

A hand is shown holding a ball-and-stick molecular model. The model consists of black and yellow spheres connected by thin rods. The background is a blurred image of a computer keyboard. The text is overlaid on a semi-transparent white box.

«Nous pouvons résoudre le problème de l'énergie»

Les réserves des supports énergétiques fossiles s'amenuisent alors que la soif d'énergie des pays émergents grandit et que les pays industrialisés consomment année après année toujours davantage d'énergie. Et cela alors qu'il faut réduire les émissions de CO₂ pour au moins ralentir le réchauffement climatique. Partout dans le monde on crée des parcs éoliens, des installations solaires et des centrales énergétiques à biomasse; on assiste même à une renaissance de l'énergie nucléaire. Mais tout cela ne constitue pas encore une réponse claire sur la façon de résoudre le problème énergétique.

INTERVIEW: Ivo Maruszyk / PHOTO: Ruedi Keller

Andreas Züttel, directeur du programme de recherche «Matériaux pour les techniques énergétiques» de l'Empa.

Le laboratoire «Hydrogène et énergie» de l'Empa effectue des travaux de recherche sur des solutions au problème de l'énergie. Les EmpaNews ont demandé à Andreas Züttel, qui dirige le programme de recherche «Matériaux pour les techniques énergétiques» de l'Empa, pourquoi il est persuadé que l'hydrogène est la solution pour remplacer les supports énergétiques fossiles et quand nous pourrions enfin rouler avec des voitures à hydrogène.

Monsieur Züttel, pourquoi misez-vous sur l'hydrogène?

Parce que je suis convaincu que nous devons rechercher un nouveau support énergétique. Nous avons l'habitude de trouver tout simplement de l'énergie à la station-service. Dans l'avenir aussi ce besoin va persister, c'est là affaire de commodité. Et si nous devons renoncer aux carburants fossiles – que ce soit du fait de l'épuisement des ressources ou pour freiner le réchauffement climatique – il nous faut une alternative. L'hydrogène en constituera très certainement un élément important, pour ne pas dire qu'il deviendra LE support énergétique par excellence.

Pourquoi en êtes-vous si certain?

Le manque d'autres possibilités. Il n'existe pas tellement de substances qui entrent en ligne de compte comme support énergétique. Et l'hydrogène est la seule que nous puissions produire aujourd'hui déjà. Et en le liant à l'azote ou au carbone, nous pourrions même produire un carburant synthétique. Ce serait un pas gigantesque pour nous libérer définitivement des carburants et des combustibles fossiles.

Tous ne croient pas à l'avenir de l'hydrogène. Le gouvernement US vient de couper toutes les subventions dans ce domaine, il mise sur la voiture électrique plutôt que sur celle à hydrogène.

Je considère que c'est un pas fatal dans la mauvaise direction. Le gouvernement US va bientôt se rendre compte que les véhicules électriques ne peuvent pas offrir ce qu'offrent les voitures à essence. Il faut des batteries énormes pour fournir à une voiture électrique l'énergie équivalente à un plein de carburant fossile. Pour remplacer 70 litres de diesel, il faut par exemple une batterie d'une tonne. Ou pour les avions: des batteries capables d'emmagasiner autant d'énergie que 100 tonnes de kérosène pèseraient près de 4000 tonnes, soit dix fois le poids au décollage d'un airbus A380.

Et qu'en est-il de la densité énergétique de l'hydrogène ?

La densité énergétique de l'hydrogène est bien plus proche de celle des carburants fossiles. En doublant le volume du réservoir on arrive tout de même à parcourir la moitié de la distance atteinte avec du carburant fossile.

Mais, au contraire du diesel ou de l'essence, il n'est pas aussi simple de faire le plein avec l'hydrogène. Sur les voitures à hydrogène de la première génération, l'hydrogène diffusait tout simplement à travers l'enveloppe du réservoir qui se vidait alors de lui-même.

Ce problème a entre-temps été résolu. Les réservoirs stationnaires sont maintenant fabriqués avec des aciers inoxydables spéciaux et les réservoirs mobiles, en aluminium renforcé de composites fibres de carbone/résine époxyde.

>>

Et la fragilisation des matériaux au contact de l'hydrogène?

Avec le temps les réservoirs vieillissent par fatigue du matériau, c'est exact. Mais il existe aujourd'hui déjà des réservoirs qui peuvent tenir des années.

Il faut toutefois toujours stocker l'hydrogène sous très haute pression ou le refroidir à moins 253 degrés Celsius pour qu'il reste liquide.

C'est vrai et nous n'atteignons par encore la même densité énergétique qu'avec les carburants fossiles. Mais il existe plusieurs approches prometteuses. Nous menons actuellement des travaux intensifs sur les hydrures, des composés métalliques spéciaux qui absorbent l'hydrogène comme une éponge et peuvent ensuite à nouveau le céder (voir page 16).

Il y a eu et il y a je ne sais combien de prototypes de véhicules. Des bus à hydrogène circulent à Berlin et à Hambourg, Mazda et BMW présentent avec fierté à toutes les occasions leurs modèles à hydrogène. Mais nombreux sont ces projets qui ont été à nouveau enterrés. Quand la voiture à hydrogène pour monsieur ou madame tout le monde deviendra-t-elle enfin réalité?

Cette voiture arrivera lorsque les gens voudront bien l'acheter. Par rapport à l'essence et au diesel, l'hydrogène ne présente encore actuellement aucun avantage ni pour l'industrie automobile ni pour le consommateur. C'est la raison pour laquelle il n'est pas accepté. Pour que l'hydrogène devienne le nouveau support énergétique durable, il faut remanier l'ensemble du système économique et c'est là que réside le problème. Notre économie et la société sont axées sur la combustion des supports énergétiques fossiles. Cela ne changera que lorsque les énergies renouvelables offriront des avantages importants à ce système. Tant que les supports énergétiques fossiles sont disponibles et encore plus ou moins bon marché, aucun autre système ne parviendra à s'imposer. Mais le temps travaille pour les alternatives, finalement les réserves de combustibles fossiles ne sont pas inépuisables.

Sur le plan purement technique, pourrait-on opérer ce passage aujourd'hui déjà ?

Presque. Nous sommes à ce point avancés que nous pouvons montrer que la voiture à hydrogène est réalisable. Mais la technique n'est pas encore mûre pour la série. Pour cela les développeurs doivent encore surmonter quelques obstacles. Pour ce qui est des prototypes – par exemples les bus de Berlin – on n'a pas précisé que ce sont des véhicules spéciaux avec des chauffeurs formés spécialement à cet effet. Ces véhicules ne sont pas encore aptes à une utilisation courante, ce qu'on se garde bien de préciser. Mais pas de souci, nous y arriverons.

Le choc pétrolier de l'année dernière semble avoir été surmonté. Cela signifie-t-il que les modes de propulsion alternatifs ont maintenant à nouveau de moins bonnes cartes en main?

Non, le prix du pétrole augmente à nouveau, et il continuera d'augmenter. Et nous aurons alors la prochaine crise. Il ne sera plus possible de se cramponner à l'ancien système reposant sur les carburants fossiles. Il nous faudra soit réduire nos besoins soit miser sur une alternative.



En conversation avec des politiciens aussi: Andreas Züttel avec le Conseiller fédéral Moritz Leuenberg (à droite) au mois de janvier 2009 lors du World Future Energy Summit à Abou Dhabi (EAU). A gauche, le président de l'EPFZ Ralph Eichler.

Les Européens se considèrent volontiers comme des pionniers en matière de protection du climat et d'énergies renouvelables. A tort ou à raison?

Je pense que nous autres Européens sommes très naïfs. Nous espérons simplement que quelqu'un résolve les problèmes pour nous. Comparée à celle des USA, notre puissance politique est faible, mais nous espérons tout de même encore recevoir du pétrole lorsqu'il deviendra rare. Et en même temps nous misons sur le mauvais cheval. Une grande partie de l'argent alloué à la recherche s'évapore dans l'espoir d'un réacteur à fusion nucléaire dans un futur incertain, alors que chacun sait qu'il ne faut pas s'attendre à une percée dans ce domaine avant plusieurs décennies. Cela m'effraie que l'Europe n'ait pas la force de s'attacher au développement de solutions durables au problème de l'énergie.

Et la Suisse en particulier ?

La Suisse s'est longtemps vantée de produire beaucoup d'électricité avec la force hydraulique, autrement dit de l'énergie propre. Mais c'est trop peu, d'autant plus

que nombre de centrales hydroélectriques servent pour une grande part de réservoir de stockage pour l'électricité nucléaire. Pour d'autres énergies renouvelables, nos voisins sont en avance. Un exemple: en Europe il existe entretemps un réseau de stations d'hydrogène, de sorte que je peux rouler à l'hydrogène de l'Allemagne du Nord jusqu'en Sicile – ce n'est qu'en Suisse que ce réseau présente une lacune. Nous devons commencer à injecter dans les réseaux de distribution autant d'énergies renouvelables que possible. C'est pourquoi je considère qu'il est faux de limiter la rémunération du courant produit avec des sources d'énergie renouvelables lors de son injection dans le réseau de distribution public.

Cela signifie-t-il que le problème n'est pas pris au sérieux?

Nous pouvons résoudre le problème de l'énergie, j'en suis convaincu. Mais je doute qu'on puisse convaincre les hommes que d'importants changements sont nécessaires pour cela. Je crains fort que nous devions passer tout d'abord par une crise grave.//

«Notre économie et la société sont axées sur la combustion des supports énergétiques fossiles.»