

Colloque du Forum d'étude suisse pour la technique de propulsion mobile (FTPM)

Assez d'énergie, mais trop de CO₂

Le problème dans le monde n'est pas l'énergie, mais le CO₂ : c'est le thème qui a été abordé par les experts. Ceux-ci ont présenté les défis technologiques rencontrés par la branche automobile et, par conséquent, les garagistes. Le constat est préoccupant : pour parvenir à un trafic sans énergie fossile et sans CO₂, il faudrait produire plus d'énergie électrique en ruban. Sans électricité régénérative, le virage énergétique dans le secteur de la mobilité sera très difficile à réaliser. **Andreas Senger**



Table ronde avec Christian Bach comme modérateur (à dr., Empa), réunissant (de g. à dr.) : Christian Schaffner (ETH Zurich), Patrick Dümmler (Avenir Suisse), Fabian Bilger (Avenergy Suisse) et Urs Cabalzar (H2 Energy). Photo: Se

Meinrad Signer, président du Forum d'étude suisse pour la technique de propulsion mobile (FTPM), n'a pas hésité à faire preuve d'ironie dans son allocution de bienvenue : les moteurs à combustion doivent être interdits en Europe, l'infrastructure de recharge est à la traîne par rapport au parc de véhicules électriques, l'extension de la production d'énergie électrique en ruban est trop peu encouragée, et les chiffres ainsi que les données scientifiques dans le domaine de la mobilité sont souvent obsolètes. Parallèlement, nombre de promesses sont formulées par les responsables politiques lors des conférences sur le climat, promesses qui ne sont que difficilement tenues, voire pas du tout. Meinrad Signer éprouve également un peu d'amertume : « J'ai consacré une grande partie de ma carrière à la recherche et au développement des moteurs à combustion, et malgré des progrès spectaculaires, ils vont finir au musée ».

Durant le colloque, un terme était sur toutes les lèvres : ouverture technologique. Tandis que l'UE met le paquet sur les véhicules électriques à batterie (VEB) en raison des direc-

tives en vigueur, les intervenants se sont accordés à dire que tout dépendait du mode de transport. Qu'il s'agisse du transport aérien ou maritime, de la mobilité routière ou des engins tout-terrain comme les machines de chantier, l'enjeu est de définir et de développer le type de propulsion idéal pour chaque domaine d'utilisation.

Les responsables politiques tendent à écarter la circulation routière des débats et ne souhaitent certainement pas développer ce sujet, ce qui va à l'encontre de la réalité : en Suisse, plus de 70 % des kilomètres-passagers parcourus sont effectués en voiture. Les transports publics occupent une part de 20 %, tandis que seulement 6 % des déplacements sont faits à pied ou en vélo. Le trafic routier est responsable d'un tiers des émissions de CO₂ en Suisse, ce qui est une conséquence logique. Malgré la croissance démographique et l'augmentation du nombre de véhicules en circulation, cette part diminue constamment. Les motorisations alternatives connaissent un essor réjouissant. Au niveau planétaire, les émissions de CO₂ de la Suisse restent marginales :

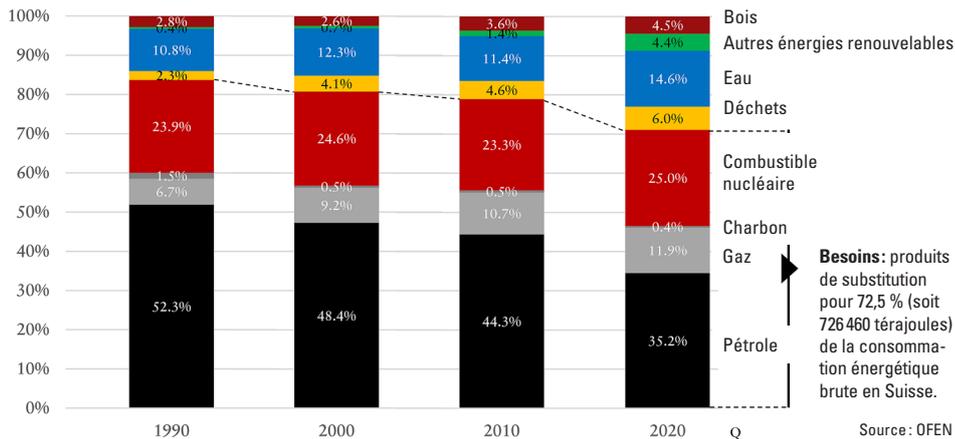
elles sont de l'ordre de 0,1 %. Néanmoins, les intervenants des centres de recherche (ETH Zurich), des associations de branches ou des groupes d'intérêt (Avenergy Suisse, eFuel Alliance, H2Energy), de l'industrie (Liebherr), ainsi que du think tank Avenir Suisse sont unanimes : la Suisse a les moyens de promouvoir les technologies de décarbonation et de défossilisation ainsi que de les implanter sur le marché.

Les responsables politiques, qui donnent le ton, exigent l'abandon d'ici 2050 des carburants à base de carbone tels que le pétrole. Cette étape majeure ne pourra avoir lieu que si de nombreuses voies technologiques sont poursuivies et que les technologies d'« émissions négatives » soient développées. À l'avenir, les bâtiments ne seront plus passifs, mais deviendront des éléments actifs dans la production d'énergie excédentaire, qui sera disponible pour d'autres utilisations. L'énergie électrique en particulier jouera un rôle prépondérant. Il faut remplacer près des trois quarts du mix énergétique suisse par une énergie régénérative et respectueuse de l'en-

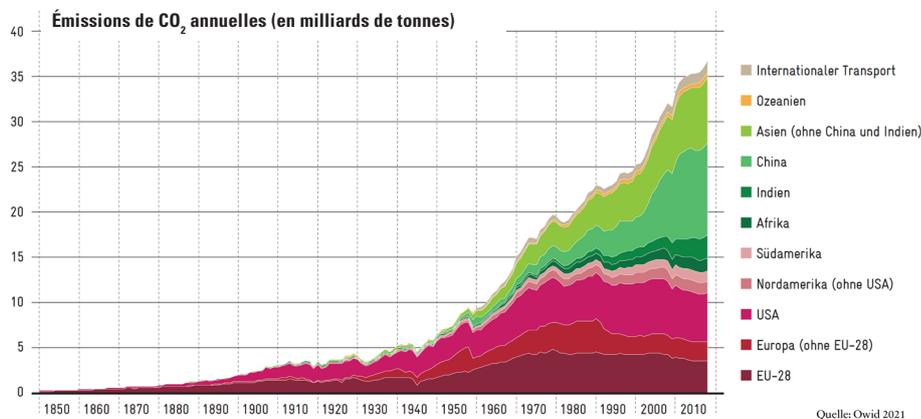
vironnement : la tâche est immense. Énergie nucléaire, charbon, gaz et pétrole devront être abandonnés avant 2050. À l'heure actuelle, on utilise plus d'énergie pour la mobilité que l'on ne consomme d'électricité. L'extension d'une telle production électrique est irréalisable dans notre pays, tant sur le plan technique que politique. Aussi la Suisse sera-t-elle toujours dépendante de l'étranger, car elle devra importer son énergie.

Avec l'électricité et ses excédents de production, de plus en plus de carburants alternatifs doivent se substituer au mix énergétique actuel. La technologie Power-to-X, qui transforme l'électricité en un autre agent énergétique, doit permettre d'amorcer la décarbonation et la défossilisation. Les intervenants envisagent trois filières énergétiques à l'avenir, aussi bien pour le parc automobile que pour les engins de chantiers : des moteurs électriques directs avec des batteries en guise d'accumulateurs d'énergie à bord, de l'hydrogène (H₂) pour la transformation dans les moteurs à combustion ou dans des piles à combustible, ainsi que des e-carburants, c'est-à-dire des carburants synthétiques (gazeux ou liquides).

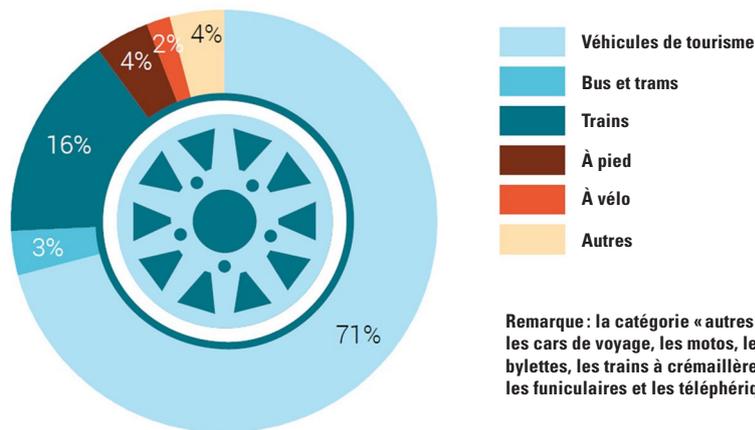
Alors que l'électricité peut être produite localement ou, sous certaines conditions, en Europe (transport via des lignes à haute tension), les solutions alternatives que sont l'hydrogène et les e-carburants ne dépendent pas d'un lieu précis et peuvent être transportées dans le monde entier. Installer d'immenses panneaux photovoltaïques dans les pays ensoleillés, produire de l'hydrogène par électrolyse et, le cas échéant, fabriquer du méthane, de l'essence ou du diesel synthétiques au moyen d'autres procédés chimiques et avec le CO₂ présent dans l'air sont des idées techniquement réalisables. Les carburants gazeux ou liquides sont faciles à transporter et à utiliser dans le secteur de



Les trois quarts de l'énergie devront être remplacés d'ici 2050. Les énergies fossiles devront être abandonnées et l'extension du nucléaire pour une production électrique pratiquement exempte de CO₂ est aujourd'hui inenvisageable sur le plan politique. Photo: Dümmler



Les émissions de CO₂ affichent une courbe progressive. Aucune inversion de tendance n'est en vue, malgré les conférences sur le climat. La Suisse contribue aux émissions globales à hauteur de 0,1 %. Photo: Avenir, Dümmler



Part des différents moyens de transport sur les kilomètres-passagers parcourus en 2017. Photo: Avenery, Bilger

Suite en page 22



QUALITÉ SUISSE
DEPUIS 1880. MIDLAND.CH



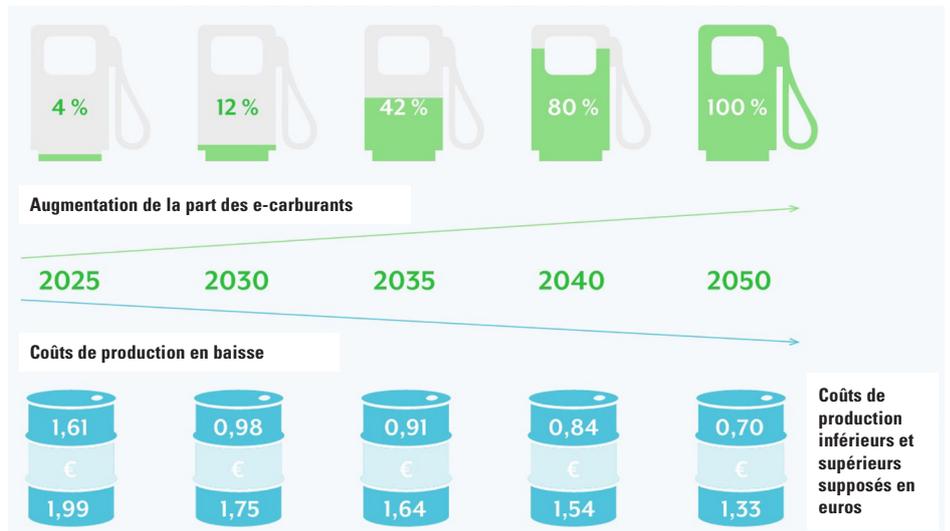
la mobilité ou d'autres domaines. La situation politique parfois instable dans de nombreux pays à fort potentiel et le manque de volonté d'investir freinent cependant ces initiatives. Selon Urs Cabalzar, de H2Energy, il existe des solutions pour importer de l'énergie propre. En effet, une étude a révélé que le méthane synthétique produit en Islande présentait essentiellement une neutralité carbone et pouvait être importé à prix raisonnable par transport de conteneurs. « D'après nos estimations, le transport revient à 3 centimes par kilowattheure d'énergie, ce qui correspond au supplément du gaz naturel dans le biogaz en Suisse », précise Urs Cabalzar. Les motorisations au GNC des véhicules connaîtraient une optimisation considérable en termes de CO₂.

Autre solution parfois peu prise au sérieux au regard de son degré d'efficacité, mais intéressante dans un contexte global : les e-carburants. En l'espace d'une demi-heure, le soleil émet sur Terre une quantité d'énergie qui correspond à la consommation globale annuelle. L'électricité régénérative excédentaire, aujourd'hui non disponible à l'échelle planétaire, pourrait permettre de produire des carburants synthétiques similaires à l'essence, au diesel ou au kérosène. En les mélangeant dans les stations-service, du moins celles qui ont l'infrastructure adéquate, le bilan carbone de l'essence et du diesel pourrait être régulièrement amélioré. Le parc automobile existant serait ainsi plus respectueux de l'environnement et, grâce à l'augmentation des capacités de production, les prix tendraient à la baisse. Concernant le transport aérien, cette solution offre la seule variante techniquement pertinente et réalisable. Reste qu'un inconvénient majeur contrecarre l'essor des e-carburants en Europe : les carburants synthétiques ne sont pas reconnus par la Commission européenne et ne sont donc pas pris en compte pour la réduction des émissions de CO₂. L'UE mise uniquement sur l'électrification de la mobilité individuelle.

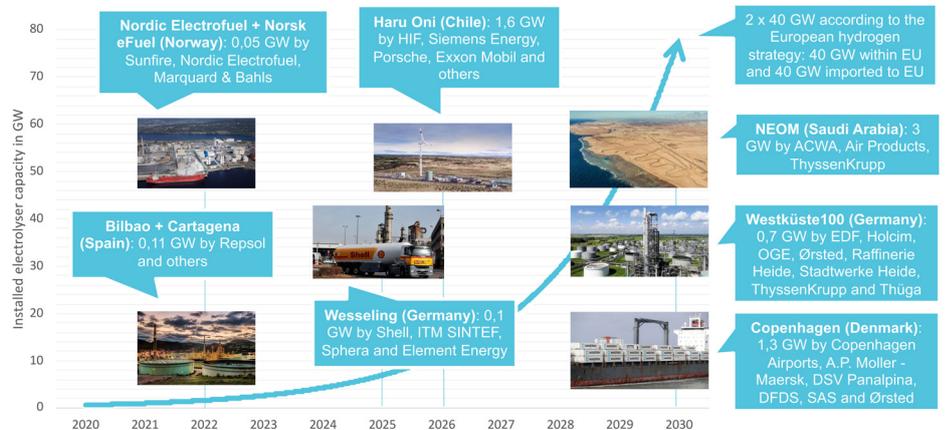
Les exposés étaient pour la plupart truffés de verbes conjugués au conditionnel. Les technologies sont majoritairement à l'étude ou font l'objet d'un développement intensif. Par conséquent, il revient aux décideurs politiques de promouvoir l'ouverture technologique au moyen de lignes directrices et de conditions-cadres adéquates ainsi que de laisser le marché, et donc les consommateurs, choisir les motorisations alternatives les plus pertinentes en fonction de l'usage. Les intervenants se sont accordés à dire que la transition énergétique ne



Les engins tout-terrain devront eux aussi être décarbonés et défossilisés. Pour Liebherr, les moteurs à combustion à hydrogène ainsi que les piles à combustible et les moteurs électriques sont au premier plan. Photo : Liebherr, Seba



Les Power-to-Fuel (carburants issus de l'électricité) représentent une technologie cruciale pour des moteurs à émissions réduites (ajout des e-carburants aux carburants conventionnels) ou nulles (100 % e-carburants). Photo : eFuel Alliance, Block



Les e-carburants sont considérés jusqu'à présent comme une solution de niche. L'extension des capacités de production devrait cependant être massive. L'enjeu principal est d'avoir suffisamment d'électricité régénérative excédentaire à disposition. Photo : Block

devenait pas se faire au détriment du bien-être, et qu'il était essentiel que la réduction des émissions ne soit pas une ambition uniquement européenne, mais un enjeu commun à tous les pays.

Si l'on regarde les graphiques de l'évolution des émissions globales de CO₂ de la page précédente, il est clair que la Suisse peut mettre l'accent sur le leadership technologique et les axes de développement. Mais si la communauté internationale n'est pas prête à aller dans le même

sens, il n'y aura pas de bénéfice pour le climat. Un constat réjouissant cependant : la force d'innovation de l'industrie suisse, les centres de recherche et les unités de développement ont encore de nombreuses idées en réserve.