



# Energies Renouvelables

N° 3 juin 2020

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar

## 15 MOINS CHÈRES

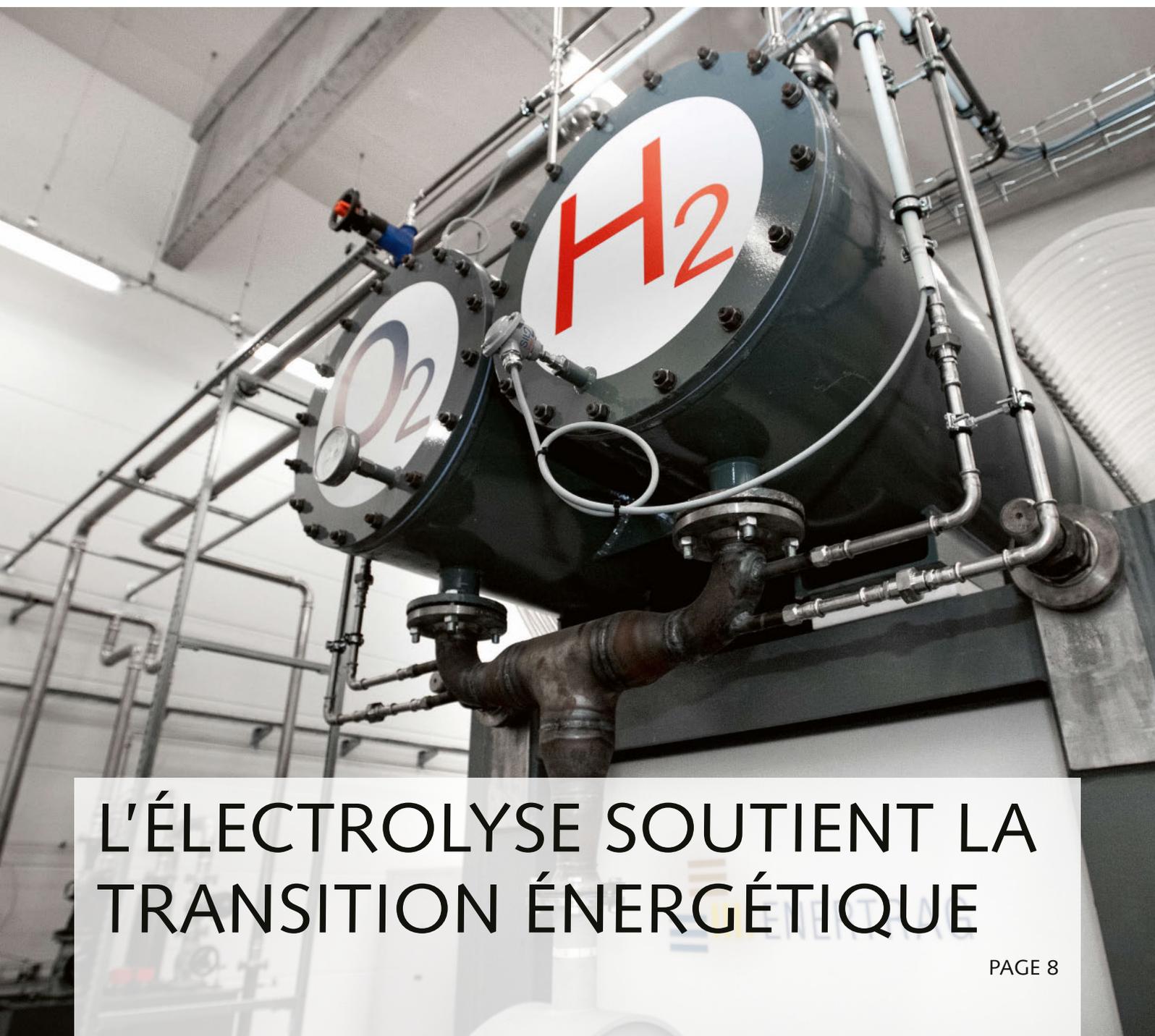
.....  
Avec l'augmentation des capacités, la production d'hydrogène devient moins chère.

## 16 PLUS GRAND

.....  
Plus de travaux de recherche sur de grandes installations de production d'hydrogène vert.

## 19 H2 ENERGY

.....  
Une entreprise suisse prend la tête de la mobilité à l'hydrogène en Europe.



# L'ÉLECTROLYSE SOUTIENT LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

**30 ANS  
RÉELLEMENT  
DIFFÉRENTE.**

## DEVENEZ MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE POUR L'ÉNERGIE SOLAIRE!

Für eine Schweiz  
Pour une Suisse  **erneuerbar  
renouvelable**

Depuis 40 ans, la SSES s'engage pour la promotion et le développement de l'énergie solaire. Grâce à un travail ciblé d'information et de relations publiques, la SSES met en évidence les opportunités offertes par l'énergie solaire et cherche à renforcer sa reconnaissance sur le plan politique et social. Pour cela, nous avons besoin de votre soutien. Devenez membre dès aujourd'hui et soutenez notre action en faveur d'une Suisse plus durable!

### QUE VOUS APPORTE LA SSES?

- Vous recevez le magazine «Énergies renouvelables», qui paraît tous les deux mois et vous donne un aperçu intéressant des possibilités offertes par l'utilisation de l'énergie solaire
- Vous recevez des invitations à des événements, envoyées par le groupe de votre région
- Vous pouvez obtenir des conseils et des réponses à vos questions concernant l'énergie solaire
- Vous profitez du contrôle neutre de votre installation solaire réalisé par la SSES à prix réduit
- Vous participez à une plateforme vous permettant d'échanger avec d'autres personnes intéressées par l'énergie



[www.sses.ch/devenir-membre](http://www.sses.ch/devenir-membre)  
Devenir membre maintenant

SSES, Aarberggasse 21  
3001 Berne  
Tel.: 031 371 80 00  
info@sses.ch



### JE SOUHAITE ADHÉRER À LA SSES!

Adhésion individuelle	CHF 90.-	<input type="checkbox"/>
Famille	CHF 95.-	<input type="checkbox"/>
Étudiants et apprentis (sur présentation d'une copie d'une carte de légitimation)	CHF 45.-	<input type="checkbox"/>
Société / entité juridique	CHF 270.-	<input type="checkbox"/>
Bienfaiteur (sans magazine)	dès CHF 20.-	<input type="checkbox"/>
Abonnement au magazine (sans adhésion)	CHF 80.-	<input type="checkbox"/>

Je suis intéressé(e) par une adhésion à l'association VESE ([www.vese.ch](http://www.vese.ch))

Prénom .....

Nom .....

Complément .....

Rue .....

NPA / Commune .....

E-mail .....

Date .....

Signature .....

Nous sommes ravis de vous accueillir et restons volontiers à votre disposition pour toutes questions.

## INVESTIR MAINTENANT DANS L'AVENIR ET STIMULER L'ÉCONOMIE



Beat Kohler  
Rédacteur

Ces derniers mois, la pandémie du coronavirus a dominé le débat public. Cela ne signifie pas pour autant que d'autres défis tels que le changement climatique ne doivent plus être relevés. Certains se plaisent toutefois à ignorer dans le débat la crise climatique et veulent utiliser du pétrole bon marché pour relancer l'économie. Cela ne doit pas se produire. Le moment est venu d'investir dans les technologies vertes. Si l'appel à des plans de relance économique gouvernementaux est maintenant entendu, que ce soit en Europe ou en Suisse, alors ces programmes doivent être orientés vers la restructuration des systèmes énergétiques. Ce n'est que de cette manière que nous obtiendrons plus de bénéfices que de dommages à long terme, car cela nous permettra de faire face non seulement à la crise économique post-corona, mais aussi à la crise climatique. Au moins en Europe, il semble y avoir une volonté d'aller dans cette direction. La Suisse peut également stimuler l'économie en développant les énergies renouvelables et en utilisant les technologies propres, par exemple également avec l'utilisation de la technologie moderne de l'hydrogène. Diverses entreprises suisses de logistique et de transport veulent faire de notre pays un pionnier du transport poids lourds à l'hydrogène. Les objectifs sont ambitieux, mais peuvent être atteints. Cependant, ce changement n'a de sens que si l'hydrogène provient de sources renouvelables. Et notre pays est à la traîne dans le développement d'autres sources d'énergie renouvelables – en particulier dans le domaine de l'énergie solaire, qui présente le plus grand potentiel. Par rapport aux autres pays européens, nous sommes pratiquement en bas du classement en matière d'expansion. C'est honteux et cela doit changer. Tout le pays doit se ressaisir. Les trois derniers mois ont montré que la Suisse est capable de réagir et d'atteindre ses objectifs. Maintenant, elle doit aussi le faire dans ce domaine.

Beat Kohler

Chers membres,

Vous trouverez la version électronique d'*Energies Renouvelables* sur notre site internet [www.sses.ch](http://www.sses.ch). Pour cette édition, merci d'utiliser :  
nom d'utilisateur : ee mot de passe : solarpower

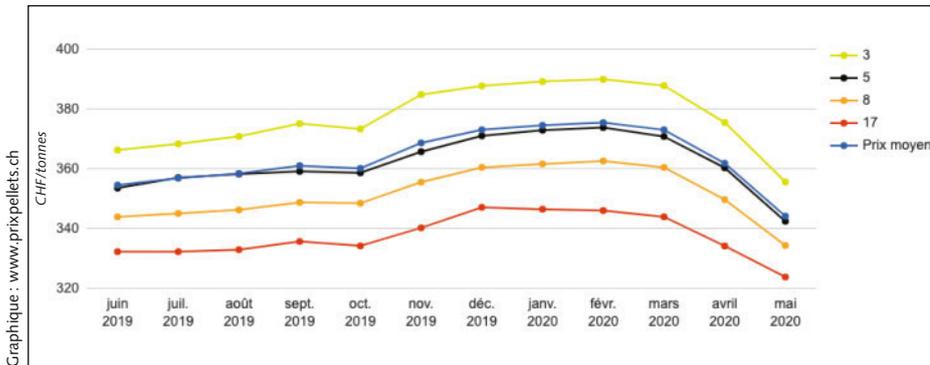
<b>Actuel</b>	4
<b>Point fort</b>	
<b>Un nouvel envol : La technologie de l'hydrogène se réveille d'un long sommeil.</b>	8
<b>Bon pour le réseau : La production d'hydrogène peut briser les pics de production d'électricité.</b>	12
<b>Moins chères : Avec l'augmentation des capacités de production, la production d'hydrogène devient moins chère.</b>	15
<b>A l'échelle industrielle : Toujours plus de travaux de recherche sur de grandes installations de production d'hydrogène.</b>	16
<b>Transformation en cours : L'Australie a des plans ambitieux pour augmenter la part d'hydrogène.</b>	17
<b>Petites installations : L'hydrogène peut également être produit entre nos quatre murs grâce à l'énergie solaire.</b>	18
<b>H2 Energy : Une entreprise suisse prend la tête de la mobilité à l'hydrogène en Europe.</b>	19
<b>Bus à hydrogène : Là où les batteries ne suffisent plus, l'hydrogène peut alimenter les transports publics.</b>	23
<b>Réseau de stations-service : L'Empa a élaboré des directives pour la construction de stations de remplissage d'hydrogène.</b>	24
<b>Soleil</b>	
<b>Journées du soleil : Cette année, en raison de la crise du coronavirus, l'événement s'est déroulé sous forme numérique.</b>	27
<b>Flash</b>	29
<b>SSES-News</b>	
<b>Cartoon</b>	
<b>Registre professionnel</b>	30
<b>Impressum</b>	31
<b>Agenda</b>	32

Couverture : ENERTRAG

## PRIX DES GRANULÉS

Juin 2019 à juin 2020

Prix des granulés en CHF/t (TVA et livraison incl.)



L'indice est un prix moyen composé des indications de prix des fournisseurs de granulés.

© www.prixpellets.ch, chaque mois les prix actuels des granulés

## DES FAÇADES SOLAIRES BATTENT DES RECORDS EUROPÉENS

La société K3 Immobilien AG et le distributeur werke versorgung Wallisellen ag ont mis en service la façade solaire la plus puissante d'Europe. 2100 panneaux solaires de la taille d'un terrain de football recouvrent le parc industriel de Wallisellen « K3 Handwerkcity ». Selon le distributeur Wallisellen, l'installation solaire produit environ 400 000 kWh d'électricité renouvelable par an avec une puissance installée de 663 kW. « C'est un nouveau record européen pour les systèmes de façades », expliquent K3 et wallisellen. L'énergie produite est principalement destinée à l'usage propre du bâtiment et équivaut à peu près aux besoins annuels en électricité de 100 ménages. L'installation solaire de 3900 mètres carrés sur les façades et le toit du parc industriel est également l'une des plus grandes installations solaires intégrées aux bâtiments au monde. Elle façonne non seulement la structure et le design du bâtiment, mais constitue également le cœur d'un nouveau type de combinaison d'équipements créée par le contracting énergétique pour la production d'énergie. La centrale solaire couvre entièrement la demande d'électricité prévue du parc tout au long de l'année. L'énergie solaire fait également fonctionner une pompe à chaleur qui fournit de la chaleur et du froid. En outre, une centrale de cogénération au biogaz fournit à la fois de la chaleur et de l'électricité en hiver pendant la saison froide. Tous les éléments sont coordonnés et assurent un haut degré d'autosuffisance au bâtiment commercial. Le projet est suivi scientifiquement par l'Empa. L'objectif est d'exploiter le parc industriel de la manière la plus écologique et la plus autosuffisante possible. L'Empa étudie en particulier comment stocker l'énergie solaire excédentaire pour assurer un approvisionnement énergétique autonome.

Service de presse/rédaction



Photo : Daniele Bernasconi, IngEne Sagl

## S'INSCRIRE MAINTENANT

Le Watt d'Or, prestigieuse distinction de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), sera décerné pour la quatorzième fois le 7 janvier 2021. Pour le Watt d'Or 2021, nous cherchons des initiatives et projets énergétiques de nature étonnante, novatrice et porteuse d'avenir. En bref, nous cherchons les meilleures performances dans le domaine de l'énergie! Le Watt d'Or 2021 sera décerné dans quatre catégories: Technologies énergétiques, Energies renouvelables, Mobilité économe en énergie, Bâtiments et espace. Pour obtenir l'un des prix convoités, il faut bien sûr convaincre l'éminent jury du caractère innovant d'un projet, mais aussi de sa nature surprenante ou courageuse, ainsi que de sa valeur d'exemple motivant. Le plus important pour mériter la distinction reste d'apporter une contribution déterminante à l'avenir énergétique de la Suisse. Les propositions peuvent être envoyées encore jusqu'à mi-juillet 2020. Vous trouverez toutes les informations sur le site internet [www.watt-dor.ch](http://www.watt-dor.ch). OFEN/rédaction

## SOUS LE MÊME TOIT

L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a publié en janvier 2018 sa vision pour le parc immobilier de la Suisse de 2050. Cette vision contient la « famille » de labels du bâtiment, à savoir le certificat énergétique cantonal des bâtiments CECB, MINERGIE, le Standard de construction durable suisse SNBS Bâtiment et les sites 2000 watts. Le programme SuisseEnergie de l'OFEN a contribué à la création du CECB et des trois autres labels. Il a apporté un soutien sur le plan idéologique et financier. Les trois associations CECB, Minergie et NNBS ainsi que l'OFEN concrétisent aujourd'hui la famille des labels et conviennent de travailler main dans la main. Leur but est de proposer des labels de qualité supérieure adaptés au marché, d'exploiter les synergies et de supprimer les redondances. La charte des labels du bâtiment en Suisse a été publiée le 12 mai 2020. Le but de cette charte est de renforcer ces labels et de les faire mieux connaître. Les signataires reconnaissent les labels et leur valeur pour les bâtiments et la technique du bâtiment ainsi que pour d'autres domaines spécialisés du développement durable. OFEN/rédaction

## NOUVEAU PROJET PHARE

Photo: Umwelt Arena Schweiz



Afin de se conformer à la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération et à l'Accord de Paris sur le CO<sub>2</sub>, l'Umwelt Arena Schweiz, en tant que centre de compétences pour les technologies environnementales, a déjà mis en œuvre plusieurs projets phares avec ses partenaires spécialisés et ses partenaires d'exposition. Dernier projet en date : sans isolation séparée des façades, les émissions de CO<sub>2</sub> d'un immeuble résidentiel construit en 1956 ont été réduites à zéro de manière durable. Afin de rendre le concept et les possibilités offertes accessibles à un large public, l'Umwelt Arena Schweiz a créé l'exposition « Assainissement énergétique en 25 jours ouvrables ». L'Umwelt Arena est à nouveau ouvert depuis le mercredi 3 juin 2020.

Service de presse/rédaction

contestés, l'énergie solaire thermique reste toujours dans l'ombre. Jens-Peter Meyer, auteur du portail d'information [www.solarthermie-jahrbuch.de](http://www.solarthermie-jahrbuch.de), s'est penché sur la situation en Allemagne et relève les erreurs qui ressortent des discussions relatives à la chaleur solaire et les corrige.

Service de presse/rédaction

## NOUVEAUX APPELS D'OFFRES

En 2020 sont organisés les onzièmes appels d'offres publics visant à stimuler les économies d'électricité dans l'industrie, les services et les ménages. Les résultats du premier appel d'offres 2020 pour les projets sont disponibles : onze projets obtiennent globalement 4 millions de francs de contributions d'encouragement pour économiser l'électricité à moindre frais et de manière durable. Les demandes pour le 3<sup>e</sup> appel à projets 2020 peuvent être soumises jusqu'au 4 septembre 2020.

Service de presse/rédaction

## ÉOLIENNES PROCHES DE PARIS

NOTUS énergie France s'est vu attribuer le marché de trois éoliennes au nord de Paris dans le cadre de l'appel d'offres en cours. L'entreprise allemande initie, planifie, met en œuvre et exploite des projets de parcs éoliens et photovoltaïques. « Malgré la crise du coronavirus, le début de la construction des neuf turbines est prévu pour l'automne 2020 », explique Heinrich Lieser, président de NOTUS énergie France à Paris. La mise en service des installations est prévue pour l'été 2021. Les débuts de ce projet remontent à 2005. Le parc éolien, qui compte au total neuf turbines Nordex N100/2500, a une puissance nominale de 22,5 mégawatts et devrait alimenter le réseau en électricité verte pour la première fois en 2021.

Service de presse/rédaction

Suisse Eole, l'association pour la promotion de l'énergie éolienne en Suisse, dans un communiqué. Par exemple, la contribution du consommateur pour le parc du Mont Crosin représente uniquement 3 centimes par mois et par personne.

Service de presse/rédaction

## LE THERMIQUE QUI VAUT LA PEINE

De toutes les possibilités de production de chaleur pour la douche et le chauffage, les systèmes solaires thermiques sont les plus respectueux du climat et de l'environnement. Ils n'émettent aucun gaz à effet de serre car ils utilisent le rayonnement solaire gratuit. Ils sont fabriqués à partir de matériaux durables, respectueux de l'environnement et faciles à recycler. Leur efficacité est énorme. L'énergie solaire thermique a un coefficient de performance pouvant atteindre 100. Grâce à leur rendement trois à quatre fois supérieur à celui du photovoltaïque, les capteurs solaires thermiques en toiture nécessitent beaucoup moins d'espace que les modules photovoltaïques qui produisent de l'électricité solaire. Ce faible encombrement est également une des raisons pour lesquelles les systèmes solaires thermiques et photovoltaïques peuvent être bien combinés. Malgré ces avantages in-

## 30 MW DE PUISSANCE EN PLUS

Au 1<sup>er</sup> janvier 2020, la Suisse comptait 674 aménagements hydroélectriques en exploitation d'une puissance de 300 kW et plus, 16 de plus qu'en 2019. Par rapport à l'année précédente, la puissance maximale au générateur a augmenté de 30 MW, relève l'OFEN. Une hausse essentiellement due à la mise en service de plusieurs nouvelles centrales ainsi qu'à des rénovations d'installations existantes. La production d'énergie attendue des centrales répertoriées dans la statistique de la force hydraulique, d'une puissance égale ou supérieure à 300 kW, a progressé d'environ 118 GWh par an par rapport à l'année précédente pour atteindre quelque 36567 GWh par an (année précédente : 36449 GWh/an).

Service de presse/rédaction

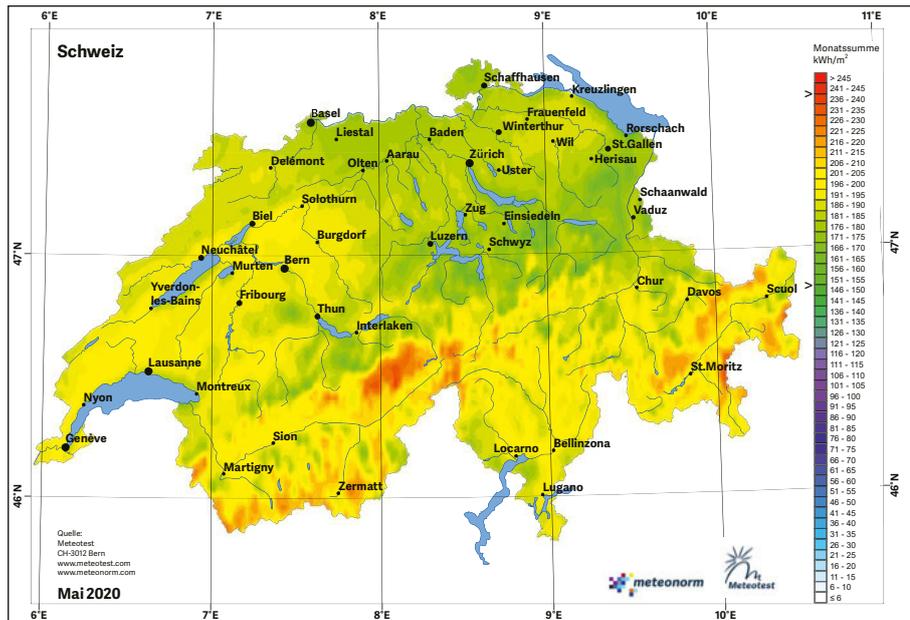
## PROMOTION EFFICACE

Paysage libre fustige le gaspillage des fonds publics pour l'éolien. Pourtant, seulement 1,5 % de ces fonds reviennent à l'éolien, 50 % au photovoltaïque et 3 % à l'efficacité énergétique. L'éolien fait mieux que la moyenne, car il produit plus de 2 % des énergies soutenues par ces fonds, relève

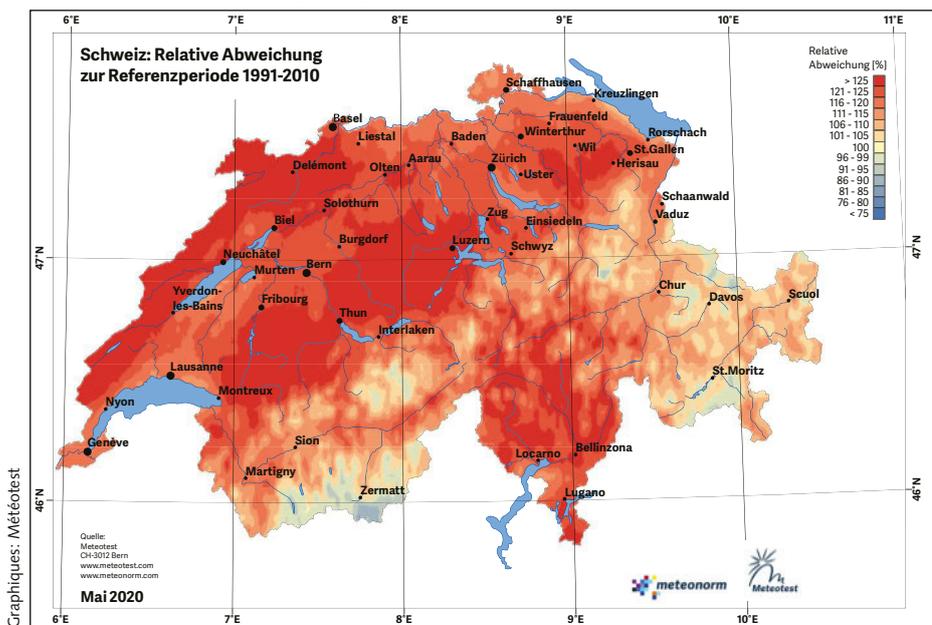


Photo: Beat Kohler

## RAYONNEMENT GLOBAL (KWH/M<sup>2</sup>)



## ANOMALIE (%)



Graphiques: Meteotest

## DES INVESTISSEMENTS IMPORTANTS

Pour la présidente de la Confédération Simonetta Sommaruga, le climat doit redevenir une priorité dans l'agenda politique international, au même titre que la lutte contre la crise du coronavirus. « Taxes d'incitation, programmes pour économiser l'énergie, fonds permettant d'investir dans les énergies renouvelables, constructions durables, mobilité propre et transports publics sont autant de mesures existantes qui vont soutenir l'économie dans les difficiles mois à venir et qui pourraient être renforcées », écrit le DETEC dans un communiqué. La Suisse vient de débloquer 46 millions de francs supplémentaires destinés à être investis dans l'énergie solaire. Ces moyens s'ajoutent aux 330 millions déjà réservés au photovoltaïque pour 2020. La Suisse examine d'autres mesures qui devront atténuer rapidement les effets de la crise pour les PME et contribuer aux objectifs à long terme de notre politique énergétique et climatique, relève le DETEC. La présidente de la Confédération s'est exprimée lors de la table ronde ministérielle virtuelle organisée par le Danemark et l'Agence internationale de l'énergie consacrée à une relance économique axée sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables.

Service de presse/rédaction

## CRÉER DES EMPLOIS

Le Conseil fédéral a pris des mesures immédiates et appropriées pour un montant de plus de 60 milliards de francs en faveur des secteurs, des entreprises et des travailleurs directement touchés par la crise pour faire face à la pandémie du COVID-19. Certains secteurs d'activité, tels que l'économie numérique avec le télétravail, la vidéoconférence, l'apprentissage en ligne ou les entreprises de logistique, tireront des avantages de cette situation. Cependant, il serait illusoire de croire que les énormes problèmes d'emploi générés par le confinement pourraient être résolus uniquement par ces innovations. Une analyse réalisée sur le mandat d'énergie-wende-ja et de Greenpeace Suisse montre que cet argent ne suffira pas. Les auteurs Ruedi Meier, président d'énergie-wende-ja, et Walter Ott, économiste et ingénieur électrique, proposent un soutien à la demande et un programme d'impulsion ciblé pour la période 2020-2030, qui permettra à la fois de créer des emplois et de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. Dans le cas des bâtiments, une nouvelle augmentation de l'efficacité énergétique ainsi qu'un remplacement accru des systèmes de chauffage fonctionnant avec des combustibles fossiles par des systèmes utilisant des énergies renouvelables seront encouragés. Une expansion massive de la production de l'énergie solaire est également nécessaire. Dans le domaine de la mobilité, il faut améliorer les transports publics grâce à la numérisation et créer plus d'espace pour la marche et le vélo, tout en augmentant le nombre de bornes de recharge électriques. L'économie doit également être davantage soutenue dans ses efforts pour atteindre plus de durabilité. Les experts postulent que les conditions-cadres devraient être adaptées afin d'appliquer la vérité des prix de manière plus rigoureuse, réduisant ainsi le coût des subventions et de la bureaucratie. L'augmentation de la taxe sur le CO<sub>2</sub> à 150 francs par tonne de CO<sub>2</sub> doit permettre de porter le prix des combustibles fossiles au niveau de début 2020. Le WWF partage cet avis. Greenpeace Suisse a commandé cette analyse afin de soutenir les demandes de la pétition « COVID-19: le soutien apporté à l'économie doit tenir compte du climat ». Ces revendications ont été cosignées par plus de 20 000 personnes et le texte a été symboliquement remis au Parlement suisse à la veille de l'ouverture de la session extraordinaire consacrée à la pandémie lors d'une manifestation en ligne.

Service de presse/rédaction

## LA RÉSILIENCE DU MARCHÉ

Alors que les mesures de confinement créées afin de ralentir la propagation du COVID-19 commencent à s'assouplir en Europe, Q CELLS, fournisseur de solutions énergétiques globales dans les domaines de l'énergie solaire, a remarqué que plusieurs marchés européens de premier plan avaient fait preuve d'une résilience encourageante au cours de la pandémie, avec un espoir certain de retrouver un rythme opérationnel normal beaucoup plus tôt que certains le craignaient initialement. De nombreux signes indiquent que les plus grands marchés solaires européens en termes de volume se redressent déjà et que les affaires reprennent. Selon les données de Wood Mackenzie pour l'année 2020 (Global Supply Quarterly Report Q2 2020), la demande d'énergie solaire devrait diminuer d'environ 19 % cette année, les installations devant atteindre 16 GW après la pandémie du COVID-19. Cette projection signifie que l'impact du coronavirus serait d'environ 3,8 GW en termes de demande perdue. Les dommages provoqués par le coronavirus pourraient bien s'avérer relativement minimes comparés à d'autres secteurs.

Service de presse/rédaction

## INSTALLATION SOLAIRE À GRANDE ÉCHELLE

L'entreprise internationale de logistique Gebrüder Weiss se concentre désormais aussi sur l'électricité produite de manière durable en Basse-Autriche. Une nouvelle installation photovoltaïque à grande échelle sur le site de Pöchlarn produit au total environ 1,725 MWh par an sur une surface totale de 16000 mètres carrés. Selon l'entreprise, la majorité des modules photovoltaïques en toiture ont été loués à des investisseurs du secteur de l'énergie. La société de logistique utilise elle-même 462 modules. Sur une surface de 786 mètres carrés, l'entreprise produit ainsi environ 130000 kWh d'énergie solaire par an pour ses propres besoins. Gebrüder Weiss Pöchlarn entend couvrir environ un quart de ses propres besoins énergétiques avec cette quantité d'électricité. « Nous voulons naturellement utiliser la nouvelle source d'énergie de la manière la plus optimale possible au sein de l'entreprise. C'est pourquoi nous allons par

exemple recharger nos véhicules élévateurs à l'aide de batteries interchangeables pendant la journée plutôt que pendant la nuit », explique Bernhard Schartmüller, directeur de la succursale de Gebrüder Weiss Pöchlarn. A Kennelbach (Vorarlberg), Maria Saal (Carinthie) et Wels (Haute-Autriche), un système photovoltaïque à grande échelle produit également de l'électricité. A Maria Lanzendorf, près de Vienne, les toits des entrepôts de manutention et de logistique sont loués à une entreprise d'énergie solaire. Il y a aussi deux autres usines à Memmingen (Bavière), dans le sud de l'Allemagne. Sur l'ensemble du groupe, environ 784000 kWh d'électricité par an sont produits de manière durable pour la consommation propre. La production totale des installations s'élève à environ 5200 MWh.

Service de presse/rédaction

## EXTENSION DU PARC SOLAIRE

En mai 2019, le parc solaire de Lelystad en Hollande a été mis en service. La première phase de construction a été réalisée avec une capacité de 28 MWp. Après l'achèvement de la deuxième partie, le parc solaire de Lelystad aura même une capacité installée totale de 41,7 MWp à partir de la fin de l'été 2020. La centrale peut ainsi alimenter plus de 10000 ménages en énergie propre. Cela permettra de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> d'environ 20000 tonnes par an.

Service de presse/rédaction

## LA SUISSE À LA TRAÎNE

Dans une brève étude, la Fondation suisse de l'énergie (SES) a comparé la production d'énergie solaire et éolienne par habitant en Suisse et dans les 28 Etats de l'Union européenne. Par rapport à l'année dernière, la Suisse a réussi à améliorer son classement et se trouve maintenant à la 24<sup>e</sup> place, juste devant la République tchèque, la Hongrie, la Slovaquie et la Lettonie. En comparaison avec les neuf pays voisins, la Suisse se situe à l'avant-dernière place. En Suisse, seulement 4,2 % de la consommation d'électricité est produite avec ces deux nouvelles technologies renouvelables – au Danemark, ce chiffre est supérieur à 50 %, en Allemagne, il est de 33 %.

Les pays d'Europe du Nord sont en tête de peloton depuis des années: le Danemark, l'Allemagne et la Suède produisent tous beaucoup plus d'énergie éolienne que la

Suisse. Si l'on ne considère que le photovoltaïque, la Suisse occupe toujours la 7<sup>e</sup> place, battue par l'Allemagne, Malte, l'Italie, la Belgique, la Grèce et les Pays-Bas, c'est-à-dire, dans une certaine mesure, par les pays plus septentrionaux qui ont moins de rayonnement solaire.

La Suisse ferait bien de rattraper son retard en matière d'énergie solaire et éolienne. Le secteur de l'électricité gagne en importance grâce aux efforts déployés en matière de protection du climat. « L'électrification dans les domaines des transports et des bâtiments va créer une demande supplémentaire d'électricité domestique en plus de remplacer l'énergie nucléaire », explique Felix Nipkow, responsable du secteur des énergies renouvelables. La révision partielle de la loi sur l'énergie, que la conseillère fédérale Sommaruga a mise en consultation en avril, est l'occasion de fixer le cadre nécessaire à la réalisation de l'objectif « zéro émission nette ».

Du point de vue de la SES, un deuxième paquet de mesures sur la stratégie énergétique pour 2050 est nécessaire. Felix Nipkow explique que « dans la loi sur l'énergie, les objectifs d'expansion en particulier doivent être clairement augmentés afin qu'ils soient alignés aux objectifs climatiques. D'ici 2035, nous devons augmenter la production annuelle d'énergies renouvelables à 70 ou 80 TWh. » Aujourd'hui, environ 36 TWh proviennent déjà de l'énergie hydraulique. Le reste de l'énergie doit provenir de nouvelles sources renouvelables. De tels objectifs nécessitent un modèle de financement qui crée les incitations nécessaires pour les investisseurs. En effet, ces dernières années, les fournisseurs suisses d'électricité ont investi dans les énergies renouvelables, principalement à l'étranger. Ils déplorent eux aussi les mauvaises conditions d'investissement en Suisse. Et c'est précisément dans la perspective de la libéralisation prévue du marché de l'électricité que cette garantie est importante. Dans le cas contraire, les investissements ne se matérialiseront pas et la Suisse deviendra dépendante des importations de l'étranger. « L'expansion des énergies renouvelables est la plus facile de toutes les mesures de protection du climat. Utilisons ce que nous avons: le soleil, le vent et l'eau – et notre cerveau », résume Felix Nipkow.

SES/rédaction



# L'HYDROGÈNE PREND UN NOUVEL

||||| TEXTE : BEAT KOHLER

L'hydrogène a déjà été une fois synonyme de progrès technologique et d'optimisme. Mais cet espoir est littéralement parti en fumée il y a 83 ans aux Etats-Unis, dans la ville de Lakehurst, près de New York. Il y a plus de 100 ans, l'hydrogène devait révolutionner pour la première fois les transports. A l'époque cependant, l'objectif n'était pas de propulser des véhicules à l'aide de ce gaz léger. Des dirigeables géants étaient gonflés à l'hydrogène pour leur permettre de voler. Il était en effet beaucoup moins cher de produire de l'hydrogène que de l'hélium, gaz ininflammable. Mais ce développement de l'aviation a été stoppé abruptement en 1937 par une catastrophe, lorsque le zeppelin «Hindenburg» toucha un mât lors de son atterrissage à Lakehurst : il a immédiatement pris feu et s'est complètement enflammé en

quelques secondes. Cela a stoppé net les vols à l'hydrogène à haute altitude.

## DE NOUVEAUX ESPOIRS

Aujourd'hui, l'hydrogène est à nouveau synonyme d'espoir de révolution de la mobilité et, en lien avec celle-ci, d'une partie importante du tournant énergétique. Ce gaz devrait contribuer à décarboniser le secteur de la mobilité. Deux évolutions sont toutefois décisives : l'énergie renouvelable bon marché et le développement de la pile à combustible. Avec cette technologie, l'hydrogène réagit avec l'oxygène dans un processus électrochimique contrôlé, libérant ainsi de l'énergie électrique. Ce principe est connu depuis très longtemps et a été décrit pour la première fois en Allemagne en 1839. Nombreux sont ceux qui ont très tôt considéré la pile à combustible comme une technologie d'avenir. Cependant, il a fallu beaucoup de temps avant qu'elle ne fonctionne avec l'ef-



Photo: Hydrospeer / PhotoPuls, Jean-Luc Crossmann

CE GAZ HAUTEMENT INFLAMMABLE STIMULE L'IMAGINATION DE LA RECHERCHE ET DE L'INDUSTRIE. BEAUCOUP S'ATTENDENT À CE QUE LA NOUVELLE TECHNOLOGIE DE L'HYDROGÈNE TRANSFORME LA MOBILITÉ ET LES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES. EN SUISSE, DES RECHERCHES SONT MENÉES SUR DE NOUVEAUX PROCÉDÉS DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE À PARTIR D'ÉNERGIES RENOUVELABLES. ET UNE INITIATIVE DE L'INDUSTRIE DES TRANSPORTS VEUT CONVERTIR LA PROPULSION DES POIDS LOURDS À L'HYDROGÈNE.

La première caisse mobile remplie d'hydrogène vert produite à Gösgen a été transportée à Saint-Gall début juin et sera utilisée pour terminer la mise en service d'une nouvelle station de remplissage d'hydrogène.

# ENVOL

ficacité souhaitée. Pendant longtemps, la technologie des piles à combustible n'a su s'imposer que dans des applications de niche, par exemple dans les sous-marins ou les capsules spatiales. En même temps, avec l'avènement de l'ère atomique à partir du milieu du siècle dernier, l'utilisation généralisée des piles à combustible a suscité moins d'intérêt et, pendant longtemps, il n'y a eu pratiquement aucune recherche. Ce n'est qu'avec la crise énergétique de 1973 qu'une nouvelle réflexion et un nouvel élan de recherche ont vu le jour. Le grand avantage de la pile à combustible par rapport à la combustion directe du gaz est qu'elle peut convertir l'hydrogène en électricité avec une perte de chaleur relativement faible. Il en résulte des applications intéressantes en matière de mobilité, car la densité énergétique de l'hydrogène – du moins lorsqu'il est transporté sous forme comprimée – est élevée.

## DENSITÉ ÉNERGÉTIQUE ÉLEVÉE

A 33,33 kWh/kg, la densité énergétique de l'hydrogène par rapport à la masse est nettement supérieure à celle de l'essence par exemple qui s'élève à 12 kWh/kg. L'inconvénient est que le gaz doit d'abord être fortement comprimé afin de pouvoir être mis en réservoir ou transporté sous forme liquide. En Suisse, par exemple, de nouvelles stations-service sont actuellement équipées de pompes à carburant de 350 bars. L'avantage est que le ravitaillement est aussi rapide qu'avec les combustibles fossiles et que l'on peut parcourir des distances similaires avec un seul plein de carburant. C'est un avantage majeur par rapport aux batteries, particulièrement utile pour le trafic poids lourd régional et national. En 2016 déjà, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a fait valoir dans un document de position que la maturité technique des véhicules à pile à combustible était bien avancée en termes de performance, de fonctionnalité et de sécurité. Un défi ma-



Photo: Coop

L'hydrogène vert devrait contribuer à la décarbonisation des systèmes de transport à l'avenir.

Leur enjeu réside dans l'industrialisation et la réduction potentielle des coûts de cette technologie. L'association Mobilité H2 Suisse pour la promotion de l'hydrogène tente de faire avancer cette technologie et de mettre en circulation 1600 camions à hydrogène ces prochaines années. En 2016 cependant, l'OFEN a également imposé une restriction majeure. En effet, la fabrication d'hydrogène est une activité extrêmement gourmande en énergie, surtout s'il doit être produit à partir de sources d'énergie renouvelables. C'est pourquoi les véhicules à hydrogène produits par électrolyse sont actuellement beaucoup moins

performants que les véhicules électriques à batterie. Ainsi, selon un document de position de l'OFEN datant de 2016, l'hydrogène devrait être utilisé en priorité lorsque des entraînements électriques par batterie pure ne sont pas possibles ou dans des situations où les critères d'efficacité sont secondaires (stockage d'électricité qui ne peut pas être utilisée à d'autres fins).

### SEUL L'HYDROGÈNE RENOUVELABLE EST UN BON HYDROGÈNE

La production d'hydrogène neutre en CO<sub>2</sub> est étroitement liée aux énergies renouvelables. Les véhicules à hydrogène ne contribuent à la décarbonisation du secteur de la mobilité que si l'hydrogène est produit par électrolyse à partir de sources renouvelables. Ce n'est pas le cas actuellement, comme l'écrit la société Osterwalder St. Gallen AG, qui installe cette année à son siège la première pompe à hydrogène de Suisse orientale: dans le monde, environ 50 millions de tonnes d'hydrogène sont produites chaque année, dont une infime partie seulement est utilisée pour les voitures à hydrogène. Normalement, cet hydrogène est produit à partir de combustibles fossiles. Par conséquent, l'hydrogène produit industriellement n'est en aucun cas neutre en termes de CO<sub>2</sub>. Selon Osterwalder, actuellement seulement 2% environ de la production totale d'hydrogène par l'électrolyse de l'eau et l'électricité sont principalement produits à partir de sources d'énergie renouvelables. Il y a donc là un grand potentiel de développement. Osterwalder St.Gallen veut également changer cela pour sa propre station-service et a annoncé en septembre dernier qu'elle voulait produire de l'hydrogène pour approvisionner les stations-service en collaboration avec la St.Gallisch-Apenzellische Kraftwerke AG (SAK). A cette fin, les deux entreprises ont fondé la société Hydrogen Production Ostschweiz AG. Cette joint-venture a l'intention de construire une usine de production sur le site de Kubel, où SAK exploite une centrale hydroélectrique et à accumulation près du lac de Gùbsen.

### PRIX W.A. DE VIGIER 2020

Le 10 juin, cinq jeunes entrepreneurs recevront le prix W.A. de Vigier, doté de 100 000 francs pour chacun d'entre eux. Deux start-up du secteur de l'hydrogène étaient également dans la course. «Il est évident que notre génération a des problèmes environnementaux urgents à régler. Ceci se reflète dans le nombre particulièrement élevé de start-up du domaine des cleantech qui ont fait acte de candidature cette année. Au lieu d'accepter des emplois très rémunérateurs au sein d'organisations bien établies, ces jeunes esprits brillants se mobilisent et font le choix d'agir en devenant des entrepreneurs et en traduisant des technologies prometteuses en solutions concrètes au bénéfice de tous», explique Regula Buob, directrice de la Fondation W.A. de Vigier. L'hydrogène est un vecteur énergétique propre, mais son coût de production est élevé dans la mesure où il requiert beaucoup d'électricité. MEMBRASENZ S.à.r.l. sise à Ecublens a développé des membranes qui réduisent les coûts en électricité grâce à une méthode de production de l'hydrogène respectueuse de l'environnement. Grâce à ces membranes, les électrolyseurs de ses clients sont nettement plus performants que les dispositifs proposés par les concurrents en termes de consommation électrique. Cette solution contribue à la percée de la technologie de l'hydrogène vert. La EH Group Engineering SA de Prangins a développé une technologie qui exploite la puissance de l'hydrogène de manière fiable et compacte, à faible coût et pour un investissement initial minimum. Grâce à cette solution, de grands fabricants des secteurs de l'automobile, de l'aviation et du maritime dépassent leurs concurrents en innovant pour un futur plus vert.

(sp/réd.)

## LE PHOTOVOLTAÏQUE COMME PARTENAIRE DANS LA PRODUCTION D'HYDROGÈNE

L'énergie solaire peut bien sûr aussi être utilisée pour produire de l'hydrogène, en particulier lorsqu'elle est produite en grandes quantités sur une longue période. Cette exigence de base donne un nouvel élan à un projet déjà un peu plus ancien : en 2009, le projet Desertec voulait faire venir en Europe de l'énergie solaire du Sahara par le biais de lignes de transmission modernes en courant continu. Après cinq ans, le projet, auquel participaient de nombreux grands noms de l'industrie allemande, a échoué pour des raisons financières et techniques. Mais l'idée prend maintenant un nouveau départ avec la technologie Power-to-x et donc avec la production d'hydrogène. En attendant, plusieurs pays arabes et africains sont engagés dans une course au développement de l'énergie solaire. L'un des leaders est le Maroc, qui tirera plus de la moitié de son énergie à partir de sources renouvelables d'ici 2030. D'énormes complexes solaires ont déjà été construits en bordure du Sahara, à Ouarzazate et à Midelt. Avec une puissance d'environ 800 MW, Ouarzazate est à lui seul l'un des plus grands complexes solaires au monde. D'énormes centrales solaires sont également construites en Egypte et en Arabie saoudite. Ces projets se concentrent sur l'approvisionnement de leur propre pays. Mais ils donnent aussi un nouvel élan à la production d'hydrogène à partir de l'énergie solaire. Ces pays voient un nouveau marché d'exportation pour l'hydrogène vert. Mais la production pourrait aussi être intéressante à plus petite échelle – en Suisse aussi. Grâce à la recherche à l'EPF de Lausanne, il est possible qu'à l'avenir, de petites stations de remplissage d'hydrogène soient installées dans des foyers privés. En octobre dernier, le professeur Andreas Züttel, du laboratoire des matériaux pour les énergies renouvelables de l'EPFL à Sion, a présenté ce système aux médias. En collaboration avec la spin-off GRZ Technologies, l'EPFL a développé un nouveau compresseur d'hydrogène. Un nouvel hydrure métallique stocke l'hydrogène comme une éponge. Lorsque l'on ajoute de la chaleur, le gaz est libéré à haute pression. Contrairement aux compresseurs conventionnels, cette technologie doit permettre l'utilisation rentable de compresseurs compacts qui conviennent même à un usage privé. Même dans les ménages, l'hydrogène pourrait ainsi être comprimé de manière écologique, a déclaré M. Züttel. Et cela pourrait être fait, par exemple, avec de l'hydrogène produit à partir d'électricité provenant d'une installation solaire propre dont l'électricité n'est pas directement utilisée. GRZ Technologies travaille actuellement à la mise en œuvre commerciale de la technologie des hydrures métalliques. L'hydrogène devrait donc également devenir rentable pour les maisons individuelles.

## LA RECHERCHE VA DE L'AVANT

D'autres projets de recherche travaillent également sur les technologies de l'hydrogène en Suisse, comme le montre le projet de recherche « Séparation de l'eau par photocatalyse » des programmes nationaux de recherche 70 et 71. Ce projet vise à améliorer l'efficacité de la pro-

duction d'hydrogène. Anders Hagfeldt et son équipe de l'EPF de Lausanne ont étudié la séparation photoélectrochimique de l'eau, ou PEC, pour faire court. Les cellules PEC sont un type de cellule solaire qui produit de l'hydrogène directement dans la cellule en utilisant le soleil comme source d'énergie pour la division de l'eau. Lors du développement de ces cellules, l'équipe de recherche a également veillé à n'utiliser que des matériaux facilement disponibles, peu coûteux et aussi respectueux de l'environnement que possible, écrit le PNR 70/71 dans son résumé. Cela aurait permis aux chercheurs de construire une cellule PEC fonctionnelle d'une surface de 0,5 mètre carré et d'une efficacité de 8,8%, ce qui est un record mondial pour ce type de cellule. L'équipe veut maintenant produire un prototype adapté aux applications industrielles. Cependant, cette équipe de recherche ainsi que d'autres chercheurs et représentants de l'industrie soulignent à plusieurs reprises que – comme pour le photovoltaïque – le soutien des politiciens est nécessaire si l'on veut que la technologie de l'hydrogène s'impose. Cette fois, cet espoir lié à l'hydrogène ne va pas partir en fumée car la technologie s'est trop développée au cours de ces 100 dernières années ; la recherche s'enflamme même. Seul un manque de volonté politique ou économique pourrait ralentir l'avènement de l'hydrogène. ■■■■■

[nfp-energie.ch/de/projects/976/](http://nfp-energie.ch/de/projects/976/)



## Ihr Partner für Solartechnik

- Solarmodule
- Laderegler
- Sparlampen 12/24V E27
- 12V-Kühlchränke und Boxen
- LED-Birnen 12/24V E27
- Batteriepulser MegaPulse
- 230V-Batterieladegeräte
- Sinus-Wechselrichter
- 12V-Aussenlampen mit PIR
- Solarbatterien
- MPPT-Regler
- DC/DC Wandler
- Solar-Teichpumpen
- LED-Leisten 12V
- Zeitschalter 12V
- Antriebsbatterien
- Solarduschen
- 12V-Zubehör

### Neu: Grosses Batteriensortiment (Gel, AGM/Vlies, Nass, Lithium und Notstrom)

Realisierung von Insel- und Netzverbundanlagen, sowie Spezialanfertigungen.

Interessante Konditionen für Wiederverkäufer!

**Verlangen Sie den 60-seitigen Solarkatalog.**

**Aktuell: Solardusche Suntherm** für Camping, Swimmingpool, Schrebergarten und Ferienhaus.



Telefon: 062 721 4874

Telefax: 062 721 44 85

**Import und Grosshandel:**

**Maurer Elektromaschinen GmbH  
Solar- und Energietechnik**

Ruederstrasse 6, 5040 Schöftland

E-Mail: [info@maurelma.ch](mailto:info@maurelma.ch)

Internet: [www.maurelma.ch](http://www.maurelma.ch)

## HYDROGÈNE

LES PICS DE PRODUCTION NE DOIVENT PAS FORCÉMENT ÊTRE ÉVITÉS SI L'ÉLECTRICITÉ PEUT ÊTRE UTILISÉE AILLEURS. LA PRODUCTION D'HYDROGÈNE PAR ÉLECTROLYSE PEUT AUGMENTER ARTIFICIELLEMENT LA DEMANDE EN ÉLECTRICITÉ LORS DE PICS DE PRODUCTION. CELA SOULAGE LE RÉSEAU ET PERMET EN MÊME TEMPS UNE UTILISATION RÉDUITE DES COMBUSTIBLES FOSSILES DANS D'AUTRES SECTEURS.

# STABILISER LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE AVEC L'ÉLECTROLYSE

TEXTE : MATTHIAS SCHIEMANN

Les énergies renouvelables présentent sans aucun doute de nombreux avantages et constituent incontestablement l'avenir de l'approvisionnement énergétique. Toutefois, en tant que futur pilier de l'approvisionnement en électricité de la Suisse, elles représentent également un défi pour le réseau électrique suisse. Contrairement aux énergies fossiles et nucléaires, leur production est variable et saisonnière.

L'énergie solaire est disponible quand le soleil brille, l'énergie éolienne quand le vent souffle ; cela les rend plus difficiles à réguler.

### DÉFIS POUR LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE SUISSE

Le réseau électrique suisse est structuré avec différents niveaux de tensions. Cela est nécessaire pour transporter l'électricité sur de longues distances avec le moins de pertes possible et, parallèlement, pour garantir l'approvisionnement de toute la

Suisse. Afin de maintenir cette tension, une charge constante – c'est-à-dire une quantité d'électricité constante – doit être maintenue dans le réseau. Toutefois, comme l'électricité ne peut pas être stockée dans le réseau, il doit y avoir un équilibre entre l'électricité injectée dans le réseau et l'électricité consommée. Si l'on injecte trop d'électricité, la tension augmente ; si l'on en injecte trop peu, elle s'effondre. Dans les deux cas, des dommages et des pannes peuvent survenir. La difficulté est donc d'aligner la production



Le premier immeuble résidentiel entièrement autonome en énergie de Brütten (ZH) peut se passer d'alimentation en énergie externe toute l'année, en partie grâce à un système intégré d'hydrogène. L'électricité excédentaire produite par les panneaux solaires est convertie en hydrogène, stockée et reconvertie en électricité lorsque cela est nécessaire. Un projet de l'Umwelt Arena Schweiz en collaboration avec René Schmid Architekten AG.

Photo : Beat Bühler

sur la consommation. Selon la Stratégie énergétique 2050, les nouvelles énergies renouvelables doivent devenir un pilier de l'approvisionnement en électricité. Cela pose deux défis pour le réseau: le problème principal en matière d'approvisionnement est celui de la capacité de combler les lacunes des mois de faible production, mais l'inverse peut également devenir un problème. Les pics de production peuvent surcharger le réseau. Pour éviter cela, la quantité d'électricité injectée dans le réseau doit être réduite lorsque la production est élevée, ou la consommation d'électricité doit être augmentée artificiellement. Une option consiste à fermer simplement les centrales électriques concernées ou à limiter leur production. Mais c'est regrettable de perdre de l'énergie disponible et de telles mesures ont un coût. Une autre option consiste à stocker l'électricité ou à l'utiliser d'une autre manière. L'électricité peut être stockée dans des batteries. Elle peut également être convertie en une autre source d'énergie pour être stockée à nouveau ou être utilisée dans un autre secteur énergétique. Comme par exemple la conversion en hydrogène, un gaz qui est loin d'être un simple battage médiatique, comme le relève notamment Stefan Oberholzer, responsable des programmes de recherche sur l'hydrogène et les piles à combustible à l'Office fédéral de l'énergie (OFEN).

#### « POWER-TO-GAS »

L'électrolyse est un processus par lequel l'eau est divisée en hydrogène et en oxy-

gène à l'aide d'électricité. L'énergie de l'électricité utilisée est ensuite stockée sous forme d'hydrogène, avec des pertes d'environ 25-30% (cette perte d'énergie se fait sous forme de chaleur qui, si elle est couplée intelligemment, peut également être utilisée). A partir de l'électricité (power), du gaz est ainsi produit. Ainsi, lorsque les énergies renouvelables dépasseraient la demande réelle, de l'hydrogène pourrait être produit à l'aide du surplus de production. L'énergie nécessaire à cette fin augmenterait donc dans une certaine mesure artificiellement la demande d'électricité et rétablirait l'équilibre du réseau. Cela permettrait de soulager la charge du réseau sans perdre l'énergie disponible. «La production planifiée d'hydrogène prendrait ainsi le relais d'un service de contrôle», explique M. Oberholzer. Contrairement à l'électricité, l'hydrogène pourrait alors être stocké plus facilement et à long terme, ou pourrait être utilisé dans d'autres secteurs où les combustibles fossiles sont utilisés aujourd'hui.

#### PLUSIEURS UTILISATIONS POSSIBLES

Un tel processus permettrait de réduire l'utilisation des combustibles fossiles. Stefan Oberholzer voit surtout des applications dans l'industrie et la mobilité. L'hydrogène utilisé aujourd'hui en Suisse est presque exclusivement utilisé comme substance chimique dans l'industrie et provient presque exclusivement de sources fossiles, c'est l'hydrogène dit «bleu». Il pourrait être remplacé par de l'hydrogène

«vert», issu d'une électrolyse renouvelable. Une autre application du gaz serait comme carburant dans la mobilité. Les piles à combustible ont même un meilleur rendement que les moteurs à combustion classiques. «Pour les petits véhicules à autonomie limitée, l'hydrogène n'est pas vraiment justifié car la mobilité électrique basée sur les batteries est plus efficace. Cependant, l'électromobilité sur batterie ne fonctionne pas pour le trafic poids lourd pour des raisons de poids», explique M. Oberholzer. Les grandes flottes de diesel pourraient ainsi certainement être remplacées. En outre, l'hydrogène pourrait en principe être utilisé en stationnaire pour produire à nouveau de l'électricité et de la chaleur via une pile à combustible. Par exemple, en hiver, lorsque la production d'énergie solaire est moindre. «Dans ce cas, l'électricité produite à partir de l'hydrogène n'aurait probablement une chance que si la capacité de production d'électricité en hiver était nettement plus faible et si la production à partir de sources fossiles devenait trop chère», affirme toutefois M. Oberholzer en estimant que cette possibilité n'est actuellement pas très réaliste.

#### DÉCHARGER LE RÉSEAU POUR DES QUESTIONS DE COÛTS

En outre, le fonctionnement d'un électrolyseur ne devient rentable économiquement qu'après un certain nombre d'heures de fonctionnement. Il nécessite donc un excédent d'électricité suffisant. Les installations photovoltaïques privées

## Wir machen Klimaschutz

Seit mehr als einem Vierteljahrhundert schaffen Solarspar-Mitglieder Fakten: Über 90 PV-Anlagen sparen in der Schweiz gegen 2000 Tonnen CO<sub>2</sub> ein. Mit Ihrer Unterstützung bauen wir weiter.

[www.solarspar.ch/mitmachen](http://www.solarspar.ch/mitmachen)

**solarspar**  Sonnenenergie gewinnen

**Solarspar** T +41 61 205 19 19 [www.solarspar.ch](http://www.solarspar.ch)



ne sont donc pas adaptées à cette situation. Même si l'immeuble du projet Brütten (ZH) prouve qu'il est techniquement possible de produire et d'utiliser de l'hydrogène dans un système énergétique domestique, cela n'est pas rentable pour un système privé décentralisé. En effet, en plus d'une installation photovoltaïque, il faut disposer aussi d'un électrolyseur, d'un réservoir de stockage d'hydrogène et des piles à combustible pour la conversion de l'électricité. Stefan Oberholzer voit donc moins le potentiel de l'hydrogène au niveau des réseaux de distribution, où des petites centrales électriques injectent de l'électricité. La production d'hydrogène est plus rentable pour les systèmes centralisés. Afin de réduire davantage les coûts de production, il est logique de relier directement la production à une grande centrale électrique, voire à un réseau de centrales, afin d'éviter les coûts de réseau, explique M. Oberholzer. «Selon le montant des coûts de réseau, les coûts de l'hydrogène peuvent être jusqu'à deux fois plus élevés si l'électricité est tirée du réseau.» Ces grandes installations de production centralisées pourraient soulager le réseau haute et moyenne tensions, ce qui finalement servirait la stabilité globale du réseau. Aujourd'hui, notre électricité domestique est généralement transformée

aux tensions souhaitées via les différents niveaux du réseau. Si les petites centrales décentralisées produisaient suffisamment d'électricité pour couvrir la consommation au niveau du réseau de distribution, cette étape serait superflue. Les centrales électriques connectées au réseau haute tension pourraient alors utiliser l'électricité qu'elles produisent pour produire de l'hydrogène au lieu de la transformer en énergie basse tension.

### DANS UN AVENIR PROCHE

A l'heure actuelle, la feuille de route énergétique n'est pas nécessairement axée sur l'hydrogène. Certaines infrastructures de stockage, de transport et de mobilité font encore défaut. Il manque de grandes capacités de stockage. Bien qu'il existe un réseau de transport, qui peut servir de tampon dans une certaine mesure, et diverses installations de stockage en tubes et sphériques, comme installations de stockage journalières, ainsi qu'un accès à du stockage «en caverne» en France, il faudrait encore investir pour le stockage saisonnier. Au niveau du transport, le réseau de gaz existant ne peut malheureusement être utilisé que de manière limitée. En effet, aujourd'hui, un maximum de 2% d'hydrogène peut être injecté dans les gazoducs. «Il est tout à fait concevable

d'augmenter la proportion à 10-20% ; mais en tant que mélange gazeux, l'hydrogène perd de son attrait pour être utilisé avec une grande efficacité, par exemple dans la mobilité», explique M. Oberholzer. Dans le secteur de la mobilité en revanche, les choses bougent. Un projet de différents acteurs suisses va lancer le développement d'un parc de camions à piles à combustible et d'un réseau de stations-service et de transport d'hydrogène. Mais en fin de compte, ce qu'il faut surtout, ce sont des électrolyseurs suffisamment puissants et une énergie renouvelable disponible pour les alimenter. Pour conclure, l'hydrogène vert permet de coupler différents secteurs énergétiques et ainsi de se détourner des combustibles fossiles. Comme c'est souvent le cas, la rentabilité économique est le principal obstacle. Mais l'expansion en cours des énergies renouvelables de moins en moins coûteuses devrait renforcer la position du gaz. En définitif, plus l'électricité renouvelable est bon marché, plus l'hydrogène vert peut concurrencer les combustibles fossiles sur le marché. |||||



Photo : Nicole Köhler / Pixabay

Des grandes installations de production de l'hydrogène centralisées pourraient soulager le réseau haute et moyenne tensions.

## ÉVOLUTION DES PRIX

LES PRÉJUGÉS RELATIFS AU PHOTOVOLTAÏQUE SONT CONNUS. L'HYDROGÈNE VERT EST ÉGALEMENT SOUVENT CRITIQUÉ PARCE QU'IL SERAIT TROP CHER POUR ÊTRE UTILISÉ À GRANDE ÉCHELLE. CEPENDANT, DIVERS EXPERTS SUPPOSENT QUE LES PRIX VONT RAPIDEMENT BAISSER ET QUE L'HYDROGÈNE VERT DEVIENDRA RAPIDEMENT COMPÉTITIF.

# L'HYDROGÈNE ZÉRO CO<sub>2</sub> DE MOINS EN MOINS CHER

||||| TEXTE : SERVICE DE PRESSE/BEAT KOHLER

Environ 50 millions de tonnes d'hydrogène sont produites chaque année dans le monde. L'hydrogène peut être obtenu par différents procédés. La plupart de l'hydrogène est aujourd'hui produit à partir de combustibles fossiles, de gaz naturel, de pétrole brut, d'essence ou de charbon. Par conséquent, l'hydrogène produit industriellement n'est en aucun cas neutre en CO<sub>2</sub>. Ce n'est que lorsqu'il est produit à partir d'électricité renouvelable, par un processus de conversion de l'énergie en gaz, que l'hydrogène est exempt d'émissions de CO<sub>2</sub>. Jusqu'à présent, cette production d'hydrogène était toutefois considérée comme trop coûteuse. La production industrielle d'hydrogène n'en est qu'à ses débuts. Cela pose à cette technologie des défis que le photovoltaïque a dû relever il y a 20 ans.

### UN DYNAMISME SANS PRÉCÉDENT

Néanmoins, l'hydrogène propre bénéficie d'un dynamisme politique et commercial sans précédent, relevait l'agence internationale de l'énergie IRENA en septembre dernier. L'IRENA prévoit une forte croissance de l'hydrogène vert produit à partir d'électricité renouvelable. De nombreux projets en cours et prévus vont dans ce sens. L'hydrogène issu des énergies renouvelables est désormais techniquement viable et se rapproche rapidement de la compétitivité économique. Et plus on utilise cette énergie, plus les composants individuels deviendront bon marché. En outre, le prix de l'électricité produite grâce aux énergies solaire et éolienne continue de baisser dans le monde entier. Cette électricité est également de plus en plus utilisée pour produire de l'hydrogène,

aussi parce que cela permet de stabiliser le réseau. Pour autant que de l'électricité moins chère soit disponible, le défi consiste à rentabiliser au mieux l'électrolyseur. Cela nécessite des ressources éoliennes et solaires très constantes. La technologie coûte également de moins en moins car les électrolyseurs passeront bientôt du mégawatt au gigawatt. L'IRENA part du principe que les coûts par kilowatt seront réduits de moitié d'ici 2040. L'IRENA conclut qu'avec la diminution attendue des coûts des électrolyseurs et de l'électricité renouvelable, l'hydrogène vert sera compétitif ou moins cher que toutes les formes de production d'hydrogène à partir de combustibles fossiles. Néanmoins, l'IRENA relève que la politique doit créer les conditions-cadres appropriées pour que l'hydrogène puisse s'imposer à moyen terme.

### DE PLUS EN PLUS COMPÉTITIF

Le potentiel de l'hydrogène dans une économie à faibles émissions de carbone a également fait l'objet d'une conférence du Mannheim Institute for Sustainable Energy Studies (MISES) de l'Université de Mannheim à la fin de l'année dernière. Gunther Glenk, professeur assistant au MISES, a présenté son travail sur les piles à combustible réversibles. Elles permettent de produire de l'électricité à partir d'hydrogène et de l'hydrogène à partir d'électricité. Alors que la production d'électricité à partir d'hydrogène est souvent considérée comme trop coûteuse aujourd'hui, M. Glenk a montré que les piles à combustible réversibles peuvent fournir de l'électricité à des prix compétitifs. Les centrales réversibles pourraient alors produire de l'électricité, par exemple, à des moments où la production d'énergie éolienne et solaire ne suffit pas pour répondre à la demande. Le professeur Stefan



Photo : Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg ZSW

Chercheur au banc d'essai ZSW pour les blocs d'électrolyse à pression alcaline

Reichelstein de l'Université de Mannheim a expliqué comment l'hydrogène peut être produit sans CO<sub>2</sub> et de manière rentable. Avec l'aide de systèmes combinés de centrale éolienne ou solaire avec une installation Power-to-Gas moderne, l'hydrogène sans CO<sub>2</sub> peut être produit à un coût bien plus bas que ce que l'on pensait auparavant, a précisé l'expert en énergie. « Nos résultats me permettent de confirmer la prévision selon laquelle le développement de l'hydrogène dans la prochaine décennie pourrait être aussi rapide que celui de l'énergie éolienne et solaire dans les années 1990 », a conclu M. Reichelstein.

|||||

[www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Sep/IRENA\\_Hydrogen\\_2019.pdf](http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Sep/IRENA_Hydrogen_2019.pdf)

## HYDROGÈNE VERT

L'HYDROGÈNE RENOUVELABLE PEUT RENDRE LA MOBILITÉ PLUS ÉCOLOGIQUE. MAIS POUR CELA, LES COÛTS DE PRODUCTION DOIVENT DIMINUER. L'INDUSTRIE ET LA RECHERCHE ÉNERGÉTIQUES TESTENT ACTUELLEMENT COMMENT LE CONCRÉTISER DANS UNE CENTRALE INDUSTRIELLE POWER-TO-GAS DANS LA VILLE DE GRENZACH-WYHLEN, DANS LE SUD DE L'ALLEMAGNE, À DEUX PAS DE LA FRONTIÈRE SUISSE. LA CENTRALE MÉGAWATT FONCTIONNE DEPUIS SIX MOIS DE MANIÈRE PROMETTEUSE.

# UNE CENTRALE POWER-TO-GAS PROMETTEUSE



Photo : Energiedienst

La centrale power-to-gas industrielle à proximité de la centrale hydroélectrique de Grenzach-Wyhlen, située en face de Kaiseraugst sur le Rhin, produit de l'hydrogène de manière prometteuse.

||||||| TEXTE : SERVICE DE PRESSE/RÉDACTION

La centrale power-to-gas, dont la puissance de raccordement s'élève à 1 mégawatt et située à Wyhlen en face de Kaiseraugst, produit de l'hydrogène renouvelable à partir d'électricité provenant de la centrale hydroélectrique du Rhin. Par rapport aux centrales power-to-gas basées sur l'énergie éolienne ou solaire, il est possible d'atteindre avec un tel système un nombre élevé d'heures à pleine charge, car l'énergie hydroélectrique est dispo-

nible pratiquement 24 heures sur 24. Cela permet d'acquérir rapidement une grande expérience opérationnelle, explique le Centre de recherche sur l'énergie solaire et l'hydrogène du Bade-Wurtemberg (ZSW), qui coordonne le projet. L'électrolyse de l'eau apparaît de plus en plus clairement comme une technologie-clé de la révolution énergétique. «Elle convertit les énergies renouvelables en hydrogène vert, qui est ensuite mis à la disposition des trans-

ports et d'autres secteurs en tant que vecteur énergétique ou matière première neutre pour le climat», explique Marc-Simon Löffler, chef du département Vecteurs et procédés énergétiques renouvelables du ZSW.

L'installation de Wyhlen fonctionne depuis début décembre 2019 et avait déjà atteint 1850 heures de fonctionnement en avril. Le système de surveillance mis en place par le ZSW, qui mesure tous les élé-

ments essentiels, fonctionne parfaitement, expliquent les chercheurs. La centrale fonctionne de manière entièrement automatique 24 heures sur 24, tant à pleine charge que dans diverses conditions de charge partielle. Les scientifiques déterminent entre autres l'efficacité de l'ensemble de l'installation. Les chercheurs expliquent que le rendement global de l'électricité produite à partir d'hydrogène de haute pureté comprimé à 300 bars atteint actuellement jusqu'à 66% de la valeur calorifique du gaz. Jusqu'à présent, l'usine a rempli 62 semi-remorques d'hydrogène compatible avec des piles à combustible. Chacun de ces conteneurs transportables contient environ 300 kilogrammes de gaz. L'usine peut produire jusqu'à 500 kilogrammes d'hydrogène par jour. Cela permet d'approvisionner quotidiennement plus de 1000 voitures à pile à combustible parcourant des distances moyennes.

Dans une installation de recherche, les scientifiques testent des blocs d'électrolyse améliorés d'une puissance maximale de 300 kilowatts en parallèle d'une installation conventionnelle. Cela devrait permettre de réduire encore le prix de l'hydrogène. L'année dernière, les chercheurs ont déjà enregistré un premier succès lors de l'exploitation expérimentale de l'usine: avec de nouveaux revêtements d'électrodes, ils ont obtenu une densité de puissance supérieure de 20% par rapport aux blocs d'électrolyse de la partie industrielle de l'installation. Cela signifie qu'il faut moins de volume et de matériel pour obtenir le même résultat. Etant donné que les coûts d'investissement sont également basés sur le volume de construction et que les blocs d'électrolyse représentent la plus grande part du coût de conversion de l'électricité renouvelable (environ 40%), les progrès dans ce domaine se reflètent automatiquement dans le prix de l'hydrogène. L'objectif à long terme des chercheurs du ZSW et des ingénieurs est de réduire de moitié environ les coûts actuels de production de l'hydrogène d'origine électrique.

[www.ptg-bw.de](http://www.ptg-bw.de)

## VISION HYDROGÈNE 2050

LA PRODUCTION D'HYDROGÈNE EST TRÈS GOURMANDE EN ÉNERGIE ET EST PARTICULIÈREMENT INTÉRESSANTE LÀ OÙ L'ON DISPOSE DE BEAUCOUP D'ÉNERGIE SOLAIRE, COMME EN AUSTRALIE DU SUD. PAR CONSÉQUENT, LES FOURNISSEURS D'ÉNERGIE AUSTRALIENS VEULENT S'APPUYER SUR L'HYDROGÈNE POUR DÉCARBONISER LE PAYS, COMME ILS L'ONT INDIQUÉ DANS LEUR « GAS VISION 2050 ». MAINTENANT, LA MISE EN ŒUVRE DÉBUTE LENTEMENT.

# DES PETITS PAS AUX ANTIPODES

||||| TEXTE : BEAT KOHLER

L'Australian Gas Infrastructure Group (AGIG), Yemena Gas Networks, AusNet et Evoenergy veulent déterminer ensemble la faisabilité et les coûts des mesures à prendre pour atteindre 10% d'hydrogène renouvelable dans les réseaux de gaz des Etats de l'est et du sud de l'Australie. «Nous pensons que cet objectif est réalisable d'ici 2030 et qu'une approche systématique permettra des économies d'échelle et des réductions de coûts au profit de nos clients», a déclaré Ben Wilson, PDG d'AGIG, à «The Lead», portail d'information d'Australie du Sud. Cette initiative a pour but de contribuer à la réalisation des objectifs fixés dans «Gas Vision 2050», qui a été publiée à la mi-2017. La «Gas Vision 2050» définit la voie à suivre pour la future décarbonisation de l'approvisionnement en gaz par l'hydrogène et d'autres sources renouvelables.

### LA DEMANDE EXISTE

Le rapport «Innovation dans le domaine de l'hydrogène – mise en œuvre de la vision», publié à la fin de l'année dernière, a montré les progrès réalisés. Selon le rapport, 180 millions de dollars ont été dépensés en deux ans pour des projets d'infrastructure liés à l'hydrogène. «Les opérateurs de réseaux de gaz recherchent de l'hydrogène renouvelable provenant de l'énergie solaire et éolienne pour décarboniser les réseaux de gaz», a déclaré Steve Davies, PDG de l'APGA, l'association des opérateurs d'infrastructures de gazoducs. En injectant 10% d'hydrogène, l'AGIG veut maintenant prendre des mesures concrètes en Australie du Sud. A cette fin,

la société a fondé l'Australian Hydrogen Centre (AHC), qui étudie plus avant la distribution de l'hydrogène via les réseaux de gaz naturel en Australie du Sud. Cela se fera dans un premier temps au niveau local dans le cadre d'études de faisabilité pour les petites villes régionales, puis à plus grande échelle pour les réseaux de distribution de gaz en Australie du Sud et dans l'Etat de Victoria. Cela devrait également ouvrir la voie à la transition vers des réseaux d'hydrogène à 100%.

### UNE INSTALLATION DE DÉMONSTRATION

En outre, l'AHC sera en mesure d'obtenir des informations et des données importantes sur l'avancée du projet phare de l'Australian Gas Networks: l'Hydrogen Park South Australia (HyP SA). Le projet est en construction au sud d'Adélaïde depuis décembre dernier et devrait être mis en service au milieu de cette année. Il s'agira de la plus grande installation de production d'hydrogène renouvelable d'Australie qui produira de l'hydrogène et l'injectera dans le réseau de distribution de gaz dans la banlieue de Mitchell Park. L'élément-clé de l'infrastructure de ce parc à hydrogène sera un électrolyseur à membrane échangeuse de protons (PEM Electrolyser) de 1,25 MW de Siemens, qui utilisera de l'électricité renouvelable achetée pour séparer l'eau en oxygène et en hydrogène.

[www.energynetworks.com.au/projects/gas-vision-2050/](http://www.energynetworks.com.au/projects/gas-vision-2050/)

## SYSTÈME DE STOCKAGE À LONG TERME

CHAQUE FOIS QU'IL EST QUESTION DE PRODUIRE DE L'HYDROGÈNE VERT AUJOURD'HUI, L'ACCENT EST GÉNÉRALEMENT MIS SUR LA TECHNOLOGIE À GRANDE ÉCHELLE. TOUTEFOIS, LA TECHNOLOGIE EST ÉGALEMENT DISPONIBLE À PETITE ÉCHELLE, PAR EXEMPLE DANS UNE MAISON INDIVIDUELLE.

# L'HYDROGÈNE POUR UN STOCKAGE EFFICACE

||||| TEXTE : SERVICE DE PRESSE

Grâce au développement du système Picea par la société berlinoise Home Power Solutions GmbH (HPS), l'hydrogène peut être utilisé pour l'autoapprovisionnement des maisons individuelles. Le système a été présenté au public pour la première fois en 2017 et est utilisé avec succès depuis lors. Grâce à Picea, une maison individuelle équipée d'un système solaire peut être alimentée en énergie de manière autonome et sans émissions tout au long de l'année, même en hiver. L'énergie produite par un système photovoltaïque les jours ensoleillés peut soit être utilisée immédiatement, soit être convertie en hydrogène

et stockée. Cette énergie peut être récupérée la nuit ou pendant la période hivernale où le soleil brille peu. Une pile à combustible du système HPS reconvertit l'énergie stockée dans l'hydrogène en énergie électrique et en chaleur lorsque cela est nécessaire. Picea peut être installé dans toute maison individuelle dans des espaces standards. Le système dispose d'interfaces normalisées avec les systèmes domestiques de chauffage et de ventilation.

### UTILISER AU MIEUX L'ÉNERGIE

Selon HPS, le système est très efficace et offre un rendement énergétique très élevé. En plus de l'alimentation en électricité tout au long de l'année, toute la chaleur

perdue est fournie à la maison sous forme de chauffage ou d'eau chaude, ce qui permet de réduire les frais de chauffage. C'est ce qui distingue Picea des systèmes conventionnels de production domestique combinée de chaleur et d'électricité. «Nous garantissons à nos clients que 100% de leur énergie provient de notre propre centrale et qu'ils peuvent couvrir entièrement leur demande d'énergie électrique propre dans leur maison individuelle par l'autoapprovisionnement», expliquait Zeyad Abul-Ella, directeur général et fondateur de HPS Home Power Solutions GmbH, lors du lancement du produit. Ce système ouvre un nouveau segment de l'autonomie énergétique des ménages sur le marché des solutions énergétiques photovoltaïques. Le système est livré aux clients depuis 2018.

### DU COURANT SOLAIRE POUR TOUTE L'ANNÉE

Avec une puissance de pointe pouvant atteindre 20 kW, Picea est capable de fournir l'électricité nécessaire à un ménage moyen de quatre personnes. La capacité de stockage du système peut être facilement adaptée à la consommation électrique annuelle d'une maison individuelle. Le stockage intégré sur batterie comme unité de stockage électrique à court terme est complété par l'unité de stockage saisonnier d'hydrogène qui, selon le site, stocke environ 1000 kWh pendant les mois d'été pour un autoapprovisionnement durant les mois d'hiver. Le système d'HPS jouit d'une forte demande. «Sur la base des résultats des essais sur le terrain, nous avons optimisé notre première génération de produits», relevait Zeyad Abul-Ella.

|||||



Le système Picea, tel qu'il a été installé par exemple ici dans une maison individuelle à Saint-Gall, offre un autoapprovisionnement en électricité tout au long de l'année.

[www.homepowersolutions.de](http://www.homepowersolutions.de)

## MOBILITÉ H2

H2 ENERGY A ÉTÉ FONDÉ EN 2014 DANS LE BUT DE FAIRE DE L'HYDROGÈNE ISSU DES ÉNERGIES RENOUVELABLES UNE PIERRE ANGULAIRE DU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE.

EN NOVEMBRE 2018, L'ENTREPRISE SUISSE A FIXÉ L'OBJECTIF DE METTRE EN CIRCULATION EN SUISSE 1600 CAMIONS À HYDROGÈNE DANS UN DÉLAI TRÈS COURT. DANS UNE INTERVIEW, PHILIPP DIETRICH, CEO D'H2 ENERGY AG SUISSE, LUCAS GROLMUND, MEMBRE DU CONSEIL D'ADMINISTRATION, ET PATRICK HUBER, CEO H2 ENERGY HOLDING AG, EXPLIQUENT OÙ ILS EN SONT DANS LA RÉALISATION DE CET OBJECTIF.

# «IL FAUT QUE L'HYDROGÈNE SOIT PRODUIT À PARTIR D'ÉLECTRICITÉ PROVENANT DE SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLES»

TEXTE : BEAT KOHLER



**Où se situe H2 Energy sur la voie des 1600 camions à hydrogène sur les routes suisses? Combien de camions sont en circulation aujourd'hui?**

**Patrick Huber:** Beaucoup de choses se sont passées depuis notre conversation en novembre 2018. En avril 2019, Hyundai Motor Company et H2 Energy Holding AG ont fondé une entreprise commune appelée Hyundai Hydrogen Mobility (HHM). L'en-

treprise commune a pour mission de distribuer et d'entretenir exclusivement les véhicules utilitaires à pile à combustible de Hyundai dans toute l'Europe. Jusqu'en juillet 2019, Hyundai a produit les neuf premiers prototypes du camion destinés à la Suisse, les a testés en Corée et les a préparés pour l'homologation européenne. Le premier camion est arrivé en Suisse en mars afin d'acquérir de l'expérience dans le domaine de la maintenance et de la construction. En raison de la situation liée au COVID-19, les ingénieurs de Hyundai n'ont malheureusement pas pu entrer en Suisse,

nous avons donc décidé de poursuivre les essais sur route en Corée. Heureusement, nous y avons des conditions topographiques qui sont très comparables à celles de la Suisse.

**Quelles mesures H2 met-elle en place afin que cet objectif de 1600 camions puisse être atteint?**

**Lucas Grolmund:** Si une technologie existante doit être remplacée durablement par une solution basée sur les piles à combustible, trois domaines doivent être coordonnés. Ces domaines sont la production d'hy-



Philipp Dietrich, PDG H2 Energy AG, Suisse, Lucas Grolmund, membre du directoire H2 Energy AG, Suisse, et Patrick Huber, PDG H2 Energy Holding AG, sont ravis que le premier camion H2 de leur projet soit arrivé en Suisse.

Photo : H2 Energy

drogène vert, la réalisation et le développement de l'infrastructure. Nous considérons que notre rôle dans ce projet consiste à coordonner le développement de ces trois domaines. Cela implique de travailler avec Hyundai sur le développement du camion, de coordonner le développement de l'infrastructure des stations-service en Suisse et d'utiliser Hydrosponder, une joint-venture entre Alpiq, Linde et H2 Energy, pour garantir que de l'hydrogène vert soit produit et parvienne aux stations-service à faible coût.

**Quel a été l'impact de la crise du coronavirus sur le développement ?**

**Patrick Huber:** La crise du coronavirus a entraîné un certain nombre de difficultés en raison des restrictions de voyage. Par exemple, comme nous l'avons déjà mentionné, les ingénieurs de Hyundai n'ont pas pu se rendre en Suisse en avion pour effectuer sur place les essais de conduite avec les camions, et les concepteurs des stations-service ne sont actuellement pas en mesure de nous apporter un grand soutien dans la construction des stations-service, ni de procéder aux essais. Nous avons donc été contraints d'adapter certaines procédures et nous faisons tout notre possible pour que les circonstances actuelles n'entraînent pas de retard dans la livraison des camions ou la mise en service des stations-service.

**Quel type d'entreprises utilisent déjà l'hydrogène aujourd'hui et pourquoi ?**

**Philipp Dietrich:** En Suisse, l'association H2 Mobility a apporté une grande contribution au développement d'une économie de l'hydrogène et s'est fixé pour objectif de mettre en circulation 1600 camions à pile à combustible d'ici 2025 et de construire 50 à 100 stations-service à hydrogène. Pour l'instant, nous partons du principe que nous atteindrons ces deux objectifs, mais nous ne considérons pas que cette volonté de l'association soit une évidence; nous bénéficions du soutien de tous les membres de l'association qui, outre Coop et Migros, se compose de dix entreprises de logistique et de sept exploitants de stations-service.

**Combien d'émissions de CO<sub>2</sub> sont déjà évitées aujourd'hui ?**

**Lucas Grolimund:** Afin de pouvoir répondre à la question de la quantité d'émission de CO<sub>2</sub> évitée grâce aux projets, il est important de décrire en détail le rôle de l'hydrogène dans le tournant énergétique.

Cela concerne trois domaines principaux. Premièrement, l'hydrogène peut être utilisé pour stocker l'énergie renouvelable qui ne peut pas être injectée dans le réseau. Deuxièmement, l'hydrogène peut être utilisé pour distribuer l'énergie et troisièmement, les utilisations de l'hydrogène et des piles à combustible peuvent remplacer les moteurs à combustion. Il est ainsi relativement facile de quantifier les économies réalisées. Par exemple, un camion à pile à combustible évitera en moyenne 75 tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> par an. Mais un rôle bien plus important est joué par l'hydrogène, car il permet de stocker et de distribuer le flux instable des énergies renouvelables. L'hydrogène jouera donc un rôle essentiel dans la réalisation du tournant énergétique.



Bild: H2 Energy

**La production d'hydrogène en Suisse va être développée, comme l'explique Philipp Dietrich: « Actuellement, nous planifions la prochaine centrale et nous examinons différents sites pour installer une centrale de 10 MW. »**

**Quelles expériences pratiques ont été réalisées jusqu'à présent ?**

**Philipp Dietrich:** Le concept de pile à combustible a été présenté pour la première fois en 1838 et est utilisé dans l'aéronautique depuis les années 1950. On pourrait donc penser qu'il s'agit d'une technologie très bien établie. Cependant, ce sont les développements des dix dernières années qui ont permis de produire en masse et d'utiliser la pile à combustible. L'une des principales conclusions que nous avons tirées de l'utilisation des piles à combustible est que la qualité de celles-ci varie actuellement beaucoup et ne peut donc pas être considérée comme un bien homogène.

Cela signifie qu'il faut privilégier différentes piles à combustible en fonction de l'utilisation. Cependant, le choix de la pile à combustible à utiliser nécessite généralement une analyse approfondie.

**Quels sont les défis techniques particuliers ?**

**Patrick Huber:** Les tests approfondis réalisés en coopération avec Hyundai nous ont également montré que, dans le domaine du transport utilitaire, la pile à combustible peut remplacer le moteur à combustion en termes de performances et que les défis techniques se limitent principalement à l'adaptation des camions à l'infrastructure. A cet égard, nous avons constaté que le ravitaillement des camions à 350 bars est la solution la plus judicieuse d'un point de vue technique et commercial. Nous avons également acquis une expérience supplémentaire sur le concept de base du camion à pile à combustible. Comme les réservoirs d'hydrogène sont plus lourds que les réservoirs de diesel conventionnels, il a fallu ajuster certaines parties du camion pour optimiser l'équilibre et les dimensions du véhicule.

**Le réseau de stations-service est un des défis à relever. Dans quelle mesure a-t-il été étendu aujourd'hui et dans quelle mesure devrait-il l'être encore ?**

**Philipp Dietrich:** D'un point de vue technique, il ne faut pas s'attendre à des difficultés majeures dans la construction du réseau de stations-service, car il s'agit d'une technologie bien établie. Les défis de la construction du réseau de stations-service consistent à créer un concept optimisé pour le fonctionnement des stations-service et, surtout, à planifier le déploiement des camions et la construction des installations de production d'hydrogène.

**Patrick Huber:** Une station-service peut être exploitée de manière rentable si elle couvre le ravitaillement d'une quinzaine de camions. Il a donc fallu coordonner l'emplacement des stations-service avec les exploitants de camions afin que les stations-service soient construites là où les camions sont censés se trouver. Dans ce domaine également, nous avons eu la chance de travailler en étroite collaboration avec l'association H2 Mobility Switzerland, qui nous a fortement soutenus dans le travail de coordination et dont les membres ont également versé des avances pour la construction de stations-service.

**Lucas Grolimund:** Nous estimons qu'environ six stations-service seront disponibles en Suisse d'ici la fin de l'année. Ces stations-service pourront également être utilisées par les taxis des aéroports pour alimenter leurs voitures en hydrogène vert. D'ici à la fin de 2021, nous devrions disposer d'une vingtaine de stations de remplissage, ce qui donnera à la Suisse le plus grand réseau de stations-service à hydrogène.

#### Comment la coopération avec Hyundai en tant que partenaire majeur a-t-elle évolué ?

**Lucas Grolimund:** Hyundai et Toyota sont actuellement les leaders du marché de la technologie des piles à combustible. Il était très important pour nous de trouver un partenaire dont les produits répondent à nos exigences et nous sommes très fiers d'avoir trouvé ce partenaire. La Joint Venture est devenue opérationnelle au dernier trimestre de 2019 et a depuis lors mis en place les processus d'importation et de maintenance et conclu les contrats restants avec les clients, les stations-service et les hydrospiders. Parallèlement, Hyundai attend de nous que nous nous occupions du déploiement géographique du projet et nous sommes en train de créer la base pour proposer les camions en dehors de la Suisse. Nous nous concentrons sur la Norvège, les Pays-Bas, le Danemark, l'Autriche et l'Allemagne et nous espérons pouvoir vendre les camions en dehors de la Suisse dans les douze prochains mois.

**Philipp Dietrich:** Hyundai Hydrogen Mobility a reçu le Truck Innovation Award 2020. Ce prix est décerné par un jury composé de 25 rédacteurs en chef et journalistes chevronnés représentant les plus importants magazines de camions d'Europe et d'Afrique du Sud. Le jury a particulièrement apprécié l'approche holistique de Hyundai Hydrogen Mobility, par la création d'une infrastructure pour soutenir le lancement des camions sur le marché. Ce prix a non seulement confirmé notre approche, mais a également attiré l'attention du groupe Hyundai, ce qui nous a permis d'obtenir des ressources supplémentaires de la part du groupe Hyundai pour faire avancer notre projet.

**Patrick Huber:** La coopération entre une entreprise d'une vingtaine de salariés et un groupe mondial est un défi permanent. Surtout lorsqu'il s'agit de prendre des décisions, nous avons d'abord dû nous habituer aux processus de Hyundai, qui sont bien sûr beaucoup plus complets que les



« Toutefois, pour contribuer de manière significative à la décarbonisation, il est important que l'hydrogène soit produit uniquement à partir d'électricité provenant de sources d'énergie renouvelables », explique Patrick Huber.

nôtres. Cependant, lorsque l'on travaille ensemble, il est toujours essentiel de comprendre les besoins du partenaire et de savoir ce qui est important pour l'autre. Si vous percevez ces sentiments et vous vous respectez mutuellement, il est généralement très facile de résoudre les problèmes de manière pragmatique.

#### H2 Energy est également impliqué dans la production d'hydrogène à Gösgen.

#### Où en êtes-vous avec cette production aujourd'hui ?

**Philipp Dietrich:** En septembre 2019, nous avons commencé les travaux de construction de la centrale de 2 MW au fil de l'eau d'Alpiq à Gösgen. Cette usine peut produire environ 300 000 kg d'hydrogène par an, ce qui suffira à alimenter une cinquantaine de camions en hydrogène vert. Les travaux de l'usine sont terminés et la production a commencé. Actuellement, nous planifions la prochaine centrale et nous examinons différents sites pour installer une centrale de 10 MW.

**Patrick Huber:** Nous attendons les premiers camions en juillet. Cependant, pour que nous puissions utiliser l'usine à pleine capacité, nous essayons de vendre ailleurs l'hydrogène vert produit à Gösgen. Dans ce domaine, nous sommes également soutenus par notre partenaire de notre Joint Venture PanGas Linde.

#### Quelle doit être la capacité de production d'hydrogène durable pour que les 1600 camions, d'une part, et l'ensemble du

#### trafic poids lourds, d'autre part, puissent fonctionner avec cette nouvelle technologie ?

**Lucas Grolimund:** Les 1600 camions à pile à combustible auront besoin d'une capacité de production d'environ 50 MW. Mais nous pensons qu'avec la disponibilité des stations de ravitaillement en hydrogène, de plus en plus de conducteurs de voitures passeront à l'hydrogène et cela nécessitera des capacités supplémentaires. En Suisse, il y a aujourd'hui environ 42 000 camions enregistrés. Pour que tous ces camions puissent fonctionner, il faudrait environ 910 MW de capacité d'électrolyse.

#### Où et comment pensez-vous que cet hydrogène devrait être produit ?

**Patrick Huber:** L'un des principaux avantages de l'utilisation de l'hydrogène est que l'hydrogène vert peut être produit de manière décentralisée et qu'il n'est pas nécessaire de construire de grandes usines. Toutefois, pour contribuer de manière significative à la décarbonisation, il est important que l'hydrogène soit produit uniquement à partir d'électricité provenant de sources d'énergie renouvelables. Mais vous êtes totalement libre de choisir le type d'énergie renouvelable. A Gösgen, Hydrospider a opté pour une centrale au fil de l'eau, car l'électricité y est constamment disponible et les volumes de production peuvent être prévus plus facilement, ce qui nous permet d'exploiter au mieux les fluctuations du prix de l'électricité. Mais on pourrait aussi très bien imaginer d'utiliser l'électricité d'une usine d'incinération de déchets pour produire de l'hydrogène vert ou, en dehors de la Suisse, des centrales éoliennes ou photovoltaïques. En Suisse même, en raison des heures d'ensoleillement moyennes, il serait cependant très difficile d'utiliser nos installations de manière rentable seulement avec le photovoltaïque.

**Philipp Dietrich:** Il est toutefois intéressant de noter que quelle que soit la source d'où provient votre électricité, vous devez toujours acheter les certificats d'origine. L'électricité pourrait également être obtenue à partir du réseau et combinée avec des garanties d'origine pour l'électricité renouvelable. Dans ce cas, la stabilité du réseau pourrait également être accrue. Cependant, la production d'hydrogène devrait être exemptée des coûts de réseau afin de refléter cela commercialement pour toutes les parties.

**Quelles sont les prochaines étapes de l'utilisation de l'hydrogène pour les poids lourds ?**

**Lucas Grolimund:** Les travaux de développement de la première série de camions à pile à combustible en Corée sont terminés et la première production en série au monde a commencé. Le premier véhicule est sorti de la chaîne de montage en Corée au début du mois de mai et nous prévoyons de présenter les premiers véhicules à nos clients en août. Mais le plus important pour nous est que les 50 premiers véhicules soient en circulation en Suisse d'ici la fin de l'année afin d'acquérir un maximum d'expérience que nous pourrions ensuite utiliser pour construire la deuxième série.

**Philipp Dietrich:** Mais la poursuite de l'extension du réseau de stations-service à hydrogène en Suisse est également importante. D'ici 2023, une cinquantaine de stations-service devraient être en service pour approvisionner les camions en hydrogène. Parallèlement cependant, nous nous efforçons également d'accroître les capacités de production d'hydrogène vert et tente-

rons de définir ces nouveaux sites de manière à ce que les distances à parcourir pour l'approvisionnement des stations-service puissent être les plus courtes possibles.

**Patrick Huber:** En ce qui concerne les camions, l'accent est clairement mis actuellement sur la Suisse et nous prévoyons toujours de déployer les 1600 premiers camions en Suisse d'ici 2025. Ce qui est toutefois vraiment important pour nous, c'est que nous le fassions de manière durable, et j'entends par là durable non seulement en termes d'énergie, mais aussi en termes de processus. Ceux-ci doivent être constamment adaptés au nombre de camions afin de contrôler les coûts et d'intégrer de manière optimale tous les partenaires. Mais bien sûr, nous devons également nous pencher sur le déploiement géographique. Le développement d'une « économie de l'hydrogène » nécessite du temps et nous devons donc également investir du temps pour trouver d'autres pays qui oseront faire le pas vers une flotte de poids lourds fonctionnant à l'hydrogène. Notre objectif est d'avoir développé un concept pour un pays

supplémentaire avec les partenaires appropriés d'ici la fin de l'année et de déployer une centaine de camions au niveau international l'année prochaine. Le travail ne manque pas, mais nous voulons vraiment nous démarquer dans ce domaine.



[h2energy.ch](http://h2energy.ch)



Photo: Hydrospider / PhotoPuls, Jean-Luc Grossmann

L'électrolyseur de Gösgen a commencé à produire de l'hydrogène.



Photo : HyMove

## PILES À COMBUSTIBLE

SELON UNE ÉVALUATION RÉCEMMENT PUBLIÉE SUR L'UTILISATION DES BUS À HYDROGÈNE DANS LES TRANSPORTS PUBLICS LOCAUX AUX PAYS-BAS, CES VÉHICULES SONT TOUT AUSSI ADAPTÉS QUE LES VÉHICULES EXPLOITÉS DE MANIÈRE CONVENTIONNELLE. DEPUIS 2017, DES BUS À HYDROGÈNE ÉQUIPÉS DE PILES À COMBUSTIBLE SONT OPÉRATIONNELS EN PERMANENCE DANS LA RÉGION DE GELDERLAND, AVEC DE FAIBLES COÛTS DE MAINTENANCE ET DE RÉPARATION.

# LES BUS À HYDROGÈNE SÉDUISENT DANS LA PRATIQUE

TEXTE : SERVICE DE PRESSE/RÉD.

Le fabricant de piles à combustible HyMove, la société de transport Keolis et la société de leasing ZETT ont étudié l'utilisation en situation réelle des bus à hydrogène avec des piles à combustible, en les comparant aux véhicules classiques. Un seul véhicule en 2017 puis deux depuis juin 2018 circulent sur les routes de la région de Gelderland. Selon les opérateurs, les bus étaient utilisés en permanence pendant toute la période car les besoins d'entretien et de maintenance de tels véhicules sont très limités. De plus, la consommation d'hydrogène est peu élevée. « En raison de la faible consommation et des faibles coûts d'entretien, les coûts moyens par kilomètre sont comparables à ceux des autobus équipés d'un moteur diesel ou au gaz naturel », expliquent les entreprises en guise de conclusion de leur enquête. Mais les bus à hydrogène fonctionnent sans émissions.

### POUR DES TRAJETS PLUS LONGS

« Les véhicules répondent à nos attentes et nous voyons d'un bon œil l'avenir des bus à hydrogène, en particulier sur les longues distances », déclare René von Nekkers, responsable de la concession chez Keolis. La compagnie utilise les bus sur les lignes urbaines d'Apeldoorn et sur les lignes ré-

gionales plus longues. Ils ont un rayon de circulation de 460 kilomètres et couvrent 270 à 440 kilomètres par jour. Les bus à hydrogène sont utilisés dans le cadre d'un service à horaires réguliers pour acquérir une plus grande expérience pratique de la conduite, du ravitaillement et de l'entretien. Les systèmes de piles à combustible dont sont équipés les bus ont été développés et fabriqués aux Pays-Bas. Les opérateurs expliquent qu'elles se sont avérées efficaces et fiables dans la pratique. La consommation s'élève à 6,1 kilogrammes d'hydrogène par 100 kilomètres, soit 30 % de moins que la consommation des bus à hydrogène avec des systèmes d'autres fournisseurs. Les bus sont également disponibles 96 % du temps, ce qui est positif pour les coûts. Les coûts moyens par kilomètre sont comparables à ceux des bus au diesel et au gaz naturel.

### À L'HORAIRE RÉGULIER

En utilisant les véhicules dans le cadre d'un horaire régulier, Keolis est parvenu à la conclusion que les bus à hydrogène peuvent être utilisés sans problème dans les transports publics. « En raison de leur souplesse de fonctionnement, aucun ajustement des horaires n'a été nécessaire et, avec leur grande autonomie et leurs temps de ravitaillement courts, les bus à hydrogène sont une excellente alternative aux

### LE PLUS GRAND PROJET DE MOBILITÉ À L'H2 VERT EN ALLEMAGNE

Le projet de mobilité à l'hydrogène eFarm, initié par GP JOULE GmbH, est actuellement le plus grand projet de ce type en Allemagne. « eFarm produit et fournit de l'hydrogène 100 % vert pour la mobilité et génère ainsi une valeur ajoutée et des emplois régionaux », explique Ove Petersen, PDG du groupe GP JOULE. L'énergie éolienne est convertie en hydrogène sur cinq sites. Les électrolyseurs génèrent de la chaleur qui est utilisée pour chauffer les bâtiments par des réseaux de chauffage à distance existants ou nouvellement construits. L'hydrogène alimente entre autres deux bus à pile à combustible. Les bus développés au Portugal sont utilisés de manière flexible dans la province du Nordfriesland. « 400 kilomètres avec un seul ravitaillement – la pile à combustible Toyota, technologiquement avancée, le permet ! », explique André Steinau, chef du projet eFarm. (service de presse/rédaction)

bus diesel ou au gaz naturel, avec la grande différence qu'ils n'émettent aucun gaz d'échappement nocif », relève René von Nekkers. Le projet de bus à hydrogène est développé dans la région du Veluwe aux Pays-Bas. Les véhicules sont fournis par ZETT, une société de leasing de bus à hydrogène pour les transports publics. Elle fournit les deux bus à un prix fixe par kilomètre, comprenant le service, l'entretien et la consommation d'hydrogène.

www.hymove.nl

## UNE INFRASTRUCTURE LACUNAIRE

IL MANQUE ENCORE UN RÉSEAU COMPLET DE STATIONS-SERVICE À HYDROGÈNE. IL Y A UNE RAISON À CELA : LE PROCESSUS D'APPROBATION POUR LA PLANIFICATION ET LA CONSTRUCTION DE STATIONS DE REMPLISSAGE D'HYDROGÈNE EST ENCORE TRÈS CONFUS, CAR L'EXPÉRIENCE FAIT LARGEMENT DÉFAUT. AFIN DE CLARIFIER CETTE QUESTION, L'EMPA A ÉLABORÉ, EN COLLABORATION AVEC DIFFÉRENTS ORGANISMES, UNE DIRECTIVE D'HOMOLOGATION POUR LES CONSTRUCTEURS DE STATIONS-SERVICE, LES AUTORITÉS ET LES AGENCES SPÉCIALISÉES, OUVRANT AINSI LA VOIE À UN RÉSEAU NATIONAL DE STATIONS-SERVICE À HYDROGÈNE.

# GUIDE POUR LA MISE EN PLACE DE STATIONS-SERVICE À HYDROGÈNE

||||| TEXTE : SERVICE DE PRESSE/  
BEAT KOHLER

«Nous n'avons pas enregistré les demandes mais, de mémoire, j'évalue que nous avons envoyé 10 à 15 guides pour l'implantation de stations-service à hydrogène», explique Christian Bach, chef du laboratoire Automotive Powertrain Technologies de l'Empa. L'Association suisse de normalisation (SNV), qui a publié le guide sous le nom de «Schweizer Guideline SNG 10000:2019» (en allemand uniquement) et le distribue gratuitement via sa boutique en ligne, a quant à elle enregistré 287 téléchargements. Cela montre qu'il y a un intérêt pour la construction de stations-service à hydrogène et la nécessité d'un ensemble de dispositions juridiques pertinentes. Christian Bach et son équipe, ainsi que les organismes et autorités spécialisés concernés, ont élaboré ces lignes directrices pour la construction de stations-service à hydrogène. Dans un mode d'emploi pas à pas, le guide explique quelles sont les autorités et organisations à impliquer dans le processus d'homologation en Suisse. En plus d'expliquer le déroulement de la procédure, la directive mentionne en annexe les lois, règlements et directives nationales et internationales ainsi que les normes applicables. Le guide est un document à caractère purement informel qui n'est pas juridiquement contraignant. «Avec ce guide, nous aimerions fournir une assistance aux constructeurs de stations-service et aux autorités et ainsi simplifier la planification et la construction de stations-service à hydrogène», précise M. Bach.

## LES PERSPECTIVES DE L'HYDROGÈNE SONT BONNES

Depuis de nombreuses années, le chercheur en mobilité et son équipe travaillent sur le passage des énergies fossiles aux énergies renouvelables et sur le potentiel

de réduction significative des émissions de CO<sub>2</sub> du trafic routier. Outre l'électromobilité, l'accent est mis sur l'hydrogène et les carburants synthétiques. «De nombreux indices laissent croire que la propulsion à l'hydrogène s'imposera, en par-

Coop a été parmi les premiers à le faire :  
une station-service H2 publique en  
Suisse.



ticulier pour le trafic local et régional des camions», relève M. Bach. L'hydrogène est également un élément central de la nouvelle stratégie énergétique, car il offre la possibilité de transférer temporairement l'électricité excédentaire des centrales hydroélectriques ou des centrales solaires – qui est produite en grande quantité pendant les mois d'été – vers d'autres secteurs énergétiques comme la mobilité. Cette électricité est transformée en hydrogène par électrolyse et est ensuite disponible pour le ravitaillement des véhicules à pile à combustible. Il serait donc utile d'examiner l'utilisation directe de l'énergie. «Mais il y a encore du pain sur la planche», reconnaît Christian Bach. Par exemple, des solutions doivent être développées pour produire de l'hydrogène à partir de sources renouvelables même pendant les mois d'hiver, alors que la Suisse est déjà dépendante des importations d'électricité. En outre, l'infrastructure nécessaire de-

vrait être pratiquement entièrement reconstruite, ce qui entraînerait des coûts d'investissement élevés. Dans ce contexte, la Suisse, en tant que pays pionnier, jouerait un rôle important. Mais pour que cette technologie s'installe durablement, il faudrait que des zones économiques beaucoup plus vastes suivent rapidement. «En outre, il faut davantage de concurrence dans tous les domaines de la technologie de l'hydrogène», relève M. Bach. De nombreux composants sont tout simplement encore très chers aujourd'hui.

### LES STATIONS-SERVICE DU FUTUR

Depuis 2015, l'Empa exploite la plateforme de recherche et de démonstration «move» en collaboration avec des partenaires du secteur public et de l'industrie. Conçu comme la station de charge et de remplissage du futur, «move» peut être utilisé pour le ravitaillement de véhicules

électriques, à hydrogène et à gaz et permet d'explorer les avantages et les inconvénients de ces trois types de mobilité.

«L'hydrogène, avec la mobilité électrique et les carburants de synthèse, est l'une des technologies-clés pour le tournant énergétique du transport routier», M. Bach en est convaincu. Chacune de ces applications présente des avantages et des inconvénients en termes d'énergie, de fonctionnement, d'écologie et d'économie. «Le véritable art consiste à comprendre les systèmes de manière à pouvoir choisir le concept le plus approprié pour les différentes applications», explique M. Bach.

|||||

shop.snv.ch



Photo: Coop

### L'ASSOCIATION MOBILITÉ H2 SUISSE

L'association Mobilité H2 Suisse s'engage en Suisse pour la mise en place d'un réseau de stations-service à hydrogène couvrant l'intégralité du territoire national. «En tant que membres fondateurs de l'association, les sept entreprises veulent donner l'impulsion initiale et contribuer à la percée de cette technologie d'avenir», relève Jörg Ackermann, président de l'association nouvellement fondée et membre de la direction de Coop, lors de la création de l'association il y a deux ans. Agrola AG, AVIA Vereinigung, Coop, Coop Mineraloel AG, fenaco Genossenschaft, Migrol AG et la Fédération des coopératives Migros ont fondé l'association en mai 2018 en tant que plateforme commune pour promouvoir et accélérer spécifiquement le développement de la mobilité hydrogène en Suisse.

La technologie ne s'est pas encore imposée car l'infrastructure de stations-service fait défaut. Avec l'exploitation de plus de 1500 stations-service en Suisse et le déploiement de plus de 1700 véhicules utilitaires lourds, les membres fondateurs se considèrent comme à même de réaliser la mise en place de l'infrastructure hydrogène à l'échelle nationale. En comparaison aux voitures de tourisme, les véhicules utilitaires lourds nécessitent 30 à 50 fois plus d'hydrogène par an. Cela signifie qu'avec l'utilisation de dix véhi-

cules utilitaires à pile à combustible, il est déjà possible d'exploiter une station-service à hydrogène de manière rentable.

SOCAR Energy Switzerland S.à.r.l. a rejoint l'association en juin 2018. Le groupe Emil Frey et Shell l'ont rejoint en octobre 2018, Galliker Transport & Logistics en mars 2019, Camion Transport, G. Leclerc Transport, F. Murpf et Tamoil en mai 2019, Chr. Cavegn AG et Emmi Schweiz AG en août 2019 et Schöni Transport AG, Gebrüder Weiss AG, Streck Transport AG et von Bergen SA en 2020. Après une phase de préparation, la mise en œuvre industrielle commence cette année. Outre la station-service à hydrogène existante à Hunzenschwil (Coop), cinq autres sites seront exploités d'ici à la fin 2020, à savoir Agrola/LANDI à Zofingue, AVIA à Saint-Gall et à Rümlang, ainsi que Coop à Dietlikon et à Crissier. AVIA à Saint-Gall a été la première du lot. «L'élargissement du réseau de stations-service de Saint-Gall à Lausanne marque, en Suisse, le début d'une nouvelle ère de la mobilité. L'utilisation des véhicules électriques à pile à combustible ne diffère pas de celle des véhicules à essence. Dans le futur, le plein se fera aux mêmes endroits, durera le même temps et offrira une autonomie similaire, de 500 à 700 kilomètres», relève Martin Osterwalder, responsable Développement d'entreprise chez Avia.

# QUESTIONS ? RÉPONSES! DISCUSSION !




## forumE.ch

LE FORUM DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE SUISSE

powered by **sses**



NOUS REMERCIONS LES PARTENAIRES DES JOURNÉES DU SOLEIL POUR LEUR GÉNÉREUX SOUTIEN

**ADEV**  
ENERGIEGENOSSENSCHAFT  
ADEV Energiegenossenschaft  
4410 Liestal  
[www.adev.ch](http://www.adev.ch)

**clevergie**  
Clevergie AG  
4954 Wyssachen / 8836 Bennau / 8340 Hinwil  
[www.clevergie.ch](http://www.clevergie.ch)

**solar campus**  
Solar Software GmbH  
Solar Campus GmbH  
8620 Wetzikon  
[www.solarcampus.ch](http://www.solarcampus.ch)

**albasolar**  
Albasolar GmbH  
3072 Ostermündigen  
[www.albasolar.ch](http://www.albasolar.ch)

**eco solar rupp**  
Beratung | Planung | Installation von Solaranlagen  
Eco Solar Rupp GmbH  
5430 Wettingen  
[www.eco-solar-rupp.ch](http://www.eco-solar-rupp.ch)

**SOLAR MANAGER**  
Solar Manager  
5630 Muri AG  
[www.solarmanager.ch](http://www.solarmanager.ch)

**anytech solar**  
MIT ENERGIE AN IHRE SEITE.  
Anytech Solar AG  
4950 Huttwil  
[www.anytech-solar.ch](http://www.anytech-solar.ch)

**Schweizer**  
Ernst Schweizer AG  
8908 Hedingen  
[www.ernstschweizer.ch](http://www.ernstschweizer.ch)

**solarteam**   
von anfang an  
Solarteam AG  
6044 Udligenswil  
[www.solarteam.ch](http://www.solarteam.ch)

## JOURNÉES DU SOLEIL 2020

MALGRÉ LA PANDÉMIE DU CORONAVIRUS, LES JOURNÉES DU SOLEIL 2020 ONT QUAND MÊME EU LIEU CETTE ANNÉE. TOUTEFOIS, EN RAISON DES MESURES D'HYGIÈNE PRISES PAR LA CONFÉDÉRATION, L'ÉVÉNEMENT S'EST DÉROULÉ DANS UN CONTEXTE DIFFÉRENT. AU LIEU DE VIVRE L'ÉNERGIE SOLAIRE DE PRÈS, UNE VERSION VIRTUELLE DES JOURNÉES DU SOLEIL S'EST ORGANISÉE AVEC DES WEBINAIRES, DES DIFFUSIONS EN DIRECT OU MÊME DES ÉMISSIONS DE RADIO.

# UNE PLACE POUR LE SOLEIL MALGRÉ LE VIRUS

||||| TEXTE : MATTHIAS SCHIEMANN

En raison de la crise du coronavirus, les Journées du soleil 2020 se sont déroulées sous forme virtuelle. Malgré les efforts de la direction du projet pour motiver les organisatrices et organisateurs, les délais étaient trop courts pour transformer tous les événements en événement virtuel. «Nous sommes conscients qu'avec un délai d'environ six semaines seulement, le passage au virtuel était compliqué. Cela a donc malheureusement impliqué que de nombreux organisatrices et organisateurs ont dû annuler leur événement sans trou-

ver d'alternative», regrette Carole Klopstein, responsable du projet. Nous remercions et félicitons d'autant plus les équipes qui, avec beaucoup d'engagement et de passion, ont mis au point une alternative adaptée aux mesures prises !

### LE TOURNANT ÉNERGÉTIQUE APRÈS LE CORONA

La région énergétique du district de Knonau (ZH) s'est engagée une fois de plus. Elle a même thématiqué la situation liée au coronavirus. Outre les voix de nombreux économistes qui s'élèvent pour mettre en garde contre une récession durable due

aux mesures d'hygiène, il y a aussi des voix porteuses d'espoir. Sans vouloir nier les défis de la crise, elles voient une chance pour une nouvelle orientation plus écologique de l'économie, surtout suite à cette fracture. Selon une étude réalisée par l'organisation Energiewende-ja et Greenpeace, les mesures du Conseil fédéral ont également eu des effets secondaires positifs. La consommation d'énergie a diminué de 30% et la mobilité de 80%. Les émissions de gaz à effet de serre ont diminué de 20 à 30% et les émissions sonores des avions, manifestement nocifs pour la santé, ont chuté. Lors d'une table ronde



Marionna Schlatter, conseillère nationale des verts, Ruedi Meier, président Energiewende-ja, Niklaus Haller, architecte, et Pascal Angehrn, designer, (de gauche à droite) dans une conversation sur les visions de la transition énergétique après le verrouillage corona, modérée par Bernhard Schneider (centre) dans la cave culturelle de La Marotte.

Bild: Energie Region Knonauer Amt

regroupant divers points de vue, de nouvelles façons d'y parvenir ont été discutées. L'ensemble de la discussion peut être écouté sur [www.tagedersonne-knonaueramt.ch](http://www.tagedersonne-knonaueramt.ch).

## DES VISITES DANS LE RESPECT DES RÈGLES

Dans le strict respect des règles d'hygiène, certains propriétaires d'installations ont néanmoins invité les parties intéressées à découvrir leurs expériences. Cette année encore, les membres de l'association d'autoconstruction PV Sebasol ont été particulièrement accueillants. Jenni Energietechnik AG a également ouvert ses portes, mais a reporté les dates de visite après le 8 juin. D'ici-là, l'entreprise informe les personnes intéressées par le biais de visites, interviews ou conférences virtuelles. Les personnes intéressées sont toujours invitées à contacter les autoconstructeurs de Sebasol pour un échange d'expériences ou à rendre visite aux techniciens de Jenni après les Journées du soleil 2020. La communauté d'intérêts Solar Wehntal ne voulait pas manquer sa journée d'action pour le projet «100 nouveaux toits so-

laire dans la Wehntal» et a donc invité ses visiteurs via une réunion zoom. De même, le projet «Journées du soleil Aargau 2020+Plus» a rapidement changé d'orientation et a transformé la journée d'action prévue en un coup d'envoi en ligne pour une offensive photovoltaïque (plus d'informations dans l'encadré).

## WEBINAIRE ET RADIO

La SSES, en tant que coordinatrice des événements, a également rapidement restructuré les événements prévus et introduit de nouvelles formes de présentation. Au lieu d'un grand événement de lancement, les Bernois ont pu profiter d'émissions de radio thématiques. «Radio Bern 1» et «RaBe» ont fait un reportage sur l'énergie solaire et d'autres moyens de réduire sa propre empreinte écologique. Les webinaires de la SSES et de son groupe spécialisé VESE ont été particulièrement populaires. Les intervenants ont présenté les nouveaux modèles de coopératives solaires, la dynamique de l'approvisionnement en énergie solaire dans le monde, le financement des systèmes photovoltaïques ou la manière avec laquelle les

locataires peuvent acheter et promouvoir l'énergie solaire.

## UN IMMENSE MERCI

Dans l'ensemble, la direction de projet est satisfaite des Journées du soleil 2020, malgré le programme fortement réduit. Mais elle considère toutefois d'un œil un peu triste les nombreuses heures de préparation et d'investissement qui n'ont pas pu aboutir à des événements concrets. Nous adressons tout particulièrement nos remerciements à tous les partenaires des journées du soleil 2020, dont le soutien a largement contribué à la planification initiale ainsi qu'aux ajustements à court terme. «Nous sommes certains que la mise en œuvre virtuelle était la bonne décision, car même dans la situation actuelle, le thème de la transformation du système énergétique ne doit pas être négligé», relève M<sup>me</sup> Klopffstein, en regardant vers l'avenir: «En ce sens, nous attendons avec impatience les Journées du soleil 2021, qui auront lieu du 28 mai au 6 juin.» ■■■■■

[www.journeesdusoleil.ch](http://www.journeesdusoleil.ch)

# UNIR NOS FORCES POUR L'ÉNERGIE SOLAIRE

L'association «Regional Identität Baden Brugg» (RIBB), fondée il y a trois ans, a profité des Journées du soleil pour lancer une offensive PV. L'accent a été mis sur les trois districts de Baden, Brugg et Zuzach, qui représentent environ un tiers du canton d'Argovie. Derrière ce projet se trouvent Guido Bertozzi, directeur général de RIBB, et Paul Müri, président du groupe régional Argovie de la SSES. Ensemble, ils ont réussi à convaincre le canton et ont obtenu le soutien supplémentaire de 150 autorités de quelque 70 communes.

## « Journées du soleil Aargau 2020+Plus »

Initialement, trois événements, complétés d'un concours, étaient prévus tout au long de l'année. En raison de la pandémie du coronavirus, une initiative prévue pour 2021 a été lancée avec un an d'avance. Le premier événement, qui devait servir de préparation à une journée d'action, est devenu le coup d'envoi d'un groupe PV du nord-est de l'Argovie. David Stickelberger, directeur général

de Swissolar, a notamment souligné l'urgence d'un développement accéléré du photovoltaïque si l'on voulait atteindre les objectifs de la Stratégie énergétique. La conférence en ligne a permis de dégager des points de départ intéressants pour une offensive PV visant à améliorer les conditions-cadres dans la région. Au lieu de visites d'installations lors des Journées du soleil, le concours offre la possibilité à des groupes cibles de participer à des visites d'installations spécifiques qui auront lieu en septembre. En outre, une table ronde sur «la région énergétique et le rôle du photovoltaïque» est prévue pour la mi-octobre 2020. Le concours solaire sert de fil conducteur tout au long de l'année et soutient ainsi l'offensive. Dans un premier temps, les participants peuvent enregistrer un objet (maison individuelle, immeuble, lotissement, bâtiment commercial, bâtiment public). Ils fournissent ensuite des informations sur l'objet. Dans un deuxième temps, il s'agit de mobiliser les gens. Tous ceux qui vivent dans la région peuvent participer au concours et

voter pour les objets. Un code est envoyé à la personne qui a enregistré l'objet. Non seulement les locataires peuvent être mobilisés, mais aussi les personnes du voisinage, des associations régionales ou des PPE. Les propriétaires peuvent s'enregistrer jusqu'à la mi-octobre et mobiliser les gens jusqu'à la mi-mai 2021. Pour plus d'informations sur le projet, consultez le site [www.solar-wettbewerb.ch](http://www.solar-wettbewerb.ch). Guido Bertozzi et Paul Müri

**Renforcement en vue avec un changement de génération: Paul Müri, président du groupe régional SSES Argovie, et Guido Bertozzi, directeur général de RIBB et membre du comité national de la SSES.**

Photos: SSES



Paul Müri



Guido Bertozzi

## L'ASSEMBLÉE DES DÉLÉGUÉS S'EST TENUE DIGITALEMENT

En raison de la pandémie du coronavirus, le SSES a décidé de tenir l'Assemblée des délégués 2020 de manière numérique, malgré l'assouplissement des mesures.

Pendant longtemps, il n'a pas été clair si l'Assemblée des délégués de la SSES déjà reportée pouvait se tenir à Sion le 20 juin. Selon les mesures d'assouplissement décidées par le Conseil fédéral, il aurait été possible de tenir la réunion en présentiel. Suite à un sondage du comité fédéral, le secrétariat a néanmoins décidé de renoncer à une assemblée ordinaire et de tenir l'Assemblée des délégués sous forme numérique cette année. Ceci afin de permettre aux membres des groupes à risque de participer à la réunion sans aucun risque. La distance minimale de 2 mètres n'aurait pas pu être respectée dans tous les cas lors d'une réunion en présentiel. Bien entendu, ce mode virtuel doit rester une exception en raison des circonstances extraordinaires et tous les participants attendent avec impatience la prochaine rencontre réelle.

[www.sses.ch](http://www.sses.ch)

## DISCUSSIONS SUR FORUM-E

La collecte de thèmes sur [forum-e.ch](http://forum-e.ch) est en constante augmentation. Les questions actuelles relatives aux énergies renouvelables y sont abordées. Voici un exemple de question posée et d'extraits des réponses :

**Question: Qui a une expérience des modules bifaciaux montés verticalement? A part Solarspar, qui d'autre? Solarspar a mis en place de tels systèmes – le spécialiste des toits verts Zinco recommande un montage vertical pour éviter les conflits entre le PV et le toit vert.**

Extrait d'une des réponses:

« Solarspar a monté une telle installation sur le toit de l'entreprise d'eau minérale Valser sous ma supervision et il n'a pas été nécessaire de toucher à la structure du toit. Aucun module ne s'est envolé, même si de violentes tempêtes de foehn ont fait rage. Le lestage avec le gravier a pu se faire de manière raisonnable. La sous-structure et le module de base proviennent de ZinCo, les modules HJT de HEVEL. Nous avons collecté les données des deux systèmes. Nous ferons le point après une année complète de fonctionnement, mais jusqu'à présent, les chiffres sont prometteurs, surtout que l'installation ne produit pas de pic de midi mais une « bosse de chameau ». La combinaison la plus judicieuse est clairement celle avec un toit vert car, à l'avenir, il faudra moins fonctionner avec des œillères, mais en gardant une

vue d'ensemble qui prend en considération la rétention de l'eau de pluie, la biodiversité et le rendement électrique intelligent, par rapport à la consommation propre. A cela s'ajoute l'effet sur la température: un système orienté est-ouest sur un toit vert emmagasine toujours beaucoup plus de chaleur que des modules montés verticalement sur un toit vert. »

Autres réponses:

« Je suis convaincu que les modules bifaciaux ne dépassent en aucun cas des modules standards d'orientation est/ouest. Ni statiquement, ni en termes de rendement, ni en termes de coût. Thomas Nordman avait rejeté de tels projets il y a 20 ans. »

« Une telle installation est, et reste, un projet exotique. Sur le plan international, ces installations ne se justifient pas. Néanmoins, il peut s'agir d'un beau projet surtout en cas de charges de neige élevées, car selon les normes SIA, aucun module standard ne peut être utilisé dans ce cas-là. »

Posez vos propres questions sur [forum-e](http://forum-e.ch) et obtenez les réponses que vous cherchez!  
[forum-e.ch](http://forum-e.ch)

## Le quotidien



[www.ursmuehlemann.ch](http://www.ursmuehlemann.ch)

**SOLEIL**

**BE | NETZ**  
Bau und Energie

**BE Netz AG.** Bau und Energie, Luzernerstrasse 131, 6014 Luzern, Tél. 041 319 00 00, Fax 041 319 00 01, info@benetz.ch, www.benetz.ch.  
→ Conseiller, planifier et réaliser. Votre partenaire pour le courant et la chaleur solaires. Une énergétique des bâtiments qui convainc esthétiquement aussi.

**ch-Solar**

**ch-Solar AG.** Bubikerstrasse 43, 8635 Dürnten, Tél. 055 260 12 35, info@ch-solar.ch, www.ch-solar.ch  
→ Conseil, planification et montage d'installations solaires, pour le photovoltaïque, le thermique solaire, les systèmes de stockage et optimisations. Nous installons également des pompes à chaleur et nous proposons des installations solaires, clé en main.

**Electro LAN SA**

**ElectroLAN SA.** Birgistrasse 10, 8304 Wallisellen, Tél. 044 839 59 59, Fax 044 839 58 58, photovoltaik@electrolan.ch, www.electrolan.ch  
→ Le bon partenaire pour toutes vos installations PV: Notre service complet commence avec l'élaboration du dossier de planification, passe par les offres et la livraison du matériel et va jusqu'aux preuves de statique et à l'assistance technique pendant l'installation.

**elco** heating solutions

**Elcotherm SA.** Chemin de Mongevon 28A, 1023 Crissier, Tél. 021 637 65 00, info@ch.elco.net, www.elco.ch  
→ ELCO, le Leader suisse des solutions de chauffage et son réseau de service le plus dense de Suisse – la sécurité permanente à votre portée. Hotline 0848 808 808.

**felix** WINDGATE  
Energietechnik von felix

**Felix & Co. AG.** Département WINDGATE, Landstrasse 70, 5412 Gebenstorf, Tél. 056 223 28 10, Fax 056 223 53 14, windgate@felix.swiss, www.windgate.ch  
→ Felix & Co. AG couvre tous les aspects de la technique du bâtiment et de la technique énergétique, de la consultation et planification, de l'installation professionnelle et du service. WINDGATE – technique énergétique de Felix – dispose depuis plusieurs années de compétences professionnelles en conseil à la clientèle, en planification, en conception et montage d'installations photovoltaïques et de petites éoliennes, ainsi qu'en systèmes de stockage de l'énergie et management de l'énergie.

**Fronius**

**GRENZEN VERSCHIEBEN**

**Fronius Schweiz AG.** Solarelekttronik, Oberglattestrasse 11, 8153 Rümlang, Tél. 0848 FRONIUS, Fax 0800 FRONIUS, sales.switzerland@fronius.com, www.fronius.com  
→ Développement et production d'onduleurs photovoltaïques connectés au réseau et de composants pour la surveillance professionnelle d'installations. Fronius Electronique solaire, synonyme de qualité et de haute technologie, pour la création, la transformation et la mise à disposition d'énergie de manière régénératrice.

**Hassler Energia**

**Hassler Energia Alternativa AG.** Resgia 13, 7432 Zillis, Tél. 081 650 77 77, info@hassler-solarenergie.ch, www.hassler-solarenergie.ch  
A reçu le Prix Solaire Suisse en 2015 pour son travail de pionnier. Propose des installations solaires thermiques complètes et des installations de production d'électricité. Nous planifions, commercialisons et installons :  
→ des installations photovoltaïques, des installations en îlot  
→ des installations solaires thermiques  
→ des chauffages à pompe à chaleur et à pellets  
→ des petites installations hydroélectriques

**Helion**

**Bouygues E&S InTec Suisse SA, Division commerciale Helion.** route de Lausanne 10, CH-1400 Yverdon-les-Bains Tél. 032 677 55 40, info@helion.ch, www.helion.ch  
Succursales: 4528 Zuchwil, 6802 Rivera, 6802 Rivera, 9006 St. Gallen, 6015 Luzern  
→ Grâce à notre savoir-faire et à nos implantations régionales, nous sommes en mesure de répondre de manière professionnelle et compétente à tous vos besoins liés au photovoltaïque, aux accumulateurs d'électricité, aux pompes à chaleur et à la mobilité électrique dans toute la Suisse. Nous comptons six succursales principales dans les trois régions linguistiques. Nous sommes plus de 160 collaborateurs et nous avons pu réaliser plus de 5000 projets. Depuis le 1<sup>er</sup> août 2018, nous appartenons à Bouygues E&S InTec Suisse SA, le plus grand spécialiste de la technique du bâtiment en Suisse.

**HEIZPLAN®**  
INNOVATION MIT ENERGIE

**Heizplan AG.** Karmaad 38, 9473 Gams, Tél. 081 750 34 50  
Succursale Gais, Stossstrasse 23, 9056 Gais kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch  
→ Votre partenaire compétent pour les énergies renouvelables: Photovoltaïque, batteries, solaire thermique, pompes à chaleur air/sol/eau, l'éclairage LED et assainissements ainsi que conseils et formations. Nous conseillons, planifions et réalisons votre installation – tout auprès d'un seul partenaire.

**Hoval**

**Hoval SA.** Suisse Romande, Case postale 225, 1023 Crissier 1, Tél. 0848 848 363, Fax 0848 848 767, crissier@hoval.ch, www.hoval.ch

**Jenni Energietechnik**

**Jenni Energietechnik AG.** Lochbachstrasse 22, Postfach, 3414 Oberburg, Tél. 034 420 30 00, Fax 034 420 30 01, info@jenni.ch, www.jenni.ch  
→ Utilisation d'énergies renouvelables indigènes: soleil, bois, chauffages à distance et proximité, récupération d'énergie. Régulation, systèmes d'accumulation Swiss Solartank®, accumulateur sur mesure; centrales d'énergie pour eau sanitaire, chauffage d'appoint ou maisons entièrement chauffées solaires.

**Maurer sumatrix**  
Elektromaschinen

**Maurer Elektromaschinen GmbH.** Ruederstr. 6 Technologie solaire et énergétique, 5040 Schöftland Tél. 062 721 44 84, Fax 062 721 44 85 info@maurelma.ch, www.maurelma.ch  
→ Importation et commerce de gros pour modules solaires, batteries, régulateurs de charge, accessoires 12 V et onduleur sinusoïdal 230 V. Planification et vente d'installations isolées ou reliées aux réseaux. Grande boutique en ligne!

**RECOMSUNWATT**

**Recom Sunwatt SA.** Rue Peillonex 9, 1225 Chêne-Bourg, Tél. 022 348 73 66, www.recomsunwatt.ch, contact@recomsunwatt.ch  
→ Panneaux photovoltaïques Recom Sillia directement du stock en Suisse ou de l'usine en Bretagne (France).  
→ Nouveautés panneaux hybrides: photovoltaïques et thermiques intégrés, kits complets pour installateurs: panneaux, onduleurs, câbles et fixations.  
→ Réalisation des premières installations en Suisse romande (1989) et en France avec Hespul (1991). Raccordées au réseau, ces installations fonctionnent depuis 30 ans!

**Schweizer**

**Ernst Schweizer AG.** 1024 Lausanne, Tél. 021 631 15 49, www.ernstschweizer.ch  
→ Systèmes d'énergie solaire pour toutes les variantes de toits. Capteurs solaires thermiques FK2-XS sur toiture et sur toit plat et capteurs solaires grande surface DOMA FLEX pour toits intégrés et façades. Systèmes de montage PV pour façades, toutes les variantes de toits (plats, toits inclinés et toits en tôle trapézoïdale) et toutes les orientations (sud, est-ouest), en tant que toit complet ou solution intégrée Solrif®. Accessoires. Service et entretien.

**SUNTECHNICS FABRISOLAR**  
Ein Unternehmen von ewz.

**SunTechnics Fabrisolar AG.** Place de l'Industrie 2, 1180 Rolle Tél. +41 21 802 63 33, Fax +41 21 802 63 37, romandie@suntechnics.ch, www.suntechnics.ch  
→ Investissez avec nous pour le futur – 30 ans d'expérience et des compétences dans la conception et l'installation de centrale photovoltaïque. Fabrication de panneaux sur mesure pour l'intégration architecturale soignée en façade et en toiture. Commercialisation de composants photovoltaïque.

**SOLAR AGENTUR**

**Agence Solar Suisse.** Sonneggstrasse 29, 8006 Zürich, Tél. +41 44 252 40 04, www.solaragentur.ch info@solaragentur.ch  
→ L'Agence Solaire Suisse décerne le Prix Solaire Suisse et le Norman Foster Solar Award pour bâtiments à énergie positive (BEP) à des installations efficaces en matière d'énergie, personnes et institutions. Inscription jusqu'au 15 avril; cérémonie de remise du Prix Solaire en automne.

**SOLARMARKT**

**Solarmarkt GmbH.** Neumattstrasse 2, 5000 Aarau, Tél. 062 834 00 80, Fax 062 834 00 99, info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch  
→ Grossiste PV avec plus de 25 ans d'expérience et des conseils professionnels. Un leader des solutions de système – système de montage auto-développé – des séminaires pratiques.



**solexis**  
Pour les Pros du Solaire  
www.solexis.ch

**Solexis.** CH-1400 Yverdon-les-Bains,  
Tél. +41 24 426 36 36, contact@solexis.ch  
→ distribution de matériel  
→ solaire thermique & photovoltaïque  
→ pompes à chaleur & ballons thermodynamiques  
→ bureau d'études & gestion de projet  
→ expertise & support technique  
→ formations  
→ service après-vente



**ZAGSOLAR AG.** Bureau d'ingénieurs pour les projets photovoltaïques et les questions énergétiques, Luzernerstrasse 9, 6010 Kriens, Tél. 041 312 09 40, Fax 041 312 09 41, info@zagsolar.ch, www.zagsolar.ch  
→ Conseils en énergie, planification et réalisation d'installations photovoltaïques, optimisation du rendement par calculs portant sur l'autoconsommation et les coûts-bénéfices, collectes et analyses des données, surveillance des installations solaires.

## ARCHITECTURE SOLAIRE



**Wenger Fenster AG.** Chrümigstrasse 32, 3752 Wimmis. Tél. 033 359 82 82, info@wenger-fenster.ch, www.wenger-fenster.ch  
→ Conseil, planification, production et livraison de fenêtres de toit pour les systèmes photovoltaïques ou lorsque la normale ne suffit pas et qu'une solution spéciale est nécessaire.

## RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

### ökozentrum

forschen | entwickeln | bilden

**Ökozentrum.** Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck, Tél. 062 387 31 11, info@oekozentrum.ch, www.oekozentrum.ch  
→ Le centre de compétences pour les énergies renouvelables et une utilisation efficace de l'énergie: nous effectuons de la recherche et du développement pour l'industrie, la science et les pouvoirs publics.

## BOIS



**Hoval SA.** Suisse Romande, Case postale 225, 1023 Crissier 1, Tél. 0848 848 363, Fax 0848 848 767, crissier@hoval.ch, www.hoval.ch



**Jenni Energietechnik AG.** Lochbachstrasse 22, Postfach, 3414 Oberburg, Tél. 034 420 30 00, Fax 034 420 30 01, info@jenni.ch, www.jenni.ch  
→ Utilisation d'énergies renouvelables indigènes: bois, soleil, chauffage à distance et de proximité, récupération d'énergie. Chaudières à bois POWALL Kobra W, un chauffage central pour votre salon. Systèmes d'accumulation Swiss Solartank®, sur mesure ou standard, sans ou avec échangeur de chaleur intégré. Régulation JenniControl.

## POMPES À CHALEUR



**Elcotherm SA.** Route de la Z.I. du Verney 4, 1070 Puidoux, Tél. 021 637 65 00, info@ch.elco.net, www.elco.ch  
→ ELCO, le Leader suisse des solutions de chauffage et son réseau de service le plus dense de Suisse – la sécurité permanente à votre portée. Hotline 0848 808 808.

## Hoval

**Hoval SA.** Suisse Romande, Case postale 225, 1023 Crissier 1, Tél. 0848 848 363, Fax 0848 848 767, crissier@hoval.ch, www.hoval.ch  
→ Hoval, producteur leader de systèmes innovateurs pour la technique de chauffage, propose non seulement des chaudières à mazout et à gaz favorables à l'environnement et à efficacité énergétique élevée mais également un large assortiment de systèmes de chauffage qui se basent sur les énergies renouvelables: soleil, géothermie, chauffage à distance, bois en bûches et granulés.

## SERVICES ÉNERGÉTIQUES



**Energie 360° AG.** Aargauerstrasse 182, 8048 Zürich, Tél. 043 317 22 22, Fax 043 317 20 20, www.energie360.ch  
→ Grâce à des vecteurs énergétiques respectueux de l'environnement, à des services énergétiques sur mesure et à des innovations intelligentes, nous progressons concrètement avec nos clientes et nos clients sur la voie d'un avenir énergétique pertinent.

## IMPRESSUM

*Energies Renouvelables* paraît six fois par an.

**Editeur:** Société Suisse pour l'Energie Solaire SSES, Aarberggasse 21, case postale, 3011 Berne, tél. 031 371 80 00, fax 031 371 80 00, office@sses.ch, www.sses.ch

**En collaboration avec:** Swissolar, Association suisse des professionnels de l'énergie solaire, Neugasse 6, 8005 Zurich, tél. 044 250 88 33, fax 044 250 88 35

### Édition et rédaction:

Beat Kohler (réd. en chef), Matthias Schiemann (réd.), Anne Briol (réd./trad.), Benedikt Vogel (recherche), Andrea Holenstein (réd.), Raineggweg 3, 3008 Berne, tél. 031 381 27 51, redaktion@sses.ch

### Annonces:

Zürichsee Werbe AG  
Laubisrütistrasse 44, 8712 Stäfa  
Monsieur Jiri Touzinsky,  
tél. 044 928 56 55  
info@fachmedien.ch, fachmedien.ch

### Abonnements:

SSES, Aarberggasse 21, CP, 3000 Berne 14, tél. 031 371 80 00.  
Un abonnement coûte  
CHF 90.– (y compris affiliation à la SSES) ou  
CHF 80.– (sans affiliation).

**Tirage:** 7000 ex. en allemand (4900 ex. approuvés), 1400 ex. en français (1064 ex. approuvés)

### Typographie et impression:

Stämpfli SA,  
Wölflistrasse 1, case postale, 3001 Berne  
© auprès d'*Energies Renouvelables*  
et des auteurs. Tous droits réservés.  
ISSN 1660-9778.

La revue *Energies Renouvelables* est gratuite pour les membres de la SSES et de Swissolar.

### Rythme de parution:

N°	Délai rédactionnel	Parution
4/2020	16.07.2020	21.08.2020
5/2020	17.09.2020	23.10.2020
6/2020	05.11.2020	11.12.2020



No. 01-20-494540 – www.myclimate.org  
© myclimate – The Climate Protection Partnership

<b>24.6.2020</b>	<b>Cours d'une journée: regroupements pour la consommation propre</b>	<b>energie-cluster.ch</b>
Hotel Arte, Olten	Lors de cette journée, des experts des secteurs de l'électricité, du droit, de l'informatique et des réseaux présenteront des scénarios d'avenir pour le système énergétique et clarifieront les questions juridiques, techniques et économiques concernant la mise en place et la gestion de regroupements pour la consommation propre (RCP). Les participants apprendront de première main les dernières nouvelles concernant le réseau de transport d'électricité d'aujourd'hui et de demain et auront un aperçu approfondi des questions réglementaires actuelles.	
<b>29.6.2020</b>	<b>Cours de prestataire de conseil incitatif « chauffez renouvelable »</b>	<b>suissetec.ch</b>
Cours en ligne	Le nouveau programme de SuisseEnergie « chauffez renouvelable » a pour objectif de passer des énergies fossiles aux énergies renouvelables pour la production de chaleur dans les habitations. Lorsque des propriétaires doivent changer leur chauffage à mazout ou à gaz, ils doivent choisir un système fonctionnant aux énergies renouvelables. Des mesures de communication, stands dans le cadre de foires, partenariats et conseils doivent permettre d'atteindre cet objectif.	
<b>7.7.2020</b>	<b>Forum Energie Zürich à la Spiegelgasse</b>	<b>forumenergie.ch</b>
Cours en ligne	Depuis plus de 20 ans, l'immeuble résidentiel situé à la Spiegelgasse 12 à Zurich fait l'objet d'une vaste rénovation énergétique. Les étapes de rénovation comprennent des systèmes solaires thermiques et photovoltaïques. Participez à cette visite à domicile directement depuis votre bureau.	
<b>18.8.2020</b>	<b>Forum Energie Zürich</b>	<b>forumenergie.ch</b>
Suurstoffi Areal, Rotkreuz	La zone sans voiture de Suurstoffi a beaucoup à offrir: de l'immeuble jardin avec un concept écologique bien pensé, à l'immeuble en bois le plus haut de Suisse planifié à l'aide d'un BIM (building information modeling), en passant par un espace extérieur quasi naturel. La mission « Zéro-Zéro » vise à atteindre la neutralité en matière de CO <sub>2</sub> et à renoncer systématiquement à l'approvisionnement énergétique extérieur. La base de ce système est constituée par les propres systèmes d'énergie et de chauffage solaires, plusieurs installations de stockage souterrain dynamiques et un réseau énergétique. Au cours de notre visite, vous en apprendrez davantage sur le campus de la Haute école spécialisée de Lucerne, l'immeuble jardin, les systèmes d'énergie solaire et de chauffage solaire et la centrale énergétique.	
<b>31.8-2.9.2020</b>	<b>35° Symposium PV 2020</b>	<b>www.pv-symposium.de</b>
Kloster Banz, Bad Staffelstein	Participez à la discussion de l'industrie allemande du photovoltaïque qui se réunira pour sa « course d'école » annuelle! Profitez de cette occasion pour avoir un échange intensif avec les acteurs du PV et de l'atmosphère unique du monastère.	
<b>2.9.2020</b>	<b>Congrès aee-suisse 2020</b>	<b>aee-kongress.ch</b>
Landhaus Soleure	Le septième Congrès national des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique aura lieu sous le thème « Accélération! Plus d'élan pour la révolution énergétique ».	
<b>3-6.9.2020</b>	<b>Construire &amp; Moderniser, Zurich</b>	<b>bautrends.ch</b>
Messe Zürich	Le salon Construire & Moderniser de Zurich attire depuis 1969 les particuliers et des professionnels de toute la Suisse. Le plus ancien salon suisse de la construction et de la rénovation est connu bien au-delà de l'espace économique zurichois.	
<b>12.9.2020</b>	<b>Le cours de la Reconquête</b>	<b>sebasol.info</b>
Rue des Clous, Tatroz	Le cours de la Reconquête est une introduction générale à la problématique de l'énergie dans le bâtiment. Il est basé sur 20 ans d'expérience pratique avec à la clef plus de 1000 réalisations.	
<b>16.9.2020</b>	<b>Symposium construction solaire 2020</b>	<b>www.swissolar.ch</b>
Zurich	Lors du deuxième symposium sur la construction solaire, les participants échangeront des idées avec les principaux acteurs de l'architecture solaire et découvriront des exemples pratiques.	