout fonctionne au premier essai et sans problème.

Évidemment, les choses se compliquent lorsque l'utilisateur souhaite installer ses applications favorites, telles que WhatsApp ou des applications d'e-banking, alors que le téléphone ne dispose pas de Google Play Store ou de compte Google associé... Si la plupart des applications disponibles sur Google Play Store

peuvent être téléchargées directement chez le développeur ou sur des « stores » alternatifs, comme APKpure ou Aurora Store (qui télécharge directement sur Google Play Store sans compte Google associé), il arrive qu'elles refusent de fonctionner si les services Google ne sont pas installés sur le téléphone.

Les apps de messagerie, par exemple, communiquent en permanence avec un service Google pour activer les notifications lorsque le téléphone est en veille. Pour WhatsApp, la solution est de paramétrer l'app pour qu'elle ne soit jamais en veille, au prix d'une légère augmentation de l'utilisation de la batterie. Enfin, on ne peut que recommander d'aller chercher des alternatives dans le magasin d'applications libres F-Droid (disponible d'ailleurs sur n'importe quelle version d'Android), où certaines apps « classiques », telles que Telegram, y sont aussi publiées.

Malgré ces quelques désagréments prévisibles, l'expérience se révèle très positive, à tel point qu'à l'issue du test on décide de ne pas revenir à la version commerciale d'Android. À noter que pour les utilisateurs moins avancés, la fondation française /e/ propose des smartphones reconditionnés livrés avec leur propre version de LineageOS pré-installée, elle aussi appelée /e/. ▲

SHUTTERSTOCK

 Crypto Assets

TRADEZ LES CRYPTOS SUR UNE PLATEFORME OÙ VOTRE NOM N'EST PAS

licOrne  _753

Dites adieu au superflu et tradez les cryptos simplement avec une banque suisse.

swissquote.com/crypto

 Swissquote

BORN IN LE BRASSUS



AUDEMARS PIGUET
Le Brassus

RAISED AROUND THE WORLD



BOUTIQUES AUDEMARS PIGUET : GENÈVE | ZÜRICH