



Energies Renouvelables

N° 5 octobre 2016

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar

13 SOLEIL

Les applications multiples du
solaire thermique en façades

18 RECHERCHE

Les potentiels encore inutilisés
de la thermoélectricité

23 ÉCONOMIE

Les énergies renouvelables
créent de nouveaux emplois

L'ASSEMBLÉE FÉDÉRALE COMPTE SUR LE SOLEIL

PAGE 8





**BANQUE
ALTERNATIVE
SUISSE**

Réellement différente.

«Lors de la dernière extension de notre parc d'installations solaires, la BAS nous a soutenu avec beaucoup de compétences. Elle représente un partenaire extraordinaire pour les financements.»

Lukas Herzog, directeur d'Alteno Solar SA, Bâle

artischock.net

La Banque Alternative Suisse encourage et finance des innovations en matière d'énergies renouvelables dans toute la Suisse, depuis sa fondation il y a plus de 20 ans.

www.bas.ch

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

Fronius
SHIFTING THE LIMITS



**24 HEURES DE SOLEIL, C'EST POSSIBLE.
CAR NOUS RENDONS L'ÉNERGIE
RENOUVELABLE DISPONIBLE 24H/24.**

**24HRS
SUN**

www.24hoursofsun.com

/ La branche „énergie solaire“ de Fronius se montre prête à suivre la devise „24 heures de soleil“ selon la vision de Fronius pour les énergies nouvelles. Et pour cela, nous repoussons sans cesse les limites techniques du réalisable. Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site www.24hoursofsun.com

OUI À UN PASSAGE GÉNÉRALISÉ AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES



Walter Sachs
Vice-président SSES

Le 27 novembre 2016 aura lieu la votation populaire sur l'initiative pour la sortie programmée de l'énergie nucléaire.

C'est un fait: les centrales nucléaires en service arrivent lentement mais sûrement à la fin de leur cycle de vie et devraient être remplacées par de nouvelles centrales nucléaires. Mais la construction de nouvelles centrales nucléaires n'est réalisable ni politiquement, ni financièrement. Par conséquent, il faudra se poser tôt ou tard la question comment nous voulons organiser notre approvisionnement électrique à l'avenir.

La rédaction en a fait un point fort de ce numéro: suite à ses recherches, notre rédacteur Beat Kohler en est venu à la conclusion qu'il existe déjà de

nombreuses alternatives pour produire le courant nécessaire. Elles sont non seulement économiquement rentables mais aussi durables.

Nous ne sommes pas les seuls à le penser: les distributeurs suisses d'électricité ont aussi fait ce constat et ont acheté, surtout à l'étranger, des capacités de production de courant d'origine renouvelable qui permettent, aujourd'hui déjà, de remplacer la production annuelle des trois plus petites centrales nucléaires suisses (Beznau I, Beznau II et Mühleberg).

L'initiative qui demande une sortie par étapes et programmée du nucléaire (la dernière centrale nucléaire sera déconnectée du réseau en 2029) arrive donc à point nommé: les entreprises d'approvisionnement énergétique et la société obtiennent enfin avec cette initiative une sécurité de planification et le coup de pouce nécessaire pour rendre durable le 33 % de l'approvisionnement énergétique qui ne l'est pas encore (les deux autres tiers sont essentiellement couverts par la force hydraulique).

De manière transitoire, en fonction de la vitesse de développement des énergies renouvelables, il sera peut-être nécessaire d'importer du courant de l'étranger. Mais est-ce si grave? Nous importons la totalité du pétrole et du gaz nécessaires à notre mobilité et à notre chauffage, et l'importation de marchandises et de denrées alimentaires est depuis longtemps une réalité dont la tendance est à la hausse: du cure-dent au muesli, plus de 50 % des produits proviennent de l'étranger.

La part de courant qu'il faudrait importer n'est pas encore très claire (cf. l'article de ce numéro sur la sortie du nucléaire). Par exemple, l'été dernier, les cinq centrales nucléaires suisses ont été mises à l'arrêt pendant deux jours et il y a quand même eu un excédent d'exportation de courant.

Une bonne partie de ce courant nous appartient déjà (cf. ci-dessus) mais est simplement produit à l'étranger sous forme de courant vert!

Par conséquent: OUI à une sortie programmée de l'approvisionnement nucléaire et OUI à un passage généralisé aux énergies renouvelables! Cela donnerait l'impulsion nécessaire à du 100 % renouvelable et serait un magnifique cadeau que nous pourrions offrir à nos enfants et aux générations futures. Et c'est pourquoi nous nous engageons en tant qu'association pour les énergies renouvelables, en particulier pour l'énergie solaire.

Walter Sachs

Chers membres,

Vous trouverez la version électronique d'*Energies Renouvelables* sur notre site internet www.sses.ch. Pour cette édition, merci d'utiliser: nom d'utilisateur: ee, mot de passe: ilios

Actuel 4

Point fort

Stratégie énergétique 2050:
Après plusieurs années de négociations, les dés sont jetés au Parlement 8

Initiative Sortir du nucléaire:
La Suisse se prononcera en novembre sur l'avenir des centrales nucléaires 11

Soleil

Solaire thermique en façades:
Un exemple à Zurich montre les applications multiples des capteurs 13

Recherche

Fitness du futur: La recherche devrait contribuer à la diminution de consommation d'énergie des installations de fitness et de bien-être 15

Thermoélectrique: L'empa étudie les potentiels encore inutilisés de production d'électricité à partir de chaleur 18

Politique et économie

Potentiel économique: Megasol ouvre un nouveau site de production de modules solaires en Suisse 23

Construction durable:
Le salon «Bâtiment+Énergie» à Berne présente les thèmes actuels des constructions énergétiquement efficaces 26

Flash 27

SSES-News

Cartoon

Registre professionnel 29

Impressum 31

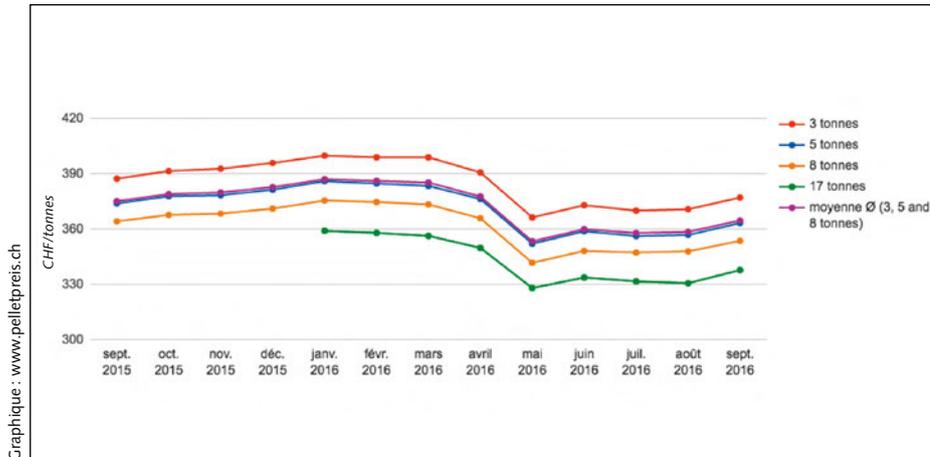
Agenda 32

Couverture: Beat Kohler

PRIX DES GRANULÉS

Septembre 2015 à septembre 2016

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

DE L'ÉLECTRICITÉ SUR LE TOIT DE SWISSPORARENA

La plus grande et la plus puissante installation photovoltaïque de la ville de Lucerne, située sur le toit de swissporarena, a été connectée au réseau. D'après BE Netz AG, l'installation produira chaque année 900 000 kWh. Cela permettra de couvrir les besoins en électricité de 200 ménages. « Déjà durant la phase de construction de swissporarena de 2009 à 2011, plusieurs initiatives avaient été prises afin de pouvoir utiliser le toit du stade pour une installation photovoltaïque », explique Marius Fischer, directeur de BE Netz. Mais les systèmes d'encouragement et les conditions-cadres de l'époque n'ont pas permis de réaliser ces projets. L'intégration de modules dans le projet de construction esquissée en 2013 par Marques AG & Architekturbüro Iwan Bühler GmbH a servi de base à la variante réalisée aujourd'hui. La diminution des prix de 4 à 1,5 million de francs ainsi qu'une augmentation de la puissance de 700 kWp à 1097 kWp montrent l'évolution du secteur du solaire. Les coûts spécifiques de l'installation sont passés de 5700 CHF/kWp à 1350 CHF/kWp, ils ont donc été réduits à un quart. Les 4218 modules solaires installés ont été reliés entre eux par 50 km de câbles. Grâce à cette installation, le mix électrique suisse peut être réduit de 480 tonnes de CO₂ par an. (CP)



Photo : swissporarena

UNE CROISSANCE

Les ventes d'électricité écologique et de produits électriques renouvelables continuent d'afficher une croissance remarquable : en 2014, elles atteignaient 11,4 térawattheures, ce qui correspondait presque à 20 % de la consommation d'électricité. C'est ce qu'indique un communiqué de l'Association pour une énergie respectueuse de l'environnement VUE, porteuse du label de qualité naturemade pour l'électricité, la chaleur et le biogaz. Entretemps, environ un quart des ménages suisses et 15 % des entreprises suisses se sont mis à acheter du courant renouvelable, malgré bon nombre d'offres meilleur marché. Cela prouve que les clients sont prêts à payer davantage pour de l'énergie renouvelable et plus écologique. L'énergie hydraulique suisse joue un rôle central dans ce marché en expansion, puisqu'elle permet de produire plus de la moitié du courant suisse. Maintenant, plus d'un tiers de cette électricité porte le label naturemade. Les ventes 2014 ont évolué très favorablement, autant pour les produits électriques naturemade basic (+1639 GWh/a, ce qui correspond à +50%) que pour les produits naturemade star (+58 GWh/a, soit +11%). Pour parvenir à ce but, l'énergie naturemade basic contient maintenant 10% d'énergie provenant d'installations photovoltaïques, éoliennes et à biomasse, ainsi que de l'énergie hydraulique certifiée naturemade star. (CP)

UNE RÉDUCTION DES PRIX

Les prix suisses de l'électricité en approvisionnement de base vont diminuer légèrement pour les ménages en 2017. C'est ce qui ressort des calculs de la Commission fédérale de l'électricité ElCom. Près d'un tiers des gestionnaires de réseau augmentent leurs tarifs, tandis que près de deux tiers les réduisent. Un ménage qui consomme 4500 kWh par année paiera l'année prochaine 20.2 centimes par kilowattheure (ct./kWh), ce qui correspond à une réduction de 0.4 ct/kWh (-2%). Cela correspond à une facture annuelle d'électricité de 910 francs (-20 francs). Les tarifs se composent de la rémunération pour l'utilisation du réseau (coûts de réseau), des prix de l'énergie, de la rétribution à prix coûtant (RPC) et des redevances et prestations fournies aux collectivités publiques. (CP/CF)

179 MILLIONS DE FRANCS POUR L'ASSAINISSEMENT

En 2015, Le Programme Bâtiments de la Confédération et des cantons a versé au total environ 179 millions de CHF de subventions en faveur de l'efficacité énergétique et de l'utilisation des énergies renouvelables dans le bâtiment.

Grâce à une meilleure isolation des façades, toits, sols et fenêtres, la consommation d'énergie pour le chauffage et les émissions de CO₂ des bâtiments ont diminué. En 2015, le Programme Bâtiments consacré à l'assainissement énergétique de l'enveloppe des bâtiments a versé environ 101 millions de CHF de subventions. 3,6 millions de mètres carrés d'enveloppe des bâtiments ont ainsi pu être isolés. Ces mesures permettront à la Suisse, si on considère toute leur durée de vie, d'éviter l'émission d'environ 1,6 million de tonnes de CO₂ et la consommation d'environ 7700 GWh d'énergie.

Le volet B du programme a quant à lui versé environ 78 millions de CHF de subventions supplémentaires. En fonction des cantons, il s'est agi de diverses mesures liées aux énergies renouvelables, à la récupération de chaleur et à l'amélioration des installations techniques. Sur toute leur durée de vie, ces mesures permettront de leur côté de réduire les émissions de CO₂ du parc immobilier helvétique d'environ 1,5 million de tonnes, et sa consommation d'énergie d'environ 8100 GWh.

(CP)

LES ÉMISSIONS CONTINUENT DE BAISSER TROP LENTEMENT



Photo: Beat Kohler

Sans les facteurs spéciaux, les émissions de CO₂ n'ont diminué que de 2%, alors que 4% seraient nécessaires, communique le WWF. La dernière statistique sur le CO₂ peut paraître réjouissante au premier coup d'œil, mais les apparences sont trompeuses. En raison du cours élevé du franc, le tourisme à la pompe des étrangers venant faire le plein en Suisse s'est effondré. Sans cet effet particulier, il reste un recul de seulement 2% entre 2014 et 2015. Cela ne suffit pas pour réaliser les objectifs du traité de Paris sur le climat. Celui-ci prévoit que les émissions nettes baissent jusqu'au niveau zéro d'ici 2050. Pour y parvenir, les émissions de la Suisse devraient diminuer de 4% chaque année.

(CP)

TENDANCES DU MARCHÉ SOLAIRE : D'AUTRES FOURNISSEURS D'ÉNERGIE CHANGENT LEUR STRATÉGIE

En Chine, lors du premier semestre 2016, les installations solaires qui ont été raccordées totalisaient une puissance de 20 GW. Comme mentionné dans le dernier commentaire, un net recul est attendu pour le deuxième semestre. L'entreprise d'étude de marchés GTM Research évalue la croissance en Chine pour la totalité de l'année à « seulement » 26 GW. GTM est en revanche très confiante en ce qui concerne la croissance mondiale et prévoit une augmentation de la puissance nouvellement installée de 43% pour atteindre 73 GW. Dans le courant de l'année, les Etats-Unis vont détrôner le Japon (augmentation 2016 de 10 GW), au deuxième rang mondial en matière de marché du solaire, en atteignant une croissance de 14,5 GW. L'Inde pourrait atteindre 3,6 GW avec ses nouvelles installations PV et grimper ainsi au 4^e rang mondial. Pour la première fois, l'Europe ne figurerait plus dans le Top 4. Treize fabricants de modules PV ont été évalués par IHS Markit sur la base de neuf critères. Le « PV Module Supplier Scorecard » 2016 qualifie Trina Solar, SunPower, First Solar, Hanwha Q-Cells et Jinko Solar de leaders des fabricants de modules. Trina a obtenu le meilleur score pour quasiment tous les

critères, ceci notamment grâce à une présence mondiale, un large portefeuille de produits, une perception de la marque élevée et des finances saines. Solar Frontier, le fabricant japonais de modules à couche mince CIS, a signé en Arabie saoudite une déclaration d'intention avec la société pétrolière Saudi Aramco et le programme national de développement des industries, pour une étude de faisabilité sur la construction d'une installation de production. Les modules CIS sont très bien adaptés au climat désertique car ils atteignent encore un très haut degré d'efficacité même si la température ambiante est élevée. Le distributeur d'énergie allemand RWE a développé ses activités dans le domaine des installations solaires et du stockage par le biais de son groupe Innogy. RWE a racheté fin août Belectric Solar & Battery qui planifie, construit et exploite de grandes installations de stockage. Avec Innogy, RWE veut développer une entreprise énergétique orientée vers l'avenir, innovante et décentralisée. RWE investit aussi dans de nombreuses start-ups de la Silicon Valley et est le premier distributeur européen à proposer à ses clients l'application innovante HomeBeat de Bidgely. Elle per-

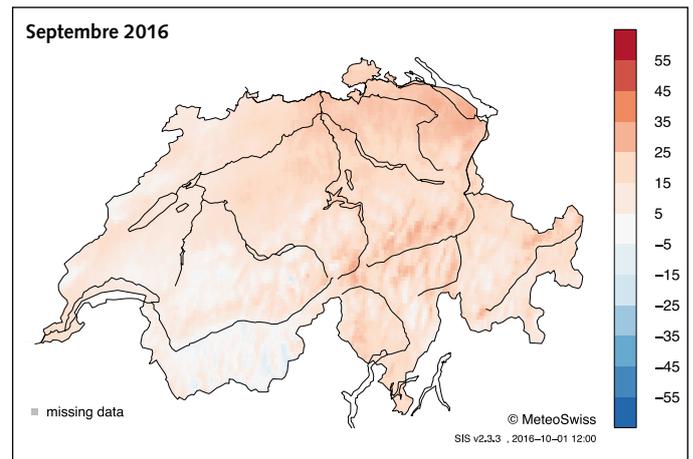
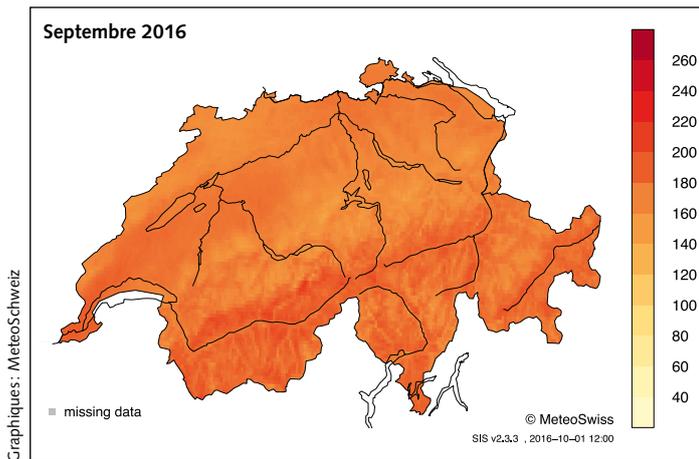


D' Matthias Fawer

Balazs Magyar

met au client de suivre la consommation énergétique de chacun de ses appareils ménagers. Ces exemples montrent que différents distributeurs européens, auxquels s'ajoutent notamment E.On et EDF, veulent transformer leur entreprise non rentable de vendeur traditionnel de courant en prestataire de service moderne dans le domaine de l'énergie. Avec des applications et des programmes ainsi que des installations solaires et des systèmes de stockage, les clients finaux doivent pouvoir suivre et contrôler plus facilement leur consommation propre. Les grandes entreprises suisses de distribution de courant et de nombreux services industriels évoluent depuis un certain temps dans cette direction.

D' Matthias Fawer et Balazs Magyar, recherche en durabilité, Vescore AG

RAYONNEMENT GLOBAL (W/m²) ANOMALIE (W/m²)

DE PETITS DISPOSITIFS DE STOCKAGE STABILISENT LE RÉSEAU

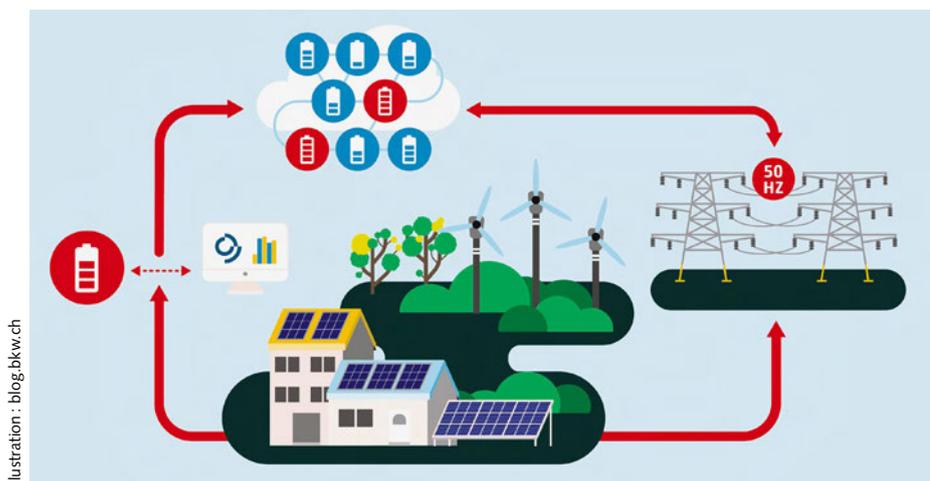
Dans le cadre d'un projet pilote commun, BKW et la start-up Ampard sont parvenus à regrouper plusieurs petits dispositifs de stockage du courant solaire dans un pool de réglage. Ainsi, des clients privés ont pu participer pour la première fois au marché de l'énergie de réglage. Pour le projet pilote, un dispositif très performant de stockage du courant solaire (batterie) ainsi que le système de gestion énergétique développé par Ampard ont été installés chez 17 clients qui possédaient déjà une installation photovoltaïque. Ce logiciel commande le dispositif de stockage de manière intelligente, de sorte que la plus grande partie possible de l'énergie solaire produite puisse être utilisée pour la consommation propre. En parallèle, les capacités de stockage inutilisées sont mises à disposition pour la puissance de réglage. Le pool de réglage virtuel créé par les participants au projet est opérationnel depuis la fin de l'année dernière et permet, depuis avril 2016, à BKW Négoce de réaliser des bénéfices sur le marché de la puissance de réglage primaire. Grâce à la solution d'Ampard, ce qui ne pouvait être fourni jusqu'ici qu'au moyen de très grands accumulateurs de courant est désormais possible, pour la première fois en Europe, avec des dispositifs de stockage du courant solaire appartenant à des ménages, d'une puissance inférieure à 10 kW. Un client contacté sur cinq s'est inscrit au projet pilote. Les entretiens avec la clientèle ont mis au jour un grand intérêt pour ledit projet. En participant au pool de réglage virtuel avec leur propre dispositif de stockage de courant solaire, les clientes et clients contribuent activement à l'intégration des sources d'énergie renouvelables produites de manière décentralisée et irrégulière. Ils contribuent ainsi à la transition énergétique. « Le pool dispose d'un potentiel encore plus important et est dès lors en mesure d'intégrer bien davantage d'accumulateurs. Possibilité est donc offerte aux détenteurs d'installations photovoltaïques fonctionnant avec des accumulateurs à batterie de réaliser des gains intéressants sur le marché de l'énergie de réglage », déclare Stephanie Stettler, responsable de projet chez BKW. (CP)

E-LOGISTIQUE

Dans son concept de durabilité exhaustif, Lidl Suisse mise entre autres sur la promotion de l'électromobilité. Outre les stations-service électriques solaires gratuites implantées dans différents magasins pour les voitures et les bicyclettes électriques, Lidl Suisse mise également sur l'électromobilité en matière de logistique. Ainsi, deux poids lourds électriques propres à Lidl, de marque E-Force, approvisionnement tous les jours les magasins de Zurich et de sa région. Les poids lourds électriques sont rechargés par une électricité de source hydroélectrique et roulent ainsi pratiquement sans émission de CO₂. L'un des deux poids lourds, le tout premier de Suisse, vient à présent de dépasser la barre des 100 000 km. Le deuxième poids lourds en fera de même prochainement. Ensemble, les deux poids lourds ont économisé plus de 125 tonnes de CO₂ en moins de deux ans. (CP)

LES VBZ À L'ÉLECTRIQUE

Les Transports publics zurichois (VBZ) testent depuis octobre 2016 un bus électrique sur une ligne de quartier. En utilisant les lignes de quartier, cela permet de tester la faisabilité, les caractéristiques techniques et l'impact sur l'exploitation des bus électriques à Zurich. Les VBZ utilisent un mix électrique renouvelable pour leur e-bus. Les bus sont rechargés au garage, leurs horaires le permettant. Les résultats de ce test de deux ans devraient permettre de poser les bases de l'utilisation prévue de ces bus. Si le test se révèle positif, les VBZ remplaceront leurs petits bus et leurs minibus de quartier par des véhicules électriques. (CP)



PERSPECTIVES ENSOLEILLÉES POUR L'ÉQUIPEMENTIER

« C'est avec grand plaisir que je vous présente ces chiffres semestriels », déclarait Peter Pauli, CEO de Meyer Burger, équipementier de l'industrie solaire établi à Thoune, dans une présentation web-cast destinée aux analystes et aux représentants des médias. Le point le plus bas semble avoir été atteint. Le chiffre d'affaires et les bénéfices imposables se sont nettement améliorés. Meyer Burger est convaincu par l'essor de ses technologies. « Les perspectives à long terme sont prometteuses », expliquait Peter Pauli. Mais malgré ces bonnes nouvelles, tout ce qui brille n'est pas or.

Le volume des nouveaux contrats a augmenté de 20% lors du premier semestre 2016 par rapport à la même période de l'année précédente, pour atteindre 267,8 millions de CHF. Pour Meyer Burger, cette augmentation reflète la forte demande de divers fabricants de cellules solaires. Ils mettent à niveau leurs lignes de production et augmentent leurs capacités. Le marché augmente fortement en Asie essentiellement. Lors des six premiers mois de cette année, Meyer Burger a pu augmenter ses ventes en Asie de 151%. Mais la tendance à la hausse n'est pas constante. « Le marché volatile nous stimule », selon Peter Pauli. Raison pour laquelle l'entreprise veut être encore plus flexible afin de pouvoir répondre rapidement à de nouvelles conditions-cadres. Peter Pauli estime toutefois que son entreprise présentera aussi de bons chiffres à la fin de l'année et qu'au moins elle ne subira plus de pertes avant les impôts et les amortissements. Les résultats de juillet et de début août vont nettement dans ce sens.

Nettement plus de contrats

Le 30 juin 2016, le volume des contrats atteignait 307,4 millions de CHF pour 257 mio fin 2015. Cela constitue une bonne base pour le chiffre d'affaires du deuxième semestre 2016. Les ventes ont effectué un bond de 75% à 217,8 mio de CHF, pour une croissance organique de 84%. Cette augmentation a eu lieu sans personnel supplémentaire. L'effectif s'élevant à 1547 équivalents plein temps était au niveau de celui de fin 2015 mais inférieur de 98 postes par rapport au 30 juin 2015. En juin 2016, les charges de personnel ont décru de 7% à 74,9 mio de CHF, 5,7 millions de moins qu'à la même période de l'année précédente.

Pour le premier semestre 2016, le résultat brut d'exploitation (Ebitda) est revenu en territoire positif pour la première fois depuis 2012 en se fixant à 6,2 mio de CHF. Une année auparavant, la perte s'élevait à 32,7 millions. Cette nette augmentation a été possible grâce à l'amélioration des ventes et une base de coûts optimisée. L'excédent d'exploitation (Ebit) est resté dans le rouge avec un léger mieux. Cet indicateur est remonté à -20,8 mio de CHF de -68,5 mio de CHF l'an passé. Meyer Burger a ramené sa perte nette semestrielle à 25,6 mio de CHF lors des six premiers mois de 2016, contre 93 mio de CHF au premier semestre 2015.

Ces résultats aideront Meyer Burger dans sa recherche de nouveaux moyens financiers. L'entreprise en a besoin : en mai prochain, une obligation d'un montant de 130 mio de CHF arrivera à échéance et devra être refinancée. Le CFO Michel Hirschi a expliqué que des discussions intenses étaient menées avec les parties concernées. Des informations sur cette question seront publiées lorsque les discussions et les négociations seront conclues. (BK)

MIEUX UTILISER LE CHARBON À USAGE AGRICOLE



Photo : Klimastiftung Schweiz

Les paysans devraient carboniser les résidus végétaux et les utiliser pour amender les sols. Cela rendrait la terre plus fertile et permettrait d'enfouir durablement le carbone. La Fondation Suisse pour le Climat croit au potentiel du charbon à usage agricole et soutient financièrement trois projets. Deux prototypes d'installations de carbonisation qui devraient couvrir les besoins de l'agriculture suisse sont désormais fin prêts.

Cela fonctionne

Un fût avec une cheminée – c'est ainsi que se présente le prototype grâce auquel André Van der Veken entend révolutionner l'agriculture suisse. « Il n'est pas beau, mais il fonctionne », déclare avec fierté le fondateur de la société Carboforce. Ce fût est en réalité plus complexe qu'il en a l'air. Il s'agit d'un four ultramoderne qui carbonise des mélanges de déchets végétaux sans oxygène et ne produit quasiment pas de gaz de combustion. Ce procédé, la pyrolyse, connaît actuellement un véritable essor dans le domaine du charbon à usage agricole. L'objectif d'André Van der Veken et de sa société Carboforce est de développer une installation de pyrolyse à moindres coûts pour les exploitations agricoles. Il convient à présent de simplifier la manipulation du prototype et de concevoir un caisson pour remplacer le fût entourant le four. La PME située à Cernier, dans le canton de Neuchâtel, est soutenue financièrement par la Fondation Suisse pour le Climat.

Lier le CO₂ au sol

Le charbon à usage agricole est poreux comme une éponge. Au lieu d'être incinéré, il est utilisé de diverses façons dans l'agriculture : premièrement, il est mélangé au fourrage, car il facilite la digestion des animaux. Deuxièmement, il est ajouté à la litière dans les installations de stabulation ainsi qu'au lisier afin de réduire les émissions d'ammoniaque et de méthane. Troisièmement, il est enfoui durant le labourage, ce qui permet au sol de mieux retenir eau et nutriments. La terre enrichie en charbon est donc plus fertile, chose dont les premiers habitants de la région amazonienne avaient déjà connaissance il y a plus de 1000 ans. Cette « Terra Preta » leur a en effet permis d'augmenter considérablement leurs rendements. Dans certains pays africains, le charbon est aussi utilisé pour amender les sols, avec un résultat convaincant. En Suisse également, la recherche, le développement et l'agriculture sont intimement liés : novembre 2015 a vu la naissance de « CharNet », un réseau d'acteurs intervenant dans le domaine du charbon à usage agricole, à l'Ecocentre de Langenbruck. Les offices fédéraux de l'agriculture et de l'environnement ont prévu une table ronde avec des experts en la matière en septembre 2016. (CP)

STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE 2050



LE PARLEMENT A DIT CLAIEMENT

||||| TEXTE : BEAT KOHLER

« Nous arrivons maintenant à l'heure de vérité », a déclaré la conseiller national PS Roger Nordmann, président de Swissolar, en tant que porte-parole de son groupe devant le Conseil national. Pour lui, la Stratégie énergétique 2050 donne une orientation claire vers les énergies renouvelables et est en adéquation avec l'accord de Paris sur le climat. « Tous ont fait des compromis », a-t-il déclaré au terme de trois ans de négociations au Parlement. Avec la stratégie, l'approvisionnement de la Suisse sera « plus solide, plus propre et plus indigène ». Seule l'UDC s'est prononcée unanimement contre la stratégie. Son président, Albert Rösti, a déclaré : « Nous ne voulons pas 1700 éoliennes qui produiront ensuite du courant que nous n'utiliserons pas. » Il a décrit le photovoltaïque comme la plus inefficace de toutes les technologies permettant de générer de l'électricité et la stratégie comme l'abandon d'une voie suisse éprouvée d'un ordre économique libéral. Dans ce contexte, il a appelé les organisations économiques à soutenir un référendum. Il estime que le secteur du solaire a été « savonné » par le monde politique. Il était le seul à défendre cette position durant les débats. Les autres partis ont décrit le projet, plus ou moins unanimement, comme étant un bon compromis équilibré. Un Non au projet serait un Non au développement de la production indigène d'énergie, a relevé le porte-parole du PDC. Le PBD et le PVL ont quant à eux

déclaré que, grâce à la limitation dans le temps de la RPC, les interventions sur le marché seraient acceptables. Le président du PVL, Martin Bäumlé, s'est adressé à l'UDC en relevant que l'on avait facilement adapté les parts performantes des subventions de la politique agricole, et qu'il ne comprenait par conséquent pas l'opposition de l'UDC à la stratégie. Il a également relevé qu'un rejet de la stratégie et, par conséquent, le maintien du statu quo nécessiteraient que l'on discute immédiatement de la construction de nouvelles centrales nucléaires pour remplacer les centrales plus que vétustes. Ce qui serait à son sens ni sûr, ni écologique, ni rentable. Finalement, le Conseil national a adopté la Stratégie énergétique 2050 lors du vote final par 120 voix contre 72 et 6 abstentions. Le Conseil des Etats avait déjà adopté la stratégie par 35 voix contre 6 et 3 abstentions. Une grande majorité de l'UDC et quelques représentants du PLR ont voté contre.

UNE DÉCISION ACCUEILLIE AVEC JOIE

Swissolar a pris note avec soulagement de la décision des chambres fédérales. Au cours des trois années de discussions, de nombreuses concessions douloureuses ont été faites mais, dans l'ensemble, Swissolar considère d'un œil positif le projet adopté. Ce dernier crée, entre autres, les conditions-cadres urgemment nécessaires pour la poursuite du développement de l'énergie solaire. L'augmentation du supplément sur les coûts de transport



Photo: Beat Kohler

PAR 120 VOIX CONTRE 72 ET 6 ABSTENTIONS, LE CONSEIL NATIONAL S'EST CLAIREMENT EXPRIMÉ EN FAVEUR DE LA STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE 2050 LORS DU VOTE FINAL. UN SIGNAL CLAIR POUR QUE NOUS MISIONS D'AVANTAGE SUR L'ÉNERGIE SOLAIRE ET LA FORCE HYDRAULIQUE POUR LA PRODUCTION INDIGÈNE DE COURANT. LA QUESTION DU RÉFÉRENDUM CONTRE CETTE DÉCISION EST ENCORE OUVERTE.



Au Palais fédéral, on mise sur l'énergie solaire et hydraulique.

du réseau ainsi que la disponibilité de la rétribution unique également pour les grandes installations photovoltaïques, comme instrument d'encouragement principal, en forment les éléments centraux. Swissolar relève également que la Stratégie énergétique est aussi de première importance pour le solaire thermique: les fonds supplémentaires provenant de la taxe CO₂ peuvent être utilisés par les cantons dans le cadre de mesures destinées aux bâtiments.

Swisspower, groupe d'entreprises suisses leader dans la prestation de services pour les fournisseurs d'énergie, salue également cette importante première étape du remaniement prévu du système énergétique. Dans le cadre du deuxième paquet de mesures, Swisspower revendique l'amélioration des conditions-cadres de la production domestique d'énergie renouvelable ainsi que des systèmes d'incitation efficaces pour piloter la consommation d'énergie.

«La Stratégie énergétique est un compromis politique. Mais, grâce aux encouragements prévus des énergies renouvelables et à l'interdiction de la construction de nouvelles centrales nucléaires, il s'agit clairement d'une amélioration par rapport à la situation actuelle», explique le directeur de la Fondation suisse de l'énergie SES, Jürg Buri.

L'AEE Suisse, en tant qu'organisation faîtière de l'économie des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique défendant les intérêts de 15 000 entreprises et pro-

ducteurs d'électricité, voit cette décision comme une première étape. Les nombreuses initiatives lancées par les acteurs économiques, les particuliers et les communes et qui, depuis des années, construisent l'avenir énergétique sont ainsi confirmées. L'adoption du premier paquet de mesures pour la Stratégie énergétique 2050 marque la fin d'une longue période d'incertitude et garantit pour l'avenir des conditions-cadres fiables et, parallèlement, la sécurité en matière de planification et d'investissement dont a urgemment besoin l'économie. La population approuve ce projet. «Les derniers sondages montrent en effet que près de 70% des Suisses souhaitent continuer sur cette nouvelle voie d'un approvisionnement en énergie suisse», écrit AEE Suisse dans son communiqué. Mais d'autres étapes sont nécessaires selon l'AEE Suisse.

SUR LA LIGNE DU CONSEIL NATIONAL

«Nous entrons à présent dans la dernière ligne droite. Il est temps de clore le dossier et de créer enfin la sécurité juridique nécessaire», déclarait le conseiller aux Etats PBD Werner Luginbühl, président de la Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie CEATE du Conseil des Etats, lors de la dernière élimination des divergences dans la Chambre haute, mi-septembre. Pour tous les points encore en suspens, le Conseil des Etats s'est rallié au Conseil national. Ceci parfois «en grinçant des dents», précisait Werner Lugin-

bühl. Il rappelait que le Conseil des Etats n'était pas à l'aise en particulier avec la formulation précisant si l'intérêt national dans la pesée des intérêts pour l'utilisation des énergies renouvelables dans une région figurant à l'inventaire sur la protection de la nature et du paysage devait « en principe être considéré comme équivalent » aux autres intérêts nationaux ou s'il devait « être considéré comme équivalent » aux autres intérêts nationaux. Et de relever que finalement, après trois ans de négociations sur ce vaste projet de loi, on se focalisait sur les mots « en principe » avec lesquels le Conseil des Etats voulait signaler aux organisations environnementales que pour chaque objet il y a une pesée des intérêts, pour éviter les oppositions. Sur ce point, Werner Luginbühl, président du Conseil d'administration des Kraftwerke Oberhasli AG, est un chat échaudé, même si lors de l'opposition à l'élévation du barrage du Grimsel, il s'est agi de protéger des marais et non pas un objet LPN.

TROIS AXES

Suite à cette élimination des divergences relatives à la Stratégie énergétique 2050 – ou plus précisément relatives au premier paquet de mesures – les jalons de la politique énergétique de ces prochaines années sont désormais posés. Trois axes seront suivis : le premier est l'augmentation de l'efficacité énergétique des bâtiments, de la mobilité, de l'industrie et des appareils, le deuxième est le développement des énergies renouvelables par des systèmes d'encouragement et une amélioration des conditions-cadres juridiques et, troisièmement, la sortie du nucléaire. Sur ce point, la stratégie ne prévoit pas de mise hors service mais il a été décidé qu'il n'y aurait plus de conditions-cadres pour la construction de centrales nucléaires. Pour une sortie par étapes du nucléaire, la sécurité doit être le seul critère. Tant que l'autorité de surveillance, l'IFSN, considère qu'une centrale est sûre, elle peut rester en service. Initialement, la Stratégie énergétique était la mise en œuvre d'une motion qui demandait de sortir du nucléaire suite à la catastrophe nucléaire de Fukushima. Compte tenu de l'ampleur de l'ensemble de la stratégie, le Parlement n'a plus voulu simplement la considérer comme un contre-projet à l'initiative « Sortir du nucléaire » sur laquelle nous voterons le 27 novembre prochain.

DIMINUER LA CONSOMMATION

Avec la Stratégie énergétique, en fonction des axes précités, des objectifs concrets et des étapes intermédiaires ont été fixés. La consommation moyenne d'énergie par personne doit ainsi diminuer de 16 % d'ici 2020 par rapport à l'an 2000 et de 43 % d'ici 2035. D'après l'Office fédéral de la statistique, la consommation d'énergie par personne est passée de 32 750 kWh en 2000 à 28 012 kWh en 2014, ce qui représente une diminution de 14 %, mais elle a de nouveau augmenté de 1,5 % en 2015. La diminution de 16 % d'ici 2020 semble toutefois réaliste. Des objectifs ont aussi été fixés spécifiquement pour la consommation de courant. Elle devra diminuer de 3 % par personne d'ici à 2020 par rapport à l'an 2000 et de 13 % d'ici 2035. Entre 2000 et 2015, la consommation d'électricité est passée de 52 373 GWh à 58 246 GWh.

Mais, parallèlement, la population a augmenté d'environ 1,1 million de personnes, ce qui correspond à une diminution de la consommation d'électricité par personne proche des 3 % demandés.

AUGMENTER L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

Suite à l'élimination des divergences, les objectifs fixés quant au développement de la production d'électricité par les nouvelles énergies renouvelables ont été inférieurs à ceux proposés par une minorité du Conseil national. Au lieu de 14 500 GWh en 2035, un objectif de 11 400 GWh a été fixé. 4 400 GWh en 2020 ont été fixés comme objectif intermédiaire pour les nouvelles énergies renouvelables. Depuis 2011, la croissance du photovoltaïque surtout est exponentielle, de sorte que l'Office fédéral de l'énergie OFEN estime que l'objectif intermédiaire sera facilement atteint. En particulier si, avec la mise en œuvre de la Stratégie énergétique, les moyens d'encouragement peuvent être augmentés comme prévu. Le supplément sur les coûts de transport augmente de 1,5 à 2,3 ct./kWh, ce qui devrait libérer des moyens supplémentaires. De plus, il est prévu de discuter, au niveau de l'ordonnance, d'une nette augmentation de la limite de taille des installations qui ne sont pas encouragées par la rétribution du courant injecté mais par la rétribution unique, comme l'ont déclaré à la presse des représentants de l'OFEN à Berne. 1,3 des 2,3 centimes sont prévus pour la rétribution du courant injecté, et 0,2 centime pour la rétribution unique. Les contributions sont limitées dans le temps. Les nouvelles installations seront admises encore pendant six ans sur la liste RPC et la rétribution unique sera versée jusqu'en 2031. Les grandes centrales hydrauliques sont désormais encouragées afin de compenser les bas prix actuels du courant. La force hydraulique devra ainsi être développée de 1000 kWh pour atteindre 37 400 GWh en 2035. Un cinquième de cette production pourrait être atteinte uniquement avec le plus grand projet actuellement en discussion, une centrale hydroélectrique au bord de la Trift dans la région du Grimsel.

RÉFÉRENDUM ?

Jusqu'ici, seul un groupe inconnu de dissidents a annoncé le lancement d'un référendum, même sans le soutien de grosses organisations. L'UDC a annoncé qu'elle lancerait un référendum seulement si les organisations économiques soutenaient massivement la campagne. Mais ces dernières savent quelles opportunités le tournant énergétique apportera à l'économie. Pourtant, l'aboutissement d'un référendum reste possible avec un éventuel vote populaire le 21 mai prochain. Gianni Operto, président d'AEE SUISSE, souligne que le secteur des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique est prêt à défendre le premier paquet de mesures même en cas de référendum. L'initiative « Economie suisse pour la SE2050 » (www.es2050.ch) constitue un instrument permettant de fournir les importantes ressources personnelles et financières nécessaires à la décision finale. AEE SUISSE est donc convaincue que la Stratégie énergétique 2050 franchira aussi ce dernier obstacle sur la voie d'un avenir énergétique plus durable. ■■■■■

INITIATIVE SORTIR DU NUCLÉAIRE

LE 27 NOVEMBRE PROCHAIN, LE PEUPLE SUISSE DÉCIDERA SI LA SUISSE DOIT SORTIR DU NUCLÉAIRE DE MANIÈRE PROGRAMMÉE ET AVEC DES DATES FIXES DE MISE HORS SERVICE DES CENTRALES NUCLÉAIRES. LES TROIS PLUS PETITES ET PLUS VIEILLES CENTRALES NUCLÉAIRES DEVRAIENT AINSI ÊTRE MISES HORS SERVICE EN 2017. LES DERNIERS CHIFFRES MONTRENT, QU'AUJOURD'HUI DÉJÀ, LEUR PRODUCTION DE COURANT PEUT ÊTRE FACILEMENT REMPLACÉE PAR DE NOUVELLES ÉNERGIES RENOUVELABLES.

LES ALTERNATIVES SONT DÉJÀ EN SERVICE

||||| TEXTE : BEAT KOHLER

Une partie de la Stratégie énergétique 2050 prévoit l'abandon de l'énergie nucléaire. Mais ceci sans fixer politiquement la durée limite d'exploitation des centrales nucléaires. La stratégie du Conseil fédéral est même de laisser en service les centrales nucléaires tant que l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) les considère comme sûres. Le Conseil fédéral y tient et s'oppose à l'initiative Sortir du nucléaire qui sera soumise au peuple le 27 novembre prochain. L'initiative fixe les durées d'exploitation des centrales avec une mise hors service 45 ans après leur

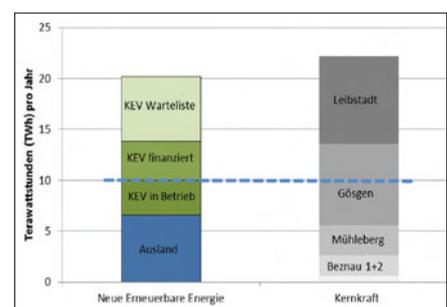
PART DE L'IMPORTATION

Dans les faits, la Suisse importe aujourd'hui déjà une grande part de ses vecteurs énergétiques. En 2015, selon l'Office fédéral de l'énergie, la consommation d'énergie en Suisse s'élevait à 232 878 GWh. Plus de la moitié, à savoir 117 894 GWh, était importée sous forme de produits dérivés du pétrole. 31 369 GWh supplémentaires étaient importés sous forme de gaz. Dans le secteur de l'électricité, 58 247 GWh ont été consommés qui ont été totalement produits en Suisse. La production annuelle théorique des trois plus petites centrales nucléaires de Beznau et Mühleberg s'élève selon swissnuclear à 9 100 GWh mais elle n'a atteint que 5 500 GWh en 2015 selon l'Alliance-Environnement. Si cette électricité devait être totalement importée, cela ferait augmenter la part de tous les vecteurs énergétiques primaires importés de 4% ou de 6%, en fonction de la prise en compte ou non, dans les importations, du courant produit à partir d'uranium importé.

mise en service. Les centrales nucléaires de Mühleberg ainsi que de Beznau I et II devront déjà être déconnectées du réseau l'an prochain. « Nous importerons simplement davantage de courant d'Europe », a expliqué Doris Leuthard. Selon le Conseil fédéral, il s'agirait essentiellement de courant produit à partir de charbon et de courant nucléaire européen. « Cela me paraîtrait particulièrement malhonnête », a relevé Doris Leuthard. L'argument selon lequel nous ne serions pas prêts à mettre hors service les plus anciennes centrales nucléaires ne convainc pas les représentants de l'Alliance-Environnement. « En 2015, biomasse, solaire et éolien ont dépassé la production moyenne de Beznau I. Et depuis août 2016, vu le nombre d'installations qui ont reçu le feu vert de la RPC, Beznau II n'a plus de raison d'être », résume Markus Allemann, codirecteur de Greenpeace Suisse. Avec les projets qui figurent sur la liste RPC, Mühleberg devient également inutile ainsi que la moitié de la production de la centrale nucléaire de Gösgen.

PRÊTS POUR LE TOURNANT

L'entreprise de conseil Energie Zukunft Schweiz a analysé les investissements dans les pays voisins en matière d'énergies renouvelables des fournisseurs suisses d'énergie et des investisseurs institutionnels : les capacités des centrales qui ont été achetées permettent de couvrir, aujourd'hui déjà, la moitié de la production des centrales nucléaires suisses. Concrètement, ces cinq dernières années, on a investi dans des centrales à l'étranger qui permettent de fournir plus de 6 500 GWh par an provenant des nouvelles énergies renouvelables. Une grande partie de ces investissements, qui s'élèvent à 7 mil-



Graphique : energiezukunfts Schweiz.ch

Les investissements dans les énergies renouvelables à l'étranger permettent de remplacer la production de 3,5 centrales nucléaires.

liards de CHF, concerne des installations éoliennes. Ces investissements ont été faits à l'étranger car, en Suisse, seul un nombre restreint de projets peuvent profiter de la RPC. Energie Zukunft Schweiz en déduit, qu'à l'avenir également, davantage d'investissements seront faits à l'étranger. « A ce rythme, dans environ six ans, toutes les centrales nucléaires suisses pourront être remplacées par des sources d'énergies renouvelables », explique Aeneas Wanner, directeur d'Energie Zukunft Schweiz.

OFFRE EXCÉDENTAIRE

Il n'y aura pas d'extinction des feux en Suisse même si les trois plus petites centrales nucléaires de Suisse venaient à être arrêtées en 2017, suite à une acceptation de l'initiative Sortir du nucléaire. Preuve en est ce qui s'est passé au courant de cette année : alors que Beznau I était en arrêt prolongé pour des raisons de sécurité, Leibstadt, la plus récente centrale de Suisse, a été arrêtée plus longtemps que prévu pour révision car de l'oxydation avait été décelée sur des éléments de combustible. Ces incidents n'ont pas engendré de difficultés dans l'approvisionnement

électrique, la Suisse peut donc être approvisionnée sans énergie nucléaire. Une étude de l'ETH de Zurich, mandatée en 2014 par l'Académie suisse des sciences techniques (SATW), tire les mêmes conclusions. Andreas Ulbig, coauteur de l'étude et collaborateur au sein du Power Systems Laboratory de l'ETH de Zurich, confirme la faisabilité d'une sortie programmée du nucléaire : « Notre travail a montré que le remplacement des centrales nucléaires par les énergies renouvelables est possible. Que la sortie du nucléaire se fasse en 2035, comme modélisé dans notre étude, ou en 2029 joue un rôle secondaire. »

DES CONDITIONS IDÉALES

Peu d'autres pays ont de meilleures conditions que la Suisse pour un approvisionnement renouvelable en électricité. « Environ 60% de notre approvisionnement en courant provient aujourd'hui déjà de la force hydraulique indigène, dont la moitié en capacité de stockage. Il s'agit du complément idéal à l'énergie solaire et éolienne : l'énergie stockée dans les lacs de retenue est ainsi disponible quand les centrales solaires ou éoliennes produisent pas ou peu », explique Felix Nipkow, directeur de projet à la Fondation Suisse de l'Énergie (SES). Parallèlement, la consommation peut être réduite grâce à des mesures d'efficacité. Avec l'augmentation de l'efficacité énergétique, le découplage de la croissance économique et de la consommation d'énergie a pu devenir réalité. « Les experts estiment que cette évolution va se poursuivre », précise Felix Nipkow. La Suisse dispose d'autres ressources que la force hydraulique. Fin 2015, le solaire et l'éolien représentaient 2% de la production de courant. Mais le potentiel est bien plus important. Si seulement la moitié des toits et des façades adaptés au photovoltaïque était utilisée, un quart des besoins en électricité de la Suisse serait couvert. La crainte de certains opposants au tournant énergétique que des bâtiments historiques soient défigurés par des installations PV est infondée.

LA CROISSANCE SE POURSUIT

Ces dernières années, le développement des installations PV a été nettement plus important que celui projeté par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050. Comme Daniel Büchel, vice-directeur de l'OFEN, a déclaré à Berne devant la presse, l'objectif d'atteindre au moins 4400 GWh d'ici 2020 sera facilement atteint au rythme actuel.

Certes la croissance de l'éolien n'est pas aussi importante que prévue mais l'énergie solaire a quant à elle dépassé les prévisions. Chaque mois, bien 800 installations sont annoncées pour la RPC. Si cette tendance se poursuit, en 2029 il y aura suffisamment d'installations pour remplacer le courant des cinq centrales nucléaires suisses.

STOCKAGE

Alors que des études de l'ETH, de l'EZS et de l'OFEN ont montré qu'un approvisionnement 100% renouvelable serait possible dans un proche avenir, la question du stockage se pose. Au long de la journée, des petits systèmes de stockage décentralisés peuvent faire office de tampon. Comme les installations solaires du Plateau produisent en été environ deux fois plus de courant qu'en hiver et que, parallèlement, la consommation est plus importante en hiver en raison des pompes à chaleur et des chauffages électriques, il faut un système de stockage saisonnier, par exemple dans les lacs de retenue. Le stockage sous forme d'hydrogène, d'air comprimé ou de batteries salines a également fait ses preuves. Pour couvrir les besoins pendant l'hiver, les éoliennes, la biomasse et la géothermie sont aussi nécessaires ainsi qu'une augmentation de l'efficacité électrique. Le développement du PV dans l'espace alpin est également une piste car, à la montagne durant la saison froide, la production de courant est quasiment la même qu'en été.

DOMMAGEABLES ?

Si l'initiative est acceptée, en fonction de la rapidité du développement des énergies renouvelables, il faudra probablement importer temporairement du courant durant les hivers froids. Est-ce si « malhonnête » comme le qualifie Doris Leuthard ? En comparaison, selon les chiffres de l'Office fédéral de la statistique, en 2013, l'agriculture suisse ne couvrait sur le plan énergétique que le 58% des besoins alimentaires indigènes. Et le pétrole et le gaz utilisés pour le chauffage et la mobilité proviennent à 100% de l'étranger. Pourquoi ne pas importer du courant pendant une période donnée si, de surcroît, il est produit par des installations éoliennes ou hydrauliques financées par la Suisse ? On pourrait aussi qualifier de malhonnête la production indigène d'électricité par les centrales nucléaires. Le courant est certes produit en Suisse mais avec de l'uranium importé dont l'extraction et le traitement

ne respectent pas les standards suisses et conduisent à des dommages environnementaux dans les pays d'origine.

Si l'initiative Sortir du nucléaire est acceptée, les lumières ne s'éteindront pas en Suisse et le courant ne sera pas plus sale. Bien au contraire : grâce aux investissements des fournisseurs suisses d'énergie et des investisseurs institutionnels, il y aura suffisamment de courant propre provenant des pays voisins et nous aurons les assurances et le coup de pouce nécessaires pour empoigner la transformation de l'approvisionnement énergétique. ■■■■■

ÉVOLUTION DES PRIX

La technologie nécessaire au remplacement des centrales nucléaires est non seulement disponible, elle devient également de moins en moins coûteuse. Les coûts de production du courant solaire et éolien ont fortement baissé ces dernières années et se situent en partie déjà aux alentours de 10 ct./kWh. Mais les énergies renouvelables n'ont que peu d'influence sur l'évolution des prix du courant qui ont fortement baissé ces dernières années. Il est certes vrai, qu'avec les coûts marginaux proches de 0 pour le photovoltaïque, le prix du courant a été mis sous pression. Mais la surcapacité de l'offre en électricité en Allemagne a eu une influence bien plus grande. Les centrales à charbon ont mis les prix de l'électricité sous pression car cela est devenu rentable de les laisser en service, même s'il y a suffisamment de courant sur le marché, en raison des certificats CO₂ qui ne coûtent quasiment plus rien et des usines qui sont amorties. Pour cette raison, selon la SES, le solde des exportations en Allemagne est passé de 6000 GWh en 2012 à 52 000 GWh en 2015. C'est donc une des causes des bas prix de l'électricité qui rendent la vie dure non seulement aux énergies renouvelables mais à toutes les centrales électriques. Dans la Stratégie énergétique, le Parlement prévoit de soutenir les grandes centrales hydrauliques par une prime sur le marché. Si les centrales nucléaires sont mises hors service et que l'offre est un peu réduite, selon les lois du marché, les prix du courant devraient à nouveau augmenter, ce qui représenterait un soutien direct aux centrales hydroélectriques. Elles pourraient ainsi mieux planifier leurs investissements.

(BK)

CHALEUR SOLAIRE

AVEC DES CAPTEURS POSÉS EN FAÇADE, LES PROPRIÉTAIRES PEUVENT CHAUFFER LEUR EAU AVEC DE L'ÉNERGIE SOLAIRE MÊME SI LA TOITURE EST OCCUPÉE PAR UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE (PV). GRÂCE AUX VERRES COLORÉS, LES CAPTEURS SONT MÊME DE PLUS EN PLUS APPRÉCIÉS COMME ÉLÉMENTS DE DESIGN. PARALLÈLEMENT, DE NOUVELLES MESURES D'ASSURANCE QUALITÉ GARANTISSENT UNE INSTALLATION EN BONNE ET DUE FORME DES CAPTEURS SOLAIRES AINSI QUE LEUR BON FONCTIONNEMENT PENDANT TOUTE LEUR DURÉE DE VIE. LES PROPRIÉTAIRES VOIENT AINSI LEUR FACTURE BAISSER TOUT EN CONTRIBUANT À LA PROTECTION DU CLIMAT.

UNE UTILISATION OPTIMALE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

||||| TEXTE : CHRISTINE ARNOLD,
SUR MANDAT DE SWISSOLAR

A l'issue de sa rénovation totale, l'immeuble d'habitation de la Stettbachstrasse, dans le 12^e arrondissement de Zurich, répondra au standard Minergie® A et aura ainsi valeur de projet phare pour la transition vers la société à 2000 watts. C'est pourquoi les responsables prévoient d'utiliser l'énergie solaire pour chauffer l'eau chaude sanitaire. Or, la toiture sera occupée par une installation PV. Alors, où installer les capteurs solaires? Maik Brünig, d'Ernst Schweizer AG, a une solution toute trouvée: «Les capteurs solaires peuvent être montés à la verticale sur la façade.» Ainsi, l'énergie solaire peut être exploitée sur une grande partie de l'enve-

loppe du bâtiment: la façade chauffe l'eau et le toit génère de l'électricité.

«L'idée des capteurs en façade n'est pas neuve, elle a plus de 20 ans», explique Maik Brünig. Comme les capteurs peuvent généralement être posés avec un angle un peu plus favorable en toiture qu'en façade, cette seconde option n'a été exploitée que rarement jusqu'à présent. «Mais la situation a évolué. Au fur et à mesure que les installations photovoltaïques colonisent les toits des habitations suisses, les capteurs thermiques doivent migrer sur les façades.» Ce fut le cas récemment sur deux immeubles d'habitation de Zurich, le premier dans la Hofwiesenstrasse, le second dans la Eichhalde. «Le montage n'est pas compliqué ni plus onéreux que sur le toit, et les capteurs en façade peuvent être

installés aussi bien sur du neuf que sur de l'ancien en rénovation», précise Brünig.

UNE ORIENTATION OPTIMALE

L'installation des capteurs en façade exige une bonne orientation du mur. «Mais même avec une orientation optimale, il faut compter environ un tiers de rendement en moins par rapport à un montage sur toiture», explique Brünig. Les façades idéales sont celles qui sont orientées sud-est ou sud-ouest. En effet, à la verticale, l'angle d'incidence des rayons est d'autant plus favorable que le soleil du matin et du soir est bas à l'horizon. A contrario, la meilleure orientation des installations en toiture est le sud.

Par ailleurs, le rendement fluctue au fil des saisons. En automne, lorsque la consommation augmente, les capteurs verticaux fournissent davantage de puissance que les capteurs horizontaux, en raison de la position plus basse du soleil et de l'angle de rayonnement plus favorable. En hiver, les capteurs en façade peuvent même tirer profit des surfaces enneigées: le rayonnement du manteau blanc peut augmenter le rendement jusqu'à 20%. Par ailleurs, les capteurs posés à la verticale sont beaucoup moins exposés au problème de la poussière ou de la neige, qui recouvrent souvent les installations montées en toiture et restreignent ainsi leur rendement.

PLUS QU'UNE ALTERNATIVE

Pour fournir à un immeuble une quantité d'eau chaude suffisante, le champ de capteurs posés en façade doit être relativement étendu. C'est pourquoi il est important que les capteurs trouvent grâce aux yeux des propriétaires et des résidents. «Il



Photos: Ernst Schweizer AG, Metallbau

Grâce à des capteurs posés à la verticale, la façade de cet immeuble d'habitation de la Hofwiesenstrasse peut être utilisée pour chauffer l'eau chaude sanitaire.

CINQUIÈME CONGRÈS CHALEUR SOLAIRE

Le 24 novembre 2016 se tiendra dans la halle Minergie du parc des expositions de Lucerne le 5^e Congrès Chaleur solaire Suisse. Swissolar et Suissetec vous invitent à ce rendez-vous incontournable de la branche pour rester informé sur les développements actuels et participer aux débats sur les conditions-cadres politiques. Cette année, plusieurs thèmes centraux attendent les visiteurs : le premier volet concerne la Stratégie énergétique 2050 et la mise en œuvre des modèles de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC). Dans un second temps, les résultats de la recherche seront présentés, les possibilités d'utilisation des surfaces verticales seront exposées et les conclusions du contrôle par échantillonnage de l'OFEN seront débattues. Des exposés sur les perspectives du marché ainsi que sur les modèles de distribution et de financement dans le domaine de la chaleur solaire compléteront le programme de la journée. Date : jeudi 24 novembre 2016, de 8 h 45 à 15 h 45

existe aujourd'hui de nombreuses options, bien différentes des verres solaires noirs ou bleu foncé standards», précise Brünig. «Doré, bronze, bleu, vert, j'ai même croisé du jaune.» Les architectes ont ainsi une plus grande liberté pour intégrer les capteurs comme éléments de design. Sur la façade de l'immeuble de la Hofwiesenstrasse, par exemple, on a utilisé des verres solaires gris, et sur celle de l'immeuble de la Stettbachstrasse, des capteurs de couleur.

Si l'on opte pour une esthétique à la fois élégante et individuelle, il faut savoir que les couleurs claires font perdre quelques points de rendement. Et pourtant : si ces capteurs sont intégrés à la façade, ils peuvent compenser par eux-mêmes une partie de ces pertes. En hiver, ils réduisent les pertes de chaleur par transmission des murs, contribuant ainsi à l'isolation thermique du bâtiment. Incidemment, les capteurs participent également à la protection de la façade contre les intempéries.

L'ASSURANCE QUALITÉ

Qu'ils soient posés en toiture ou en façade, les capteurs doivent fonctionner de manière irréprochable pour une utilisation optimale de l'énergie solaire. Dans le cadre d'un contrôle par échantillonnage,



Avec ses verres solaires gris assortis, l'installation de la Eichhalde s'intègre parfaitement dans l'esthétique du bâtiment.

L'Office fédéral de l'énergie a inspecté 1151 installations solaires thermiques. Les premiers résultats ont montré qu'un nombre assez élevé d'installations présentaient une marge d'amélioration, et aussi – hélas – que certaines ne fonctionnaient pas comme souhaité. Comme les systèmes bivalents fournissent de la chaleur même lorsque les capteurs ne fonctionnent pas – ou seulement partiellement –, de nombreux exploitants ne remarquent même pas les éventuels dysfonctionnements. Les investissements ne sont donc pas rentables, les exploitants perdent de l'argent et les effets bénéfiques pour le climat sont réduits.

De nouvelles mesures sont censées garantir qu'à l'avenir, les capteurs seront parfaitement dimensionnés et correctement montés, et que leur fonctionnement sera surveillé. Dans le cadre du Modèle d'encouragement harmonisé des cantons (ModEnHa), qui sera mis en œuvre à partir de 2017, il sera nécessaire de présenter une garantie de performance validée

(GPV) afin d'être en mesure d'obtenir des aides au financement pour les installations neuves ou les extensions d'installations existantes. Le document concerné, qui peut être créé en ligne, récapitule les besoins du bâtiment et, sur la base de ces derniers, les dimensions et les paramètres-clés de l'installation. Pour les installations d'une puissance thermique supérieure à 20 kW, le ModEnHa prescrit une télésurveillance du rendement permettant de détecter rapidement tout dysfonctionnement. Toutefois, non seulement les aspects techniques doivent faire l'objet de contrôles plus fréquents, mais aussi le niveau de connaissances des conseillers. A l'avenir, les pros du solaire chargés de conseiller les propriétaires et de monter les installations solaires devront suivre régulièrement des formations continues. Ils disposeront ainsi de connaissances à jour et contribueront ainsi à une utilisation optimale de l'énergie solaire par capteurs thermiques et installations PV. ■■■■■

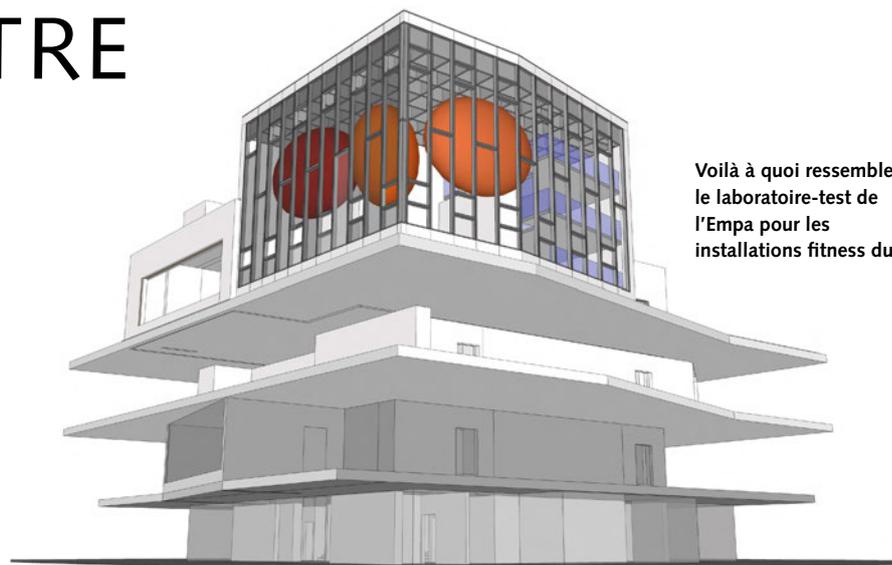
FITNESS DURABLE

OÙ ET COMMENT ÉCONOMISER DE L'ÉNERGIE ET DE L'EAU DANS LES CENTRES DE FITNESS ET DE BIEN-ÊTRE ? QUELLES SONT LES TECHNOLOGIES DU FUTUR ? « ÉNERGIES RENOUVELABLES » A POSÉ CES QUESTIONS À QUELQUES GRANDS EXPLOITANTS DE CENTRES ET FAIT LE POINT SUR L'AVANCEMENT DU PROJET DE LABORATOIRE DE CENTRE DE FITNESS ET DE BIEN-ÊTRE PRÉVU AU NEST. L'ÉDIFICE NEST EST INSTALLÉ AU LABORATOIRE FÉDÉRAL D'ESSAI DES MATÉRIAUX ET DE RECHERCHE EMPA À DÜBENDORF.

MUTATION DANS L'INDUSTRIE DU BIEN-ÊTRE

||||||| TEXTE : ANDREA HOLENSTEIN

Voilà ce qu'il en est en matière d'écologie au sein de l'entreprise Exersuisse qui exploite 20 centres d'entraînement en Suisse allemande, en Suisse romande et au Tessin : « Environ 90 % de nos appareils fonctionnent sans électricité et nous renonçons le plus possible aux systèmes de climatisation. Exersuisse s'efforce également d'utiliser de manière parcimonieuse l'eau et le chauffage », explique modestement Julia Diezinger, porte-parole de l'entreprise. Kieser Training, une autre grande entreprise de fitness active au niveau international avec sept filiales en Suisse et 130 dans le monde, fait référence à un article publié dans son magazine destiné à ses clients. On peut y lire que Kieser a non seulement renoncé à utiliser de l'eau en bouteille en PET, aux parquets en bois et à l'acier dans les douches, Kieser a également installé des pommeaux de douche économes en énergie et réduit au minimum l'utilisation de l'informatique ou de haut-parleurs. Il ne s'agit pas d'actes particulièrement pionniers et aucun chiffre n'est publié. En revanche, le projet-pilote de Kieser à Berlin-Reinickendorf est, quant à lui, une véritable innovation. Une cloison en argile est actuellement testée qui devrait permettre de stocker le chaud et l'humidité au lieu d'utiliser des systèmes de climatisation. Cela permettrait de chauffer les locaux en hiver et de les refroidir en été. Et d'autres idées de fitness écologiques ont germé à Berlin : René Eick, propriétaire de Greengym à Berlin qui est aussi ingénieur en mécanique, a déjà eu l'idée, il y a quelques temps, d'utiliser l'énergie produite par les tapis de course. En moyenne et par personne, seuls 80 wattheures sont générés par heure



Voilà à quoi ressemblera le laboratoire-test de l'Empa pour les installations fitness du

d'utilisation, mais cela permet de recharger les téléphones portables. Cela plaît aux clients et a un effet didactique qui devrait inciter à trouver d'autres moyens d'économiser de l'énergie.

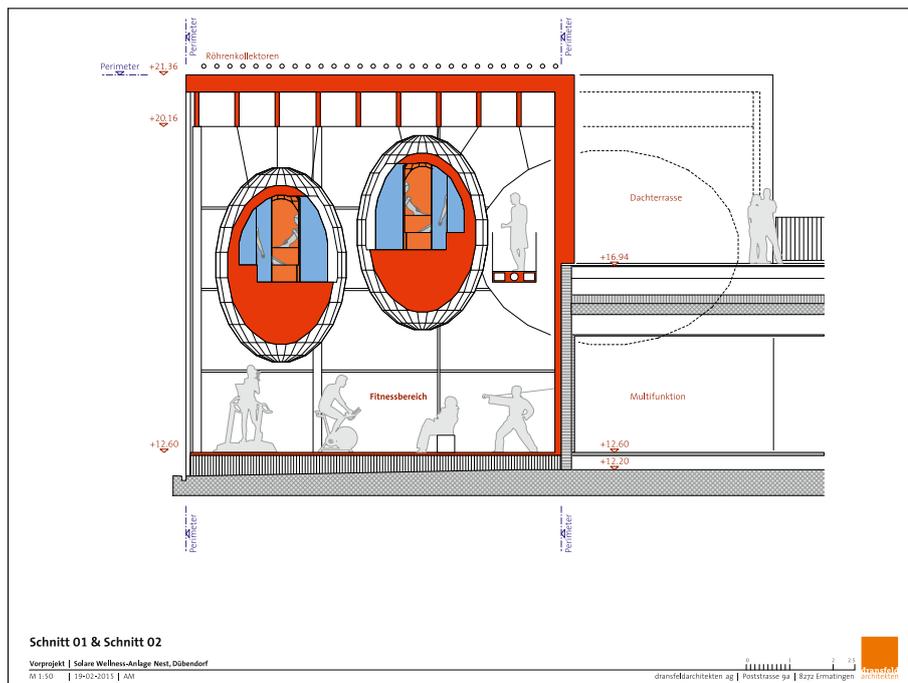
MIGROS SUR LA BONNE VOIE

Les bains (chauffés) et les saunas consomment nettement plus de ressources que les fitness. Il est donc évident qu'il existe un gros potentiel d'économie dans ce secteur. Migros, un des plus grands exploitants de centres de loisirs de Suisse, exploite 19 parcs de fitness et aquatiques. Bernaqua, qui a ouvert ses portes à Berne en 2008, est le premier centre de loisirs de Suisse construit selon les standards Minergie. Comme l'explique Christine Gaillet, porte-parole de la Fédération des coopératives Migros, les parcs de fitness ont fixé des objectifs en matière d'économies d'eau, d'énergie et de CO₂ dans le cadre de la stratégie climatique et énergétique de Migros. Parmi les mesures concrètes qui ont été mises en œuvre par les responsables des parcs de fitness, on peut notamment mentionner : convertisseurs de fréquence pour les pompes (cela permet de réduire les besoins en électricité), récupé-

ration de la chaleur contenue dans les eaux usées, réduction de la consommation en eau et en chaleur par des douches plus efficaces (débit, durée), utilisation de chaleur renouvelable (par exemple bois à Bernaqua et Sântispark ; récupération de la chaleur du supermarché au Glattpark ; pompe à chaleur au parc d'Oberhofen), couverture des bassins extérieurs pendant la nuit, passage à l'éclairage LED et optimisation des heures de fonctionnement des aérations. De la sorte et avec des mesures supplémentaires, Migros devrait aussi réduire dans le secteur du fitness et du bien-être sa consommation de courant de 20 % et ses émissions de CO₂ de 20 % d'ici 2020, dans le cadre de son engagement pour un développement durable « Génération M ». « Nous sommes sur la bonne voie avec ces deux promesses », relève Christine Gaillet.

NOUVELLE INSTALLATION DE RECHERCHE

Le laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche Empa veut se positionner à la pointe des installations écologiques de bien-être et de fitness. Dans le laboratoire grandeur nature NEST (voir



Coupe des installations pour illustrer leur organisation.

encadré) sur le campus de Dübendorf (ZH), une unité fitness et bien-être est planifiée en collaboration avec l'association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment suissetec. L'objectif est de renoncer aux énergies fossiles et de réduire à 17 % la consommation d'électricité, y compris celle du sauna (donc une réduction de 83 %). Habituellement, un tel espace, avec saunas et bain de vapeur, consomme environ 120 000 kWh d'électricité par année. L'Empa veut réduire cette consommation à seulement 20 400 kWh par an, produits par des installations photovoltaïques ainsi que par les appareils comme les tapis de course ou les vélos.

Quelles technologies utiliser pour réduire si fortement la consommation de courant ? Il s'agit d'une part d'un système intelligent de réservation pour le bain vapeur, le sauna bio et le sauna, qui permet de les enclencher exactement au bon moment. D'autre part, les pertes de chaleur et d'humidité sont limitées grâce à un système sophistiqué. L'ensemble des eaux usées est récolté et la chaleur résiduelle est utilisée par la pompe à chaleur. La consommation d'eau pour se laver les mains est réduite de 90 % grâce à un système de pulvérisation, alors que la chaleur et l'humidité des saunas et du bain vapeur sont récupérées de l'air évacué.

La plus grosse économie d'énergie est toutefois possible grâce à la pompe à chaleur haute température fonctionnant au CO₂. Elle génère de la chaleur en chauffant à 130°C du dioxyde de carbone à l'aide de courant solaire. Parallèlement, un accu-

mutateur central régule l'utilisation de la chaleur en fonction des besoins : 30 degrés pour les salles, 50 degrés pour les douches, 90 degrés pour le sauna bio et le bain vapeur et 120 degrés pour le sauna finlandais. Ce système est trois fois plus efficace que les systèmes conventionnels, explique l'Empa, raison pour laquelle il n'est pas nécessaire d'utiliser de l'énergie fossile.

En été, la pompe à chaleur permet de refroidir la salle de fitness. Qu'en est-il de l'isolation extérieure ? Une façade en verre quadruple isolation de 8 mètres de haut est planifiée. L'Empa prévoit que durant le semestre hivernal, grâce à ce haut degré d'isolation, le bilan thermique soit meilleur qu'avec un mur hautement isolé cinq fois plus épais qui, de surcroît, ne laisserait pas passer la lumière.

TEST PRATIQUE GRANDEUR NATURE

Et combien coûtera ce projet ? Stephan Kälin, responsable de la communication pour NEST, explique : « Nous estimons qu'une nouvelle unité de NEST coûte entre 1 et 2 millions de CHF. Ces coûts sont assumés par les partenaires économiques et de recherche qui offrent leurs prestations, mais aussi par l'Empa. » L'unité innovante a été planifiée par l'architecte solaire Peter Dransfeld. La construction de la nouvelle unité de NEST, qui a aussi été soutenue par Migros, était prévue pour l'automne 2016. Mais il y a eu des retards et l'inauguration a été reportée à mai 2017. Dès cette date, les collaboratrices et les colla-

NEST EN BREF

NEST est un bâtiment qui ne sera jamais terminé car il s'agit d'un bâtiment-test, d'un laboratoire grandeur nature. Il est composé d'une structure porteuse, de modules et de trois plateformes ouvertes. Il n'a pas de façade. Sur les plateformes, jusqu'à 15 modules destinés à l'habitation, à des bureaux ou par exemple au bien-être peuvent être montés. Des entreprises de développement peuvent y tester, en collaboration avec la recherche, si de nouvelles technologies ou idées sont réalisables dans la pratique. Si c'est le cas, elles peuvent être mises sur le marché, si ce n'est pas le cas, elles sont abandonnées. NEST est l'abréviation pour Next Evolution in Sustainable Building Technologies. Des projets en lien avec les innovations dans les domaines des matériaux, des formes d'habitat et de travail ou des systèmes de management énergétique sont étudiés. Les bâtiments (construction, exploitation, entretien et assainissement) sont responsables en Suisse de plus de la moitié des émissions de CO₂, précise l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Pour les nouvelles constructions, des bâtiments optimisés au niveau du CO₂ sont réalisables, mais ils sont encore trop rarement concrétisés. NEST veut montrer, avec un objet « vivant », que ces nouvelles technologies durables fonctionnent et, comme disait déjà le directeur de l'OFEN, Walter Steinmann, lors du premier coup de pioche en 2014, montrer à la population que le tournant énergétique est réalisable.

borateurs de l'Empa et de l'EAWAG pourront courir, sauter et transpirer dans l'unité fitness et bien-être tout en livrant des données essentielles permettant de voir si ces nouvelles technologies font leur preuve dans la pratique. Si c'est le cas, l'industrie du fitness et du bien-être ferait bien d'investir davantage dans l'écologie. Non seulement parce que le gaspillage des ressources n'est justifié ni du point de vue économique, ni du point de vue écologique, mais aussi pour fidéliser les clients. En effet, comme le montre des sondages, la clientèle est de plus en plus sensible aux marchés et aux entreprises respectueuses de l'environnement.

|||||

www.empa.ch/web/nest

Salon Bâtiment Energie

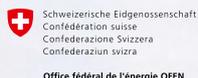
batimentenergie.ch

Salon avec congrès pour professionnels et maîtres d'ouvrage 8 – 11 décembre 2016 BERNEXPO, Berne

- Construction et modernisation énergétiquement efficaces
- Energies renouvelables, construction bois
- Numérisation de la planification et de la construction
- Energie solaire thermique et photovoltaïque, accumulation
- Technique du bâtiment, aération, isolation thermique
- Rue des Conseillers des Cantons
- Rue des maisons passives



Avec le soutien de



Partenaires

MINERGIE®

energy-cluster.ch



THERMOÉLECTRICITÉ

JUSQU'À PRÉSENT, LA THERMOÉLECTRICITÉ, LA CONVERSION DIRECTE D'UN FLUX DE CHALEUR EN ÉLECTRICITÉ, A ÉTÉ UTILISÉE UNIQUEMENT POUR DE RARES APPLICATIONS. UNE ÉTUDE RÉALISÉE SUR MANDAT DE L'OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE A RÉÉVALUÉ LE POTENTIEL DE CETTE FORME DE TRANSFORMATION ÉNERGÉTIQUE. LE POTENTIEL DANS LE DOMAINE DE LA CHALEUR RÉSIDUELLE INDUSTRIELLE SERAIT ÉLEVÉ MAIS ACTUELLEMENT NON RENTABLE POUR L'UTILISATION DANS L'INDUSTRIE DE PRODUCTION. LES PERSPECTIVES AUPRÈS DES INSTALLATIONS D'INCINÉRATION D'ORDURES MÉNAGÈRES, DANS LE DOMAINE DU BÂTIMENT ET AUPRÈS DES APPLICATIONS OFF-GRID, PAR EXEMPLE DANS LES VÉHICULES, SONT PROMETTEUSES.

LE POTENTIEL ENDORMI DE LA TECHNOLOGIE THERMOÉLECTRIQUE

IIIIIIII TEXTE : BENEDIKT VOGEL,
SUR MANDAT DE L'OFFICE FÉDÉRAL DE
L'ÉNERGIE (OFEN)

La présence de deux niveaux de température permet de générer une tension électrique. Le physicien allemand Thomas Johann Seebeck a décrit l'effet «thermoélectrique» depuis bientôt 200 ans. D'emblée, l'utilisation d'une différence de température pour l'acquisition d'électricité semble attrayante. Des ingénieurs et des passionnés ont ensuite sans cesse tenté d'utiliser «l'effet Seebeck» pour la production d'électricité. Malgré ces longs efforts, cette transformation énergétique connaît aujourd'hui des degrés d'efficacité de seulement 2 à 7% en fonction de la différence de température et de la plage de température utilisée, du matériau et de l'intégration au système. Ainsi, la thermoélectricité a plutôt été utilisée dans des applications de niche comme, par exemple, l'aéronautique : lorsque les sondes spatiales opèrent trop loin du soleil, la production d'énergie par le photovoltaïque



Photo : B. Vogel

A l'Empa, l'institut de recherche pour les sciences des matériaux, le D^r Corstin Battaglia analyse des applications thermoélectriques, par exemple pour la production d'électricité à partir des gaz d'échappement. Sur l'image, Battaglia montre un générateur thermoélectrique à base de tellure de bismuth proposé sur le marché.

n'est plus possible. L'énergie pour l'exploitation de la sonde est alors générée de manière thermoélectrique à partir de la chaleur émise lors de la désintégration du plutonium 238 et la température ambiante (4 kelvins). Un fabricant américain de conteneurs utilise également la thermoélectricité pour l'utilisation mobile de la chaleur résiduelle. Ces conteneurs permettent par exemple d'utiliser la chaleur

résiduelle de forages isolés pour la production décentralisée d'électricité. En suisse, la spin-off GreenTEG de l'EPFZ (Zurich) développe des minigénérateurs thermoélectriques dont le courant permet de réguler des vannes de chauffage de manière autonome du point de vue énergétique dans le cadre de systèmes de gestion de bâtiment (cf. l'article spécialisé «Une vanne de radiateur autonome et connectée» sur www.bfe.admin.ch/CT/electricite). Les applications sont également connues pour l'effet inverse, c'est-à-dire pour la transformation directe du courant en froid avec l'effet Peltier : le courant est ainsi utilisé pour le refroidissement de caméras infrarouges ou appliqué dans des réfrigérateurs spéciaux.

DES TECHNOLOGIES ALTERNATIVES PLUS EFFICACES

L'idée d'appliquer la production d'énergie thermoélectrique pour la récupération de l'énergie dans la chaleur résiduelle des circuits réfrigérants industriels coule de source. En effet, de nombreux processus

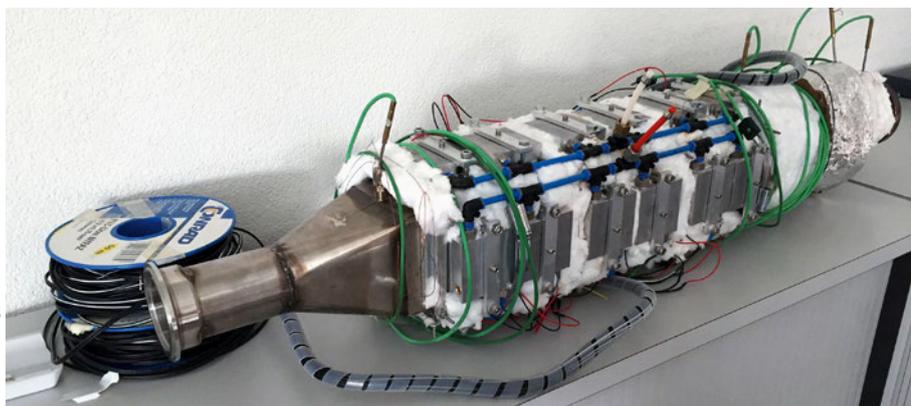
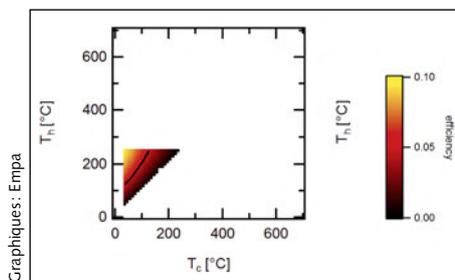


Photo : B. Vogel

Ce prototype déjà développé précédemment à l'Empa permet la production d'électricité à partir des gaz d'échappement d'une voiture.

industriels produisent de la chaleur résiduelle qui est émise aujourd'hui et reste inutilisée dans l'air ambiant. En 2014, une étude réalisée sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a localisé un potentiel considérable d'utilisation thermoélectrique de la chaleur résiduelle dans les secteurs industriels de la chimie, du métal, du papier et de l'alimentation. Ce potentiel jusqu'à présent inexploité est une raison de réaliser des recherches sur la thermoélectricité en Suisse, mais également dans le monde entier. Une nouvelle étude de l'OFEN réalisée en 2016 a évalué quelle part de ce potentiel peut être concrètement et judicieusement utilisée pour la production d'énergie thermoélectrique. L'Empa, le laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche, la Haute école spécialisée de la Suisse du Nord-Ouest (FHNW) et la société d'ingénierie W. Neumann Consult AG (Windisch) ont participé à cette étude.

Les auteurs de l'analyse sont arrivés à la sobre conclusion que la plus grande partie de la chaleur résiduelle industrielle ne se prête pas à être transformée en électricité de manière économique par la voie thermoélectrique. En effet, la chaleur résiduelle peut être utilisée beaucoup plus efficacement par déplacement de chaleur au sein d'une exploitation industrielle ou pour le chauffage à distance. La production d'électricité avec les cycles eau/vapeur classiques (plage de température de 250 à 650°C) ou avec les cycles basse température (plage de température de 80 à 350°C) s'avère plus efficace que la thermoélectricité. Parmi ces derniers figure l'Organic Rankine Cycle (ORC) qui implique l'utilisation de liquides organiques qui s'évaporent à des températures relative-

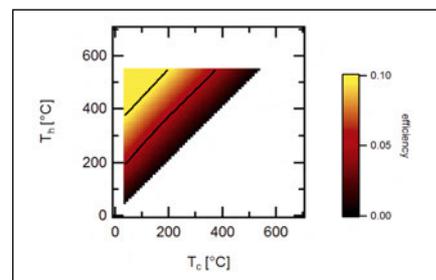


Efficacité maximale dans le domaine d'application d'un générateur thermoélectrique à base de tellure de bismuth conformément aux calculs de l'Empa selon les propriétés mesurées des meilleurs matériaux actuellement développés: le tellure de bismuth permet des applications à des températures pouvant atteindre 250°C, et lors de l'exploitation de la différence de température entre 250 et 50°C, il atteint actuellement une efficacité de 9% maximum. La ligne noire montre la plage de température qui permet au matériau d'atteindre une efficacité de 5%. C'est le cas, par exemple, lorsque la température est de 200°C sur la face chaude et de 100°C sur la face froide.

ment basses. Les processus ORC ont un haut degré d'efficacité proche du maximum théoriquement réalisable (limite de Carnot).

DOMAINE D'APPLICATION UIOM

L'application de la thermoélectricité est judicieuse pour les températures d'eau de refroidissement inférieures à 65°C car dans ce cas, les cycles thermodynamiques ne fonctionnent plus efficacement. Mais même dans cette situation, la rentabilité n'est pas garantie dans la mesure où les délais d'amortissement acceptés dans l'industrie sont de trois à cinq ans, et les applications thermoélectriques ne permettent actuellement pas d'atteindre ces valeurs. Concernant les circuits de refroidissement industriels, la thermoélectricité



Efficacité maximale dans le domaine d'application d'un générateur thermoélectrique à base de skutterudite conformément aux calculs de l'Empa selon les propriétés mesurées des meilleurs matériaux actuellement développés: les skutterudites permettent des applications avec des températures pouvant atteindre 550°C. Les lignes noires montrent les plages de température qui permettent au matériau d'atteindre une efficacité de 5 et 10%. L'efficacité maximale de 10% est assurée, par exemple, lorsque la température est de 500°C sur la face chaude et de 150°C sur la face froide.

serait rentable pour l'utilisation de la chaleur résiduelle industrielle uniquement si le prix de l'électricité s'élevait à 50 Eurocents/kWh (c'est-à-dire environ 55 ct./kWh): un tarif beaucoup plus élevé que le prix actuel du marché. La thermoélectricité resterait dans une position difficile, même si le prix de l'électricité se remettait de son coût bas actuel. Le coauteur Thomas Helbling, professeur de marketing à la Haute école spécialisée de la Suisse du Nord-Ouest (FHNW), affirme clairement: «Pour les applications On-grid dans le

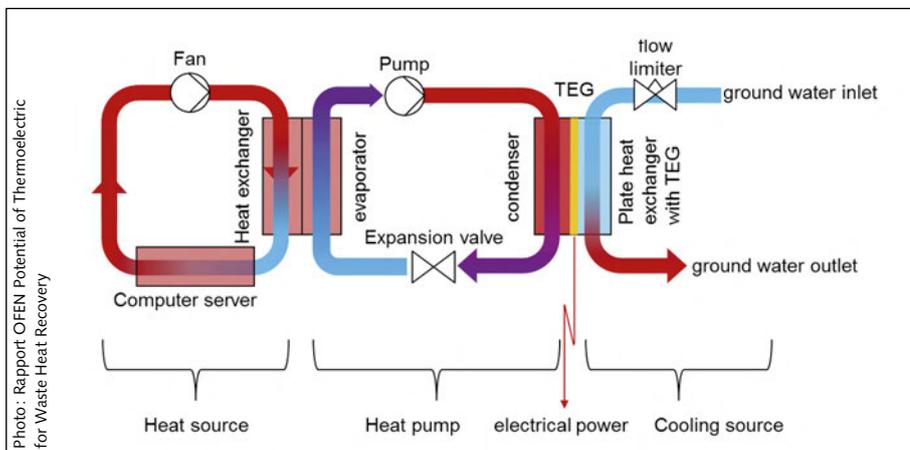
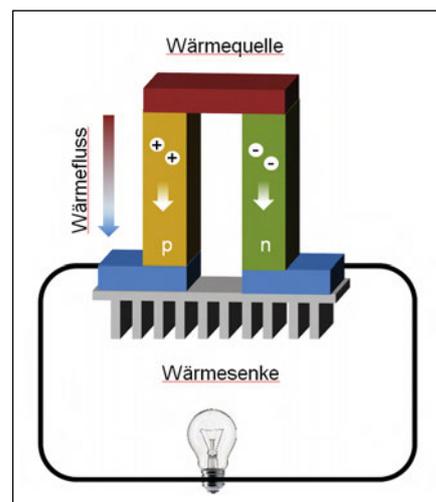


Schéma simplifié de la production thermoélectrique d'électricité avec l'eau de refroidissement d'une salle de serveurs: la chaleur résiduelle des serveurs est absorbée par une pompe à chaleur et portée à un niveau de température plus élevé. Ce niveau de température est utilisé sur la face chaude d'un générateur thermoélectrique. De l'eau souterraine est utilisée pour la face froide du générateur thermoélectrique.



Représentation schématique d'un générateur thermoélectrique: sur le côté chaud, des porteurs de charge positifs et négatifs (trous, électrons) se déplacent plus rapidement sous l'influence de la température plus élevée. Dans le semi-conducteur à dopage de type p, les porteurs de charge positifs se déplacent de la face chaude à la face froide et les porteurs de charge négatifs dans le semi-conducteur à dopage de type n. Les deux s'accroissent sur le côté froid, ce qui génère la tension et ainsi le flux électrique.

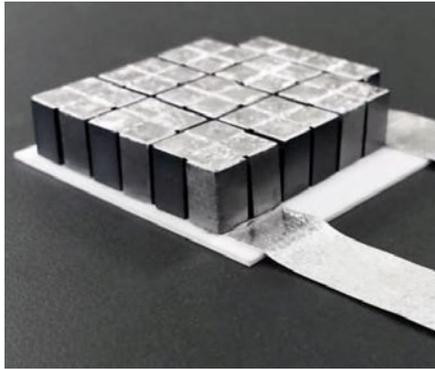


Photo : Empa

Photo d'un module thermoélectrique développé à l'Empa qui vise une densité de puissance pouvant atteindre 640 mW/cm² avec une différence de température de 800° C.

contexte actuel, la thermoélectricité n'est pas une solution économique pour la chaleur résiduelle des eaux de refroidissement industrielles.»

La situation concernant les installations d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) est différente. Ces installations impliquent des durées d'amortissement pouvant atteindre 20 ans et la production d'électricité implique le soutien financier public des UIOM (à l'aide de la rétribution à prix coûtant). C'est pourquoi la transformation thermoélectrique d'une partie de

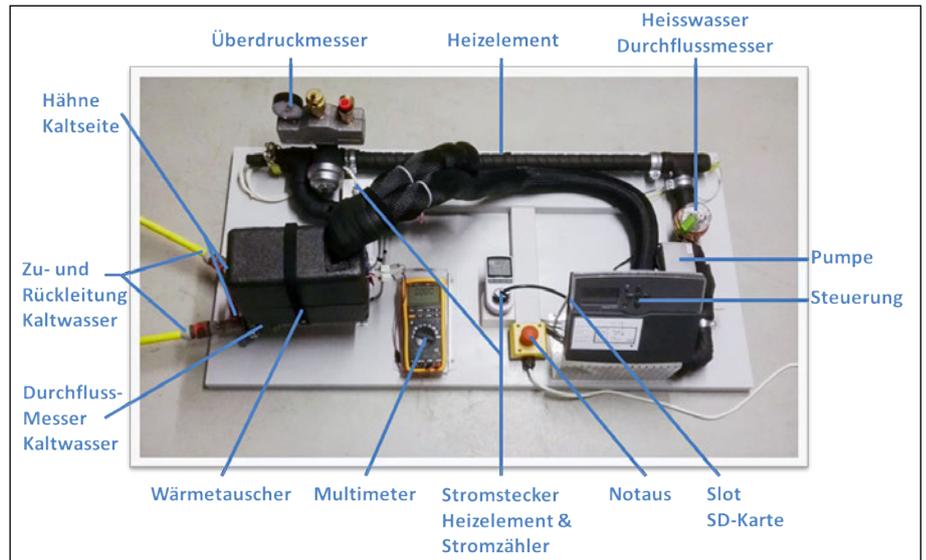


Photo : W. Neumann Consult AG

Démonstrateur d'une puissance de transmission de 1 kW comme il est construit dans le contexte de l'étude. Le démonstrateur sert d'outil avec lequel l'Empa optimise les générateurs thermoélectriques et représente leur puissance.

la chaleur résiduelle des processus de condensation d'UIOM semble intéressante aux yeux des auteurs de l'étude. Selon leur calcul, les 28 UIOM suisses pourraient produire une puissance électrique de 10 MW (ce qui correspond à la puissance de deux à trois grandes éoliennes).

POTENTIEL DANS LE DOMAINE DU BÂTIMENT

Conclusion des considérations décrites : les chances de la thermoélectricité se situent à des chaleurs résiduelles de températures inférieures à 65° C dans des domaines d'application qui n'impliquent ni conditions économiques restrictives, ni courts délais d'amortissement. Les auteurs voient également une chance pour la thermoélectricité dans le domaine du bâtiment dans lequel les durées d'amortissement de 25 ans sont acceptées ou courantes. «Le refroidissement est de plus en plus courant dans le domaine du bâtiment. Tous les processus de refroidissement qui dégagent une chaleur de 50 à 60° C dans l'air ambiant sont intéressants pour la thermoélectricité», affirme le coauteur Wolfgang Neumann, directeur de la société d'ingénierie du même nom. Neumann et les coauteurs de l'étude de l'OFEN pensent en premier lieu aux entrepôts frigorifiques, aux grands immeubles de bureaux équipés de climatiseurs et aux salles de serveurs qui produisent également une grande quantité de chaleur résiduelle. Sur l'exemple d'un entrepôt frigorifique à Neuendorf (SO), les auteurs montrent que l'utilisation thermoélectrique de l'air extrait de 65° C provenant de l'agrégat de réfrigération permet de produire 875 MWh d'électricité par an, ce qui correspond aux besoins en électricité de 290 foyers de quatre personnes. Dans le cadre de son activité en tant que conseiller énergétique, Neumann a calculé un projet de refroidissement de serveurs à Kloten. Ce faisant, il s'agit d'un bien immobilier composé de logements, de locaux

TRANSFORMATION DIRECTE DE LA CHALEUR EN ÉLECTRICITÉ

Au cours des cinq dernières décennies, le photovoltaïque est passé d'une technologie destinée à l'espace à un processus de production d'électricité largement appliqué. Ce succès est le modèle que les promoteurs de la transformation thermoélectrique de la chaleur en électricité souhaitent imiter. Comme le photovoltaïque, la thermoélectricité se base sur des semi-conducteurs. Dans une application thermoélectrique, une température plus élevée règne sur une face du semi-conducteur et une température plus basse sur l'autre face. Sur le côté chaud, les porteurs de charge se déplacent plus rapidement sous l'influence de la température plus élevée. Cela provoque un déficit de charge sur le côté chaud et un excédent de support de charge sur le côté froid, ce qui génère une tension électrique exploitable. Comme avec le principe photovoltaïque, le choix et le design du matériau ont une influence décisive lors de la transformation énergétique thermoélectrique. Par conséquent, les connaissances acquises lors des recherches sur les matériaux, comme celles obtenues à l'Empa de Dübendorf, sont très importantes. Un matériau adapté pour les applications

thermoélectriques dispose d'une conductivité électrique élevée et d'une faible conductivité thermique. «Il s'agit d'exigences paradoxales car comme l'électricité, la chaleur est transmise par les électrons», affirme le Dr Corsin Battaglia, chercheur à l'Empa. «Les conducteurs électriques classiques comme le cuivre sont également de bons conducteurs thermiques et les isolants électriques classiques comme le verre isolent également de la chaleur. Nous devons résoudre ce paradoxe dans la recherche sur les matériaux thermoélectriques.» Selon le matériau utilisé, la transformation directe de la chaleur en électricité atteint différents degrés d'efficacité. Les degrés d'efficacité dépendent des propriétés du matériau et de la différence de température (cf. graphique 10). Dans les applications astronautiques, des générateurs thermoélectriques ont démontré qu'ils peuvent fonctionner sans problème pendant des décennies.

Sans pièces mobiles, l'électricité peut être acquise de manière thermoélectrique mais également, par exemple, de manière magnéto-calorique (cf. article «Strom aus handwarmem Wasser» sur : www.bfe.admin.ch/CT/electricite). BV

commerciaux et d'une salle de 20 m² contenant environ 50 serveurs. «Si nous pouvons assurer l'utilisation thermoélectrique de 2,5% des 10 kW de chaleur résiduelle, il serait possible de produire une puissance de 250 watts en permanence ou d'assurer un rendement annuel de 2190 kWh. Cela correspond pratiquement aux besoins en électricité d'un petit foyer», affirme Neumann, «avec ce projet, nous souhaitons accumuler des expériences puis s'attaquer à d'autres projets.»

APPLICATIONS OFF-GRID

Outre le domaine du bâtiment, les auteurs ont localisé le second domaine d'application pour la thermoélectricité dans les applications off-grid. Ici, malgré la pression constante du prix, la technologie n'entre pas en concurrence avec le prix du courant de secteur. En plus des applications sur les bateaux ou dans les avions, l'application est particulièrement intéressante dans l'industrie automobile. «Les constructeurs automobiles subissent une grande pression concernant l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules à moteurs à combustion afin de respecter les restrictions relatives aux émissions de CO₂ de plus en plus strictes», affirme le D^r Corsin Battaglia qui s'est auparavant penché sur la production d'électricité photovoltaïque et qui dirige aujourd'hui le laboratoire «Matériaux pour la conversion de l'énergie» de l'Empa. «Environ deux tiers de l'énergie contenue dans le carburant s'échappent sous forme de chaleur, dont la moitié par le pot d'échappement», dit Battaglia, «la thermoélectricité permet de récupérer une partie de cette énergie.» Cela semble également judicieux dans la mesure où les voitures consomment de plus en plus d'électricité on board. Différents groupes automobiles recherchent des solutions. Le fabricant automobile suédois Scania a récemment mis en circulation un camion test équipé d'un système de récupération thermoélectrique de l'énergie.

Battaglia est assis dans son bureau de l'Empa à Dübendorf et montre un module thermoélectrique disponible sur le marché au visiteur. Il fonctionne à base de tellure de bismuth (Bi₂Te₃) qui est actuellement le matériau standard pour les applications thermoélectriques. Le tellure de bismuth n'est pas adapté pour l'application sur les voitures car il est prévu uniquement pour une température maximale de 200° C et fond en présence de températures plus élevées comme c'est le cas dans le pot d'échappement. Techniquement, le

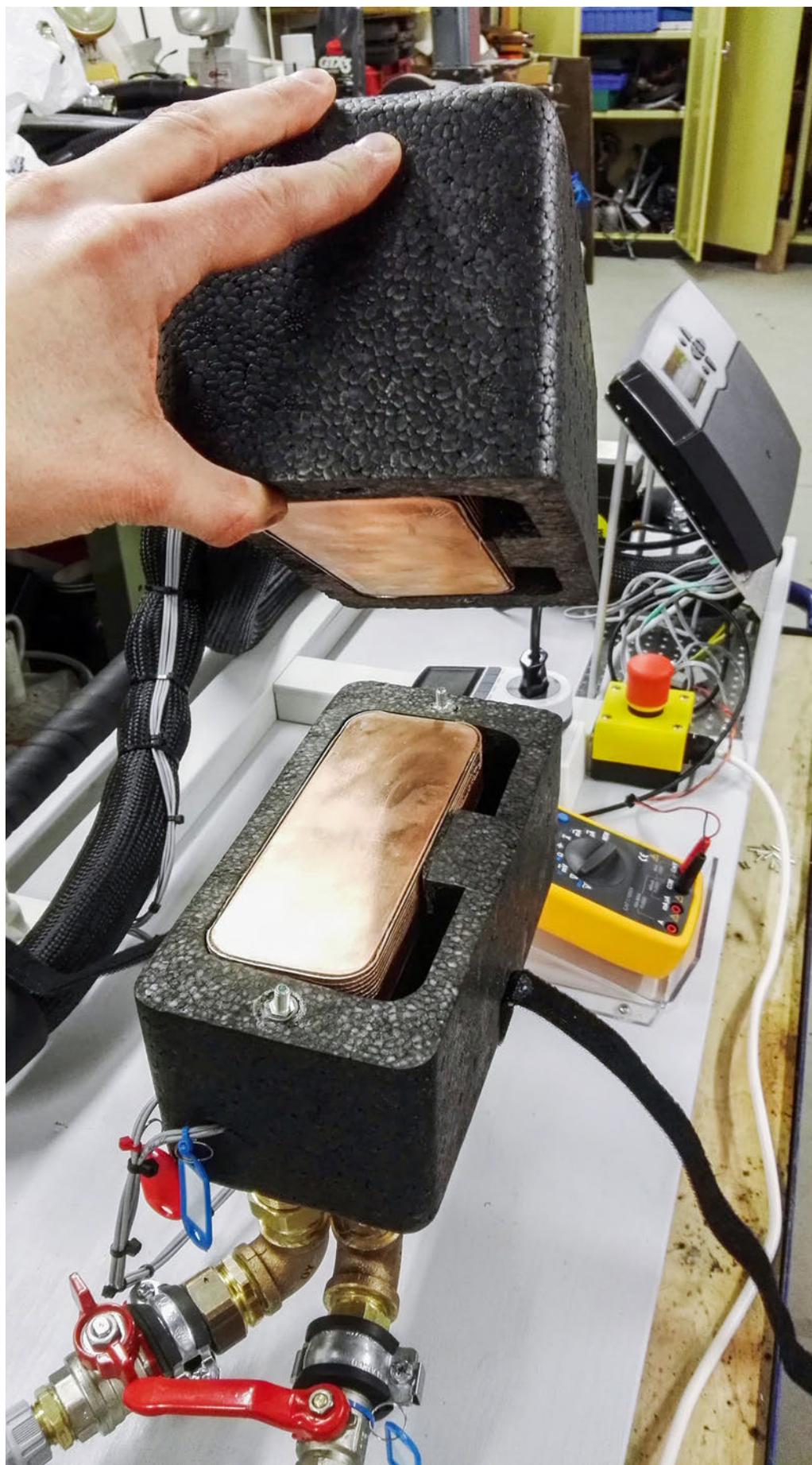
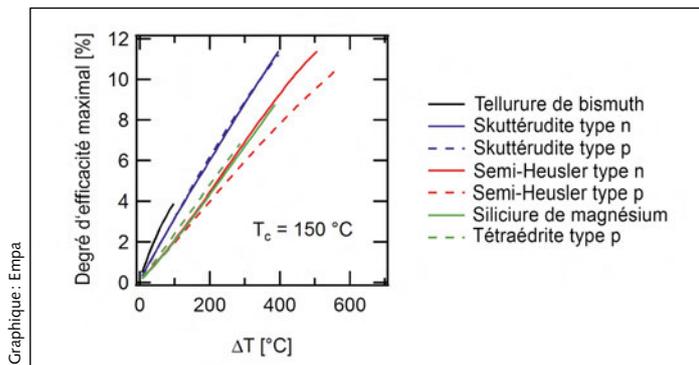


Photo : W. Neumann Consult AG

Démonstrateur d'une puissance de transmission thermique de 1 kW comme il est construit dans le contexte de l'étude de l'OFEN sur la thermoélectricité. Sur l'image : échangeur thermique divisé pour l'admission d'un élément thermoélectrique.



Le graphique montre les degrés d'efficacité (en fonction de la différence de température appliquée) pour différents matériaux tels qu'ils sont utilisés pour la fabrication de générateurs thermoélectriques.

tellure de plomb (PbTe) serait un matériau adapté, mais le plomb n'est plus autorisé dans les composants électriques en raison de sa toxicité. Pour permettre des applications avec des températures de 250 à 700°C, la recherche sur les matériaux privilégie aujourd'hui des matériaux alternatifs comme la skuttérodite ($\text{R}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$), les alliages semi-Heusler (comme TiNiSn), le siliciure (concrètement : Mg_2Si) et la tétraérite (comme $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$). Ces semi-conducteurs promettent des taux de conversion de l'énergie thermique en énergie électrique pouvant atteindre 10%. Ils pourraient permettre aux fabricants de voiture d'augmenter l'efficacité. En Allemagne, un projet autour d'une collaboration réunissant différents participants académiques et industriels vise à permettre l'application en série de la thermoélectricité dans les voitures à moyen terme. Ce projet sera réalisé jusqu'en 2018. La question de savoir si les modules thermoélectriques généreront suffisamment d'énergie pour pouvoir renoncer complètement à l'alternateur dans les voitures reste ouverte. Au printemps 2016, l'Empa a démarré un projet financé par l'OFEN en vue d'apporter une réponse. |||||

Vous trouverez le rapport final du projet sur : <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=36371>

Roland Brüniger (roland.brueiniger[at]r-brueiniger-ag.ch), directeur du programme de recherche sur les technologies de l'électricité de l'OFEN, communique des informations supplémentaires.

Vous trouverez d'autres articles spécialisés concernant les projets phares et de recherche, les projets pilotes et démonstrations dans le domaine des technologies de l'électricité sur : www.bfe.admin.ch/CT/electricite.



ProduktmanagerIn Photovoltaik-Fassaden

Arbeitsort: Hedingen

Wir sind ein führendes Unternehmen der Baubranche in der Schweiz und ein wichtiger Lieferant von energieeffizienten Fassaden, Holz/Metall-Systemen, Fenstern, Türen und Briefkästen sowie Sonnenenergie-Systemen. Seit über dreissig Jahren engagieren wir uns für ökologisches Bauen und nachhaltige Unternehmensführung.

Als ProduktmanagerIn planen und erarbeiten Sie tragfähige Lösungen für das Design und die Vermarktung von Photovoltaik-Fassaden. Durch eine systematische Beobachtung und Analyse von Markt und technischer Entwicklung sind Sie in der Lage, innovative und wirtschaftliche Lösungen zu finden und weiter zu entwickeln. Sie unterstützen den Verkauf in der Angebotsphase bei der Ausarbeitung von kundenorientierten und energieeffizienten Lösungen. Zusammen mit den Projektleitern realisieren Sie die optimale technische Ausführung von Photovoltaik-Fassaden.

Als ausgewiesene Fachperson im Bereich Elektrotechnik und Photovoltaik bringen Sie sehr gute theoretische und praktische Kenntnisse in Energiefragen mit. Sie haben sich im Bereich Marketing und/oder Produktmanagement weitergebildet. Sie sind stark in Planung und Umsetzung, aber auch in der Zusammenarbeit und Koordination mit den verschiedenen Disziplinen und Anspruchsgruppen. Sie bringen neben den fachlichen Anforderungen auch eine hohe Eigenmotivation und ein ausgeprägtes Verantwortungsbewusstsein mit und kommunizieren auf allen Stufen und nach allen Seiten gewandt und sicher, von Vorteil auch in Französisch.

Nutzen Sie die Gelegenheit, in einem anspruchsvollen Arbeits-, Unternehmens- und Marktumfeld eine herausfordernde Aufgabe zu übernehmen. Wir bieten Ihnen eine interessante Stelle in einem verantwortungsvoll geführten Familienunternehmen sowie einen Arbeitsplatz direkt beim Bahnhof (S5, S14).

Interessiert?

Wir bevorzugen Online-Bewerbungen über www.schweizer-metallbau.ch – das geht ganz einfach und ist für Sie und uns der schnellste Weg zum Erfolg. Daniela Zwahlen, Personalbereichsleiterin, freut sich über Ihre Bewerbungsunterlagen.

Ernst Schweizer AG, Metallbau, Bahnhofplatz 11, 8908 Hedingen
Tel +41 44 763 63 24

TOURNANT ÉNERGÉTIQUE

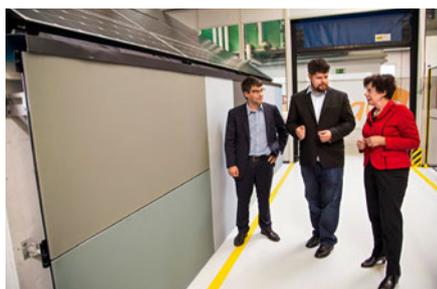
MI-SEPTEMBRE, MEGASOL A INAUGURÉ À DEITINGEN, DANS LE CANTON DE SOLEURE, LA PLUS GRANDE INSTALLATION DE PRODUCTION DE MODULES SOLAIRES DE SUISSE. CET EXEMPLE ILLUSTRE COMBIEN L'ÉCONOMIE SUISSE ET LA PLACE ÉCONOMIQUE SUISSE DANS SON ENSEMBLE PEUVENT PROFITER DU TOURNANT ÉNERGÉTIQUE.

CHAÎNE DE VALEUR AJOUTÉE DOIT RESTER EN SUISSE

Photos: Beat Kohler

||||| TEXTE : BEAT KOHLER

« Je parviens à peine à contenir ma joie ! » C'est l'ouverture de la plus grande installation de production de modules solaires de Suisse, à Deitingen (SO), qui a procuré tant de joie à la conseillère d'Etat soleuroise et représentante du département de l'économie, Esther Gassler. « Cette usine offre de belles opportunités à la zone économique du canton de Soleure. Nous voyons cela comme une confirmation de notre politique économique régionale », s'est réjouie Esther Gassler lors de l'inauguration de l'usine. Actuellement, 80 emplois ont été créés chez Megasol à Deitingen. D'ici 2020, 120 postes supplémentaires devraient voir le jour sur le site. Le président de la commune de Deitingen, Bruno Eberhard, est aussi ravi par cette



Markus Gisler, CEO Megasol (au milieu), explique à la conseillère d'Etat soleuroise Esther Gassler et au président de Swissolar et conseiller national Roger Nordmann le fonctionnement des modules colorés bi-verre fabriqués à Deitingen.

Dans la ligne de production, les cellules solaires sont alignées précisément sur les modules.

nouvelle activité. En effet, en 2014, 105 postes avaient été supprimés sur ce site. ABB Turbo Système, filiale Suisse d'ABB, avait supprimé 145 postes en Suisse. L'entreprise produisait des turbocompresseurs actionnés par les gaz d'échappement destinés aux moteurs diesel ou à gaz de plus de 500 kilowatts. A Deitingen, depuis la fermeture d'ABB, on craignait non seulement d'importantes pertes de recettes fiscales – la commune a dû augmenter ses impôts – mais également qu'une friche industrielle s'installe. Le fait qu'une industrie prometteuse s'implante dans la région, avec ce site de production de modules solaires, réjouit particulièrement le président de la commune. Il faut s'attendre de surcroît à des rentrées fiscales supplémentaires.

LES GAGNANTS DU TOURNANT ÉNERGÉTIQUE

Cela montre que les nouvelles énergies renouvelables peuvent se répercuter positivement sur le marché du travail. Une étude publiée l'an passé par DIW Econ, société de conseils de l'Institut allemand pour la recherche économique DIW, a montré qu'en Allemagne, le nombre d'emplois dans le domaine a plus que doublé entre 2004 et 2013 pour passer de 160 500 à 371 000. Evidemment, dans d'autres do-

maines, comme par exemple les énergies fossiles, des places de travail ont été perdues. Mais le bilan reste positif. Selon les évaluations de l'étude, d'ici 2020 en Allemagne, un nombre net moyen de 18 000 places de travail devrait voir le jour. Le tournant énergétique peut donc générer des emplois. Et en Suisse, comme il n'y a pas d'industrie charbonnière, un nombre moins important d'emplois sera supprimé dans les énergies fossiles.



Markus Gisler, CEO Megasol, Bruno Eberhard, président de la commune de Deitingen, Roger Nordmann, président de Swissolar, Esther Gassler, présidente du département de l'économie du canton de Soleure, Daniel Sägesser, responsable des ventes chez Megasol, et Terence Hänni, CEO de Megasol (de g. à d.) coupent ensemble le ruban lors de l'inauguration de la nouvelle usine de modules solaires de Deitingen.

POTENTIEL EN SUISSE

Il n'existe pas d'étude comparable en Suisse. Mais l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a mandaté Ernst Basler + Partner en 2013 pour effectuer une analyse sur ce thème. Cette dernière a montré que l'ensemble du secteur cleantech en Suisse peut employer environ 530 000 personnes. Entre 2009 et 2013, l'emploi dans ce secteur a quasiment augmenté deux fois plus que dans l'économie dans son ensemble, à savoir de 6,7% en moyenne. La Fondation suisse de l'énergie (SES) en a conclu que 85 000 personnes travailleraient d'ici 2035 uniquement dans le secteur des énergies renouvelables, 60 000 de plus qu'aujourd'hui. L'association professionnelle swisscleantech en déduit qu'au moins la moitié des investissements dans la production d'énergie en Suisse aura une répercussion positive sur le marché du travail; d'après le message relatif à la Stratégie énergétique 2050, ces investissements s'élèveraient à au moins 67 milliards de CHF d'ici 2050. D'un autre côté, les organisations économiques comme economie-suisse estiment que les coûts croissants de l'énergie engendrent des pertes d'emplois. Le Conseil fédéral ne voit pas de tendance nette. Comme il l'explique dans son message relatif à la Stratégie énergétique 2050, il estime que l'effet du tournant énergétique sur le marché du travail demeure peu clair. Seule une analyse approfondie permettrait de savoir si un nombre net de places de travail serait créé. L'exemple de Megasol montre qu'une réelle croissance économique peut aujourd'hui déjà être générée par les énergies renouvelables. «La composante éco-



Photos: Beat Kohler

A Deitingen, les modules solaires seront fabriqués de manière complètement automatique.

nomique est une part de la Stratégie énergétique 2050», explique Roger Nordmann, président de Swissolar. «Dans le domaine du photovoltaïque, les modules solaires doivent être fabriqués et montés. Avec des usines comme Megasol, quasiment toute la chaîne de valeur ajoutée peut être maintenue en Suisse», relève Roger Nordmann. «Ce n'est pas tous les jours que l'on inaugure en Suisse une entreprise industrielle de 80 emplois. Le tournant énergétique n'a presque que des retombées économiques positives si les coûts de son développement ne sont pas trop élevés. Aujourd'hui, une installation solaire ne coûte pas davantage par kilowattheure qu'une installation hydroélectrique. Le photovoltaïque est en train de devenir la forme d'énergie la meilleur marché pour le tournant énergétique», précise enthousiaste Roger Nordmann.

SOLEURE EN PROFITE

Le gouvernement de Soleure estime qu'à notre époque, où de nombreuses entreprises délocalisent leur production à l'étranger, l'implantation du groupe Megasol est particulièrement réjouissante pour le canton de Soleure et la commune de Deitingen. Les modules solaires proviennent aujourd'hui essentiellement de Chine et d'autres pays du sud-est asiatique. La production de masse bon marché a été délocalisée là-bas. On a longtemps pensé que la Suisse ne pouvait plus qu'offrir le montage et le service et qu'elle ne jouerait plus qu'un rôle mineur dans la production. Megasol veut prouver le contraire.

DOUBLER LES CAPACITÉS

La société de Markus Gisler, fondée en 1993 dans un garage, emploie aujourd'hui 200 collaboratrices et collaborateurs dont 80 en Suisse. Mi-septembre, Megasol a inauguré une nouvelle usine de modules solaires – la plus grande de Suisse et une des plus grandes d'Europe. 280 000 modules solaires pourront être produits par année. La ligne de production permet de produire de manière entièrement automatique des modules dits bi-verre. «En Chine, ce sont essentiellement des modules standards qui sont produits», explique Markus Gisler, CEO de Megasol. A Deitingen, les modules sont fabriqués selon les souhaits des clients. La proximité avec le client est par conséquent un facteur décisif. «La nouvelle installation sera déjà rentable la première année», explique Markus Gisler. Ceci avec des investissements de plus de 4 millions de CHF pour la ligne de production seulement. En toute logique, Megasol a déjà pensé à son agrandissement futur. Dans les halles



L'automatisation de la nouvelle installation de Megasol n'est pas encore complète. Le travail manuel va bientôt entièrement disparaître à Deitingen pour laisser la place aux ingénieurs et aux commerciaux.

existantes, une deuxième ligne de production pourra être montée, permettant de doubler les capacités de l'usine.

Les modules bi-verre de Deitingen peuvent être adaptés aux vœux des clients. Tant au niveau de la forme que de la couleur et de la taille. Ces modules sont concurrentiels face aux façades en verre ou en marbre avec l'avantage qu'ils produisent également du courant. Roger Nordmann est convaincu qu'il s'agit d'un marché en croissance en Suisse car les façades de nombreux bâtiments industriels et complexes résidentiels des années 60 et 70 doivent être assainies. Les modules bi-verre colorés de Megasol seraient tout à fait adaptés à ces assainissements. Ils ont une durée de vie nettement plus élevée que les modules standards : les fabricants parlent de 35 à 50 ans, une durée de vie comparable à des façades conventionnelles. De plus, ces éléments de façade ont un meilleur rendement dans les moments-clés de l'autoconsommation : en hiver et aux heures limites du matin et du soir.

Comme les modules peuvent être fabriqués sur mesure, les quantités produites de chaque modèle sont plus faibles et les modules sont plus coûteux que les modules standards. Megasol fait ainsi d'autres calculs pour son usine de Deitingen : la ligne de production ne doit pas fonctionner 24 heures sur 24 pour être rentable. Comme la production est totalement automatique, l'usine est encore plus compétitive. Les 80 collaboratrices et collaborateurs qui travaillent à Deitingen sont avant tout des ingénieurs de développement, des planificateurs, des commerciaux et du personnel administratif. Actuellement, les personnes travaillent essentiellement sur l'optimisation de l'automatisation des dernières étapes de production.



Ce test de mise en charge montre à quel point les modules fabriqués sont stables mécaniquement.



Les modules bi-verre de Megasol sont concurrentiels par rapport aux façades en verre conventionnelles et ont une durée de vie pouvant aller jusqu'à 50 ans. Ils peuvent être fabriqués selon les souhaits des clients et sont donc très intéressants pour les architectes.

BUSINESSPARC À ÉNERGIE POSITIVE

A Deitingen, il ne s'agit pas seulement d'optimiser la production. La vision de Markus Gisler et de ses partenaires Terence Hänni et Daniel Sägeser est de développer un businessparc réservé aux cleantech. « Nous voulons accueillir des jeunes entreprises actives dans des domaines apparentés comme le smartgrid, la technique du bâtiment et la mobilité », explique Markus Gisler. De nouvelles idées provenant de ce businessparc doivent pouvoir être présentées à la population. 200 personnes travailleront à terme sur ce site. Les initiateurs du projet veulent ainsi agrandir le bâtiment avec une construction moderne en bois. La construction elle-même devra servir de modèle à l'économie de demain avec un parc industriel à énergie positive. Grâce à une installation photovoltaïque intégrée au bâtiment de 1,7 MWp et une centrale de cogénération

MEGASOL

Megasol Energie AG est un des principaux fabricants de modules solaires d'Europe et est spécialisé dans l'intégration au bâtiment de solutions photovoltaïques. En 2013, l'entreprise a célébré ses 20 ans d'existence et continue, aujourd'hui encore, d'être gérée personnellement par l'équipe fondatrice comptant Markus Gisler, Terence Hänni et Daniel Sägeser. Parallèlement à la fabrication dans ses propres usines en Suisse et en Chine, Megasol utilise des composants associés comme le matériel pour les sous- constructions de montage des installations solaires et les onduleurs. L'entreprise emploie plus de 200 personnes dans le monde. (CP)

à biomasse, 3 GWh de courant, de chaleur et de froid seront produits chaque année. Dans ce businessparc, de nouveaux concepts de mobilité, la mise en réseau de la technique du bâtiment, le smart grid et les systèmes de stockage pourront directement être testés dans la pratique. Les premiers résultats sont déjà visibles. En plus des 80 emplois liés à Megasol, 20 autres postes ont été créés. Même si la politique nationale n'est pas encore totalement convaincue des aspects économiques positifs du tournant énergétique, on l'est dans le canton de Soleure. Ici, l'avenir énergétique a déjà débuté. ■■■■■

www.megasol.ch
www.cleantechbusinesspark.ch

15^E SALON BÂTIMENT+ÉNERGIE

LE 15^E SALON BÂTIMENT+ÉNERGIE À BERNE EST LA SEULE FOIRE ANNUELLE EN SUISSE À TRAITER DES THÈMES ACTUELS RELATIFS À LA CONSTRUCTION ET LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUEMENT EFFICIENTES. PRÈS DE 350 EXPOSANTS ET UN LARGE PROGRAMME DE CONGRÈS FOURNISSENT DES INFORMATIONS SUR LES NOUVELLES CONNAISSANCES, LES PRODUITS ET LES SERVICES. CETTE ANNÉE, L'ACCENT EST MIS SUR LA NUMÉRISATION DE LA CONSTRUCTION ET DE LA PLANIFICATION ET SUR LES MATÉRIAUX SAINS. POUR LA DEUXIÈME FOIS, LE SALON SE DÉROULE CONJOINTEMENT À MAISON+HABITER SOUS LA DIRECTION DE ZT FACHMESSEN AG.

CONSTRUIRE INTELLIGEMMENT POUR UNE MEILLEURE QUALITÉ DE VIE

||||| TEXTE : COMMUNIQUE DE PRESSE

A nouveau, Bâtiment+Énergie et Maison+Habiter seront réunis à Berne sous un même toit. Ainsi, les visiteurs trouveront simultanément dans trois halles conseil et assistance, tant pour ce qui est de la construction énergétiquement efficace que des tendances dans l'édification et la rénovation des maisons. Le public aura accès à 30 manifestations de congrès avec des thèmes tels que l'isolation thermique, les aérations de confort, les pompes à chaleur, le solaire thermique et photovoltaïque, les stockages de l'énergie, la gestion des charges et l'assainissement de bâtiments. De brefs exposés seront aussi offerts dans un forum ouvert. Grâce à son succès de l'an passé, le «Forum architecture», qui a rencontré un fort intérêt de la part du public, sera organisé pour la deuxième fois sous le parrainage de SuisseEnergie. Des orateurs sélectionnés transmettront des connaissances actuelles sur le conflit latent entre architecture, densification et énergie. Il y sera présenté des solutions et technologies novatrices durables à l'aide d'exemples de réalisations dans la région de Berne.

LA NUMÉRISATION DE LA PLANIFICATION

Le 22^e Séminaire d'automne ouvrira le salon le 8 décembre. La numérisation s'invite aussi dans le domaine de l'énergie. Les réseaux électriques deviennent intelligents. Dans les immeubles – mais aussi dans l'industrie et les services – mesurer, réguler, piloter, optimiser est une méga-tendance. Des exemples innovants donnés par des orateurs de haut niveau en illustreront les chances et possibilités. Si-



Photo : ZT Fachmessen

Après des quelque 350 exposants dans trois halles, les visiteurs peuvent aussi bien s'informer de la construction énergétiquement efficace que des tendances dans la rénovation et l'édification des maisons.

multanément, les nouvelles conditions-cadres internationales de la politique climatique et l'évolution des prix sur les marchés de l'énergie et leurs conséquences seront mises en évidence.

EXPOSITION SPÉCIALE

De plus, en collaboration avec la communauté d'intérêts «Bâtir digital Suisse» et energie-cluster.ch, sera lancée la nouvelle exposition spéciale «Numérisation dans la construction et l'énergie».

RUE DES CONSEILLERS DES CANTONS

Pour ce qui est des réalisations dans l'énergie, le maître d'ouvrage dispose souvent de la technique, mais pas du savoir. Avec les cantons et différentes associa-

tions et organisations, SuisseEnergie mettra à disposition tout un bouquet d'instruments. Ainsi, à la rue des Conseillers des Cantons, les visiteurs intéressés pourront demander des conseils neutres sur les énergies renouvelables, les programmes d'encouragement et les assainissements des bâtiments.

|||||

www.bau-energie.ch

SALON BÂTIMENT+ÉNERGIE

- Dates : 8-11 décembre 2016
- jeudi à samedi 10h00-18h00, dimanche 10h00-17h00
- Lieu : BERNEXPO, Berne

TOUT LE MONDE PEUT DEVENIR PRODUCTEUR LOCAL D'ÉNERGIE SOLAIRE

A Neuchâtel, produire sa propre électricité solaire n'est plus réservé aux seuls propriétaires de maisons individuelles. Cette possibilité s'ouvre dorénavant aux locataires ou copropriétaires de la région neuchâteloise, grâce à la première coopérative solaire du canton. Cet automne, la Coopérative Solaire Neuchâtel (CoopSol) veut installer 650 m² de panneaux photovoltaïques sur le toit de l'école du Crêt-du-Chêne à la Coudre.

La Coopérative Solaire Neuchâtel a vu le jour à l'initiative de deux associations, Habitat Durable Neuchâtel et le groupe régional Neuchâtel-Jura de la SSES. La coopérative a pour but de promouvoir l'utilisation de l'énergie solaire. Cette coopérative a pu se concrétiser grâce au soutien de la Ville de Neuchâtel et de l'entreprise d'approvisionnement électrique Viteos. La Ville de Neuchâtel a mis à disposition gratuitement le toit du collège du Crêt-du-Chêne sur lequel des panneaux solaires pouvant produire 100 000 kWh par an seront installés. L'originalité de la démarche tient dans sa dimension participative : à partir de CHF 500.-, tout habitant de la ville de Neuchâtel et de la région peut devenir coopérateur. Chaque part permet d'installer environ 330 Wp, un

peu plus qu'un module standard. Mi-septembre, 95 personnes étaient devenues membres de la coopérative et avaient déjà contribué à un capital social de CHF 136 000.-.

La Ville de Neuchâtel met gratuitement à disposition de la CoopSol la toiture du bâtiment pendant 25 ans. Elle financera et exploitera l'infrastructure photovoltaïque avec le soutien technique de Viteos, qui se chargera de la construction et de la gestion de l'installation solaire. L'électricité produite sera absorbée en grande part (70%) pour les besoins du collège et le solde (30%) sera réinjecté dans le réseau de Viteos, qui rachètera l'électricité à la coopérative pour un montant garanti pendant un quart de siècle. Avec le produit de la vente d'énergie, en fonction du résultat annuel, la coopérative remboursera chaque année à ses membres une partie de leur investissement de départ, avec un modeste intérêt. Ainsi, au bout d'environ 25 ans, chaque coopérant aura récupéré la totalité de son investissement, et aura, par sa participation, contribué dans la ville de Neuchâtel à une production d'énergie renouvelable et écologique pendant 25 ans. En particulier les locataires, qui

présentent la majorité des habitants de la ville, peuvent enfin, à travers la coopérative, participer directement au financement et aux bénéfices de l'énergie solaire. Toutes les informations nécessaires se trouvent sur le site de la coopérative : www.coopsol.ch.

Au vu du nombre de coopérateurs désormais inscrits et du capital atteint, la planification détaillée de l'installation peut débuter et la construction devrait être terminée au plus tard au printemps 2017. En raison du succès rencontré, des contacts ont déjà été pris pour une éventuelle deuxième installation.

La Ville de Neuchâtel soutient non seulement le projet en mettant le toit de l'école à disposition et en tant qu'actionnaire de Viteos, mais elle a aussi octroyé une subvention à la réalisation de l'installation d'un montant de CHF 50 000.- provenant du fonds cantonal pour le photovoltaïque. Ce fonds était jusqu'à présent réservé aux petites installations jusqu'à 20 kWp. La limite a été relevée à 100 kWp pour les installations communautaires. Les autorités cantonales voient cet engagement comme une part de leurs efforts pour atteindre une société à 2000 watts dans le cadre de leur Stratégie énergétique 2035. (CP/BK)

GLOBI ET L'ÉNERGIE

Un nouveau livre est paru en allemand dans la série du petit perroquet bleu Globi. Dans cet ouvrage intitulé « Globi und die Energie », le héros s'engage en faveur des énergies renouvelables. « Mais ce n'est pas pour autant un vert ou un écolo », souligne l'auteur Atlant Bieri. La base du livre est scientifique. Et, d'un point de vue scientifique, il n'y a aucun doute que le changement climatique est causé par l'augmentation du CO₂ dans l'atmosphère. « Et le CO₂ augmente car nous utilisons des vecteurs énergétiques fossiles », explique Atlant Bieri.

L'histoire se passe essentiellement au Toggenburg. Globi s'intéresse au changement climatique et dirige ses recherches auprès d'un ambassadeur de l'énergie de la vallée de l'énergie du Toggenburg. Il visite avec lui des sites de production d'énergie ancienne et nouvelle et se fait expliquer le fonctionnement d'une centrale nucléaire ou de cellules solaires par exemple. Le projet de livre a été initié par la Föderverein energietal toggen-

burg. Il a ensuite reçu notamment le soutien du groupe régional du nord-est de la Suisse de la SSES qui a soutenu le projet financièrement et dans son principe.



Dans le livre, Globi discute avec de nombreux spécialistes. Il découvre les avantages et les inconvénients des différentes technologies et comprend que l'idéal serait que tout le monde fasse en sorte de réduire sa

consommation d'énergie. Le moins nous consommons d'énergie, le moins nous devons en produire. Tout simple, au fond. Mais la route est encore longue. Globi le comprend. Il en sera de même pour les enfants qui liront le livre. Davantage d'informations sont disponibles sur le site globi-im-toggenburg.ch où le livre peut être commandé. Le groupe régional du nord-est de la Suisse de la SSES propose une offre spéciale au corps enseignant, aux classes et aux responsables de groupes de jeunes : sur demande, le groupe régional fait livrer gratuitement des sets destinés aux classes pour des projets spéciaux comme une semaine didactique durant les Journées du soleil. Les demandes doivent être adressées à Heini Lüthi : heini.luethi@vese.ch. Sur demande, des visites de toits solaires ou des conférences peuvent également être organisées dans le nord-est de la Suisse. (CP/BK)

JOURNÉES DU SOLEIL 2017

L'année prochaine, les « Journées de Soleil » auront lieu du vendredi 5 mai au dimanche 14 mai. Pour la première fois, les « Journées de Soleil » seront toutes placées sous la devise : Chaque kWh compte ! Les énergies du futur étant nombreuses et variées, les manifestations le sont aussi. Chaque kWh compte : ceux produits grâce à l'énergie solaire et aux autres énergies renouvelables, ceux économisés grâce à une meilleure efficacité, ceux judicieusement utilisés grâce aux bons réglages, ceux stockés intelligemment. Pour la première fois, les Journées de Soleil démarrent par un Start-Event. Au cours de ces dix jours, l'opinion publique sera focalisée sur l'énergie solaire et l'efficacité énergétique. La SSES se réjouit que le plus possible d'entreprises, d'institutions de recherche, de communes, de fournisseurs d'énergie ou d'écoles utilisent cette opportunité pour présenter leurs activités. Les Journées du Soleil aident à planifier les événements, dès aujourd'hui. Grâce à leurs idées innovantes, les participants aux Journées du Soleil peuvent démontrer leur engagement pour une nouvelle politique énergétique. Ils informent le public sur le grand potentiel de l'énergie solaire et sur l'efficacité énergétique pour qu'il contribue ainsi au tournant énergétique. Les entreprises et les institutions de recherche peuvent par exemple organiser une exposi-

tion de capteurs, d'accumulateurs ou de modules solaires, conseiller les personnes intéressées par l'intégration de l'énergie solaire aux projets de nouvelles constructions ou de rénovation, ouvrir leur entreprise ou leur fabrique aux personnes intéressées, préparer des présentations et des conférences sur les thèmes de la production, de la recherche et du développement dans le cadre de l'énergie solaire. Les communes et entreprises d'approvisionnement en énergie peuvent informer la population du soutien apporté à l'énergie solaire dans leur région. Les Hautes écoles spécialisées, écoles, jardins d'enfants peuvent enthousiasmer leurs étudiants et élèves avec diverses activités touchant à l'énergie solaire. La créativité lors de la planification de l'événement ne doit pas avoir de limite.

Les organisateurs des Journées du Soleil présentent diverses propositions ainsi que des indications concrètes relatives à l'organisation d'une manifestation sur leur site internet. Les personnes qui organisent une manifestation peuvent aussi y commander du matériel mis à disposition par la SSES et inscrire leur manifestation dans le calendrier ainsi que poser toute question complémentaire relative aux Journées du Soleil. (PD/BK)

<http://www.tagedersonne.ch/fr/organiser-des-manifestations/>

CHANGEMENT DANS LA DIRECTION DE LA SSES

Après 32 ans d'engagement pour la SSES, Beat Gerber a remis la direction de la SSES à sa successeuse Andrea Steiner et a pris une retraite bien méritée. Le passage de témoin a eu lieu au secrétariat à Berne, fin août, en présence d'Antonio Bauen, président de la SSES.



AFFILIATIONS MULTIPLES

Ce printemps, lors de l'Assemblée des délégués de la SSES, les nouveaux statuts ont été adoptés. Avec ces nouveaux statuts, les affiliations multiples sont également possibles. En règle générale, on est membre du groupe régional le plus proche de son lieu de résidence ou d'un groupe thématique comme VESE. Particulièrement pour le groupe VESE, les affiliations multiples ne sont pas rares. Si quelqu'un est actif dans deux groupes, il ou elle doit déterminer quel est son groupe de base. Ceci est particulièrement important pour la répartition des voix entre les groupes régionaux et les groupes thématiques lors de l'assemblée générale. Les voix sont réparties en fonction du nombre de membres inscrits dans chaque groupe de base. Concernant le montant de la cotisation, la cotisation de base à la SSES n'est exigible qu'une seule fois. Toutefois, si quelqu'un est membre de deux groupes régionaux ou thématiques, les cotisations régionales des différents groupes sont désormais additionnées, la cotisation totale est augmentée en conséquence.

Le quotidien

www.ursmuehlemann.ch



SOLEIL

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.

Swiss Photovoltaik

Swiss Photovoltaik GmbH. Gütelistrasse 28, 9050 Appenzell, Tél. 071 733 38 56, w@swiss-photovoltaik.ch, www.swiss-photovoltaik.ch
→ Votre partenaire compétent pour les installations photovoltaïques: conseils individuels, planification détaillée, prise en charge de toute l'administration, mise en œuvre clé en main, financement, commercialisation du courant vert.



hassler energia alternativa ag. Resgia 13, 7432 Zillis, Kasernenstrasse 36, 7000 Coire, Tél. 081 650 77 77, info@hassler-solarenergie.ch, www.hassler-solarenergie.ch
→ Conseils en énergie
→ Planification, vente, montage d'installations photovoltaïques, installations en îlot
→ Planification, vente, montage d'installations solaires thermiques
→ Planification, vente, montage de chauffages centraux à pellets
→ Planification, vente, montage de petites centrales hydrauliques



SOLVATEC. La compétence au service du solaire. Bordeaux-Strasse 5, 4053 Bâle, Tél 061 690 90 00, Fax 061 690 90 09, info@solvatec.ch, www.solvatec.ch
→ Conseil, ingénierie, distribution, réalisation et support pour les installations solaires. Distribution de modules PV des marques Solar Frontier et Yingli; Onduleurs de Kostal, Fronius et SMA; SolvaHeater et SolvaControl pour la production d'eau chaude.

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



BE Netz AG. Bau und Energie, Industriestrasse 4, 6030 Ebikon LU, 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.



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.



WindGate AG. Flughafenstrasse 39a, 8152 Glattbrugg, Tél. 044 830 90 30, Fax 044 830 90 31, info@windgate.ch, www.windgate.ch
→ WindGate AG est votre entreprise générale pour installations photovoltaïques clé en main. Notre équipe de spécialistes est formée d'ingénieurs, de planificateurs, de monteurs et de chargés de projet, disposant depuis plusieurs années de compétences professionnelles dans le domaine du conseil à la clientèle, de la planification des installations, de la conception et du montage. Du conseil et de la planification jusqu'à la réalisation et à l'entretien. Le tout provenant d'une même source!



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.



Megasol Energie SA. Industriestrasse 3, 4543 Deitingen, Tél. 062 919 90 90, Fax 062 919 90 99, info@megasol.ch, www.megasol.ch
→ Leader sur le marché suisse avec plus de 20 ans d'expérience dans le développement et la production photovoltaïque. Solutions standards et fabrications individualisées pour l'intégration au bâtiment (BIPV), les centrales en réseau, systèmes hors réseau et OEM. Panneaux bi-verre Swiss Premium, panneaux Clean-Frame, système de montage intégré en toiture NICER. Distribution de composants accessoires, Solutions complètes livrées clé en main sur le chantier.



ch-Solar AG. Bubikonstrasse 43, 8635 Dürnten, Tél 052 260 12 35, info@ch-solar.ch, www.ch-solar.ch
→ Conseil, planification et montage d'installations solaires pour le photovoltaïque, le thermique solaire, et de systèmes de stockage. Nous installons également des pompes à chaleur et nous proposons des installations solaires, clé en main, provenant d'un seul fournisseur.



IWS SOLAR AG. Unterdorfstrasse 54, 8494 Bauma, Tél. 052 386 28 82, Fax 052 386 21 94, info@iwssolar.ch, www.iwssolar.ch
→ Vente et commerce de gros pour la technologie solaire depuis 1987, installations raccordées au réseau, 1000 composants pour systèmes électriques, éoliens et de pompage, conseils, planification et réalisation (également exportation). Vaste exposition.



Sumatrix AG. Solar- und Energietechnik, Industriestrasse, 5728 Gontenschwil, Tél. 062 767 00 52, Fax 062 767 00 67, solar@sumatrix.ch, www.sumatrix.ch
→ Importation, conception et vente d'installations solaires. Très vaste assortiment grâce à des contacts mondiaux. Nous cherchons: des détaillants pour nos batteries solaires. Nouveauté: modules solaires CIS. Catalogue détaillé gratuit.



H. Lenz AG. Solar- und Wärmetechnik. Hirzenstrasse 2, 9244 Niederuzwil, Tél. 071 955 70 20, Fax 071 955 70 25, info@lenz.ch, www.lenz.ch
→ Fabrication d'installations solar thermal conseille, planification et installation de concept thermal et photovoltaïques. Installateur de chauffages de pompe à chaleur, au bois, granulés de bois, huile, gaz, chauffe-eau solaires et enregistrement. Chauffage compact paroi ou par le sol, plinthes chauffantes et conseils en énergie.



Helion Solar AG. Jurastrasse 13, CH-4542 Luterbach, Tél. 032 677 04 06 Succursales: 9006 St. Gallen, 8181 Hôri, 6210 Sursee, 4002 Basel, 1580 Avenches, 3506 Grosshöchstetten, 6572 Quartino, 1008 Prilly
→ Avec neuf succursales dans les trois régions linguistiques de Suisse, Helion Solar AG est la plus grande société d'installation de systèmes photovoltaïques en Suisse. Nous nous occupons de ta maison familiale, de ton installation à grande échelle ou même de ta centrale électrique. Avec des services supplémentaires dans les domaines de la Smart Energy, des façades solaires, des remplacements de toiture, la production d'eau chaude, ainsi que le stockage de l'électricité, l'entreprise Helion Solar est déjà bien positionnée dans les marchés en croissance de l'industrie solaire. Helion Solar – Parce que produire sa propre électricité ça coûte moins cher!



Ernst Schweizer AG, construction métallique. 8908 Hedingen, Tél. 044 763 61 11, Fax 044 763 61 19, info@schweizer-metallbau.ch, www.schweizer-metallbau.ch
→ Systèmes d'énergie solaire. Capteurs solaires thermiques pour toutes les variantes de toits, en toiture, sur toiture et sur toit plat. Systèmes combinés pour montage intégré. Grands capteurs DOMA FLEX en bois pour toits et façades. Installation de production d'eau chaude Solar Compactline. 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. Modules PV. Modules intégrés pour fenêtre de toit. Accessoires. Service et entretien.



HOLINGER SOLAR AG. Wattwerkstrasse 1, 4416 Bubendorf, Tél. 061 936 90 90, Fax 061 936 90 99, www.holinger-solar.ch, www.wattwerk.ch
→ Installations solaires pour systèmes autonomes ou injection dans le réseau, chauffe-eau solaires pour eau sanitaire, appoint au chauffage et piscines, utilisation de l'eau de pluie, poêles à pellets et à bois ou pompes à chaleur comme complément aux installations solaires.

SOLEIL

**Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.**

Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tél. 041 984 22 33,
info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch

→ Conseiller, planifier et réaliser des installations soleil pour l'eau chaude et chauffage. Service clientèle dans toute la Suisse.

**Electro
LAN SA**

ElectroLAN SA. Birgistrasse 10, 8304 Wallisellen,
Tél. 044 839 59 59, Fax 044 839 58 58,
photovoltaik@w-f.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.



Fronius Schweiz AG. Solarelektronik,
Oberglatterstrasse 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.



Heizplan AG. Synergiepark, Karmaad 38, 9473 Gams,
Tél. 081 750 34 50, Fax 081 750 34 59,
Succursale Gais, Stossstrasse 23, 9056 Gais,
Tél. 071 793 10 50

kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch

→ Votre partenaire compétent pour les énergies renouvelables: Photovoltaïque, solaire thermique, pompes à chaleur air/sol/eau, l'éclairage LED et assainissements ainsi que conseils et formations. Nous avons également notre propre équipe de monteurs qualifiés d'installations solaires.

SOLTOP

SOLEIL CHALEUR COURANT

SOLTOP Schuppisser AG. St. Gallerstrasse 3+5a,
8353 Elgg, Tél. 052 397 77 77, Fax 052 397 77 78,
info@soltop.ch, www.soltop.ch

→ Systèmes énergétiques SOLTOP pour eau chaude, chauffage et électricité à partir des énergies renouvelables, nous proposons des solutions pour les exigences du quotidien actuel et pour le futur. SOLTOP élabore, produit dans son usine à Elgg (ZH) et dispose de son propre service après vente dans toute la Suisse.



Schweiz-Solar Vertriebs AG. Le réseau suisse du photovoltaïque, 3027 Berne, Tél. 031 991 60 60 et 6300 Zoug, mobile 079 945 54 62, www.schweiz-solar.ch

→ Savoir-faire et produits de haut niveau pour des installations de la plus haute qualité. Un partenaire local prend en charge la réalisation. Clients et environnement en sortent gagnant.

SUNTECHNICS FABRISOLAR

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.

ZAGSOLAR

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, r.durot@zagsolar.ch, www.zagsolar.ch

→ Conseils en énergie, Planification et réalisation d'installations photovoltaïques, Recherche et développement dans le domaine de l'intégration de panneaux solaire dans les bâtiments. Réalisation d'instruments d'enregistrement de données et de panneaux d'affichage.

SYSTÈMES DE MONTAGE PHOTOVOLTAÏQUES

**ALUSTAND®, système de montage PV.**

Seemattstrasse 21 B, CH-6333 Hünenberg See,
Tél. 041 780 07 36, info@alustand.ch, www.alustand.ch

→ Premier système d'insertion sur le marché. Notre philosophie: Peu de composants pour une installation rapide et un entretien facile de l'installation. Conception modulaire pour toits inclinés ou plats, pour une orientation est-ouest, protection antichute intégrable. Design élégant, apprécié des architectes et permet des solutions spéciales (par exemple, les toits en berceau).

Valeur ajoutée régionale: Développé et produit en Suisse. Pour une conception correcte (également statique), nous offrons de la formation et un support aux utilisateurs. Durable et toujours innovant: Nous développons en permanence notre système.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT



Ökozentrum. Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck,
Tél. 062 387 31 11, Fax 062 390 16 40,
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

**Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.**

Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tél. 041 984 22 33,
info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch

→ Votre contacte pour toutes les énergies renouvelables: plaquettes, bûches, granulés de bois, énergie solaire et installations combinées, nous vous soumettons votre solution idéale. Contactez-nous !

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

Heizmann

Ihre Nr. 1 für Holzheizungen

Heizmann AG. Technique énergie-bois, Gewerbering 5,
6105 Schachen, Tél. 041 499 61 61, Fax 041 499 61 62,
mail@heizmann.ch, www.heizmann.ch

→ Heizmann est le partenaire compétent dans le domaine de l'énergie-bois. Conseils, planification et vente, dans toute la Suisse, de chaudières à bûches, à bois déchiqueté et à pellets, de la petite à la grande installation.



ÖkoFEN Schweiz GmbH. Gewerbe Rüdel,
6122 Menznau, Tél. 041 493 04 55, Fax 041 493 04 57,
info@oekofen.ch, www.oekofen.ch

→ Le pionnier et spécialiste des chauffages pour granulés de bois propose, avec sa chaudière pour granulés de bois PELLEMATIC (8-112 kW), le capteur solaire PELLE SOL et l'accumulateur Multi-Express PELLAQUA, un paquet hautement rationnel pour économiser l'énergie.



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 opticontrol.



Route de Chavannes 26, 1464 Chêne-Pâquier

Energie Service Sàrl Jurg Anken. 1464 Chêne-Pâquier,
Tél. 024 430 16 16, www.energie-service.ch,
info@energie-service.ch

→ Le plus grand programme de système de chauffage central au bois. Automatique en Suisse Romande. Produits de qualité de 3 à 300 kW, bûches, granulés, plaquettes, combiné bûches-granulés. Assemblage solaire Enerflex. Conseils, installations et service après-vente.



Liebi LNC SA. Heizsysteme,
Burgholz 18, CH-3753 Oey-Diemtigen
Tél. +41 (0)33 681 27 81, Fax +41 (0)33 681 27 85
www.liebi-heizungen.ch, info@liebi-heizungen.ch

→ Le spécialiste du chauffage avec des énergies renouvelables. Nos domaines spécialisés sont les installations solaires, les chaudières à morceaux de bois, copeaux et pellets, les pompes à chaleur, les cheminées et les installations de réglage et de contrôle. Contactez-nous pour un conseil gratuit.



Rieben Heizanlagen AG, Suisse. Tél. 033 736 30 70,
Fax 033 736 30 71, www.heizen-mit-holz.ch,
info@heizen-mit-holz.ch

→ L'équipe forte pour des chauffages aux copeaux, pellets et bûches ainsi que des installations solaires (2–500 kW). Tout le monde parle de l'écologie – nous agissons. Assurez-vous vous-mêmes.

POMPES À CHALEUR



climate of innovation

Viessmann (Suisse) SA.

rue du Jura 18, 1373 Chavornay,
Tél. 024 442 84 00, Fax 024 442 840 4,
info@viessmann.ch, www.viessmann.ch

→ Pompes à chaleur air-eau-terre; systèmes solaires combinés à des pompes à chaleur, refroidissement naturel, pompes à chaleur à eau chaude pour nouvelles constructions et assainissements.



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.

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.



Domotec SA. Technique domestique, Croix-du-Péage 1,
1029 Villars-Ste-Croix, Tél. 021 635 13 23,
Fax 021 635 13 24, info@domotec.ch, www.domotec.ch
→ L'offre de prestations couvre une large palette de pompes à chaleur, chaudières à mazout, à gaz, chauffe-eau solaires et chauffe-eau, ainsi que d'autres produits périphériques pour la technique domestique.

STIEBEL ELTRON

STIEBEL ELTRON AG. Industrie West, Gass 8, 5242 Lupfig,
Tél. 056 464 05 00, Fax 056 464 05 01,
info@stiebel-eltron.ch, www.stiebel-eltron.ch
→ STIEBEL ELTRON propose des solutions de système confortables et efficaces en énergie pour les énergies renouvelables. LE SPÉCIALISTE DE POMPES À CHALEUR. DEPUIS PLUS DE 40 ANS.

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

Edition et rédaction :

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

Annonces: Axel Springer Schweiz AG, Fachmedien, Förlibuckstrasse 70, case postale, 8021 Zurich, Monsieur Jiri Touzimsky, tél. 043 444 51 08, fax 043 444 51 01, ErEn@fachmedien.ch, fachmedien.ch

Abonnements: SSES, Aarberggasse 21, CP, 3000 Berne 14, tél. 031 371 80 00.
Un abonnement coûte CHF 80.– (y compris affiliation à la SSES) ou CHF 70.– (sans affiliation).

Tirage: 6800 ex. en allemand (4745 ex. approuvés), 1400 ex. en français (1032 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
6/2016	04.11.2016	02.12.2016
1/2017	13.01.2017	16.02.2017



No. 01-16-494151 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership

18.10.2016	26^E PRIX SOLAIRE SUISSE	www.solaragentur.ch
OLMA St.-Gall	Cette année, huit Prix solaires seront remis à des personnalités, des institutions, des nouvelles constructions, des assainissements et des installations solaires ainsi que le Prix spécial APF Suisse. A cela s'ajouteront trois Norman Foster Solar Awards (NFSA), trois prix solaire pour Bâtiments à énergie positive (BEP) et trois diplômes BEP.	
22.10.2016	LA SUISSE POST-FOSSILE	www.aspo.ch
Berne, Hôtel Kreuz	A l'occasion du 10 ^e anniversaire de l'ASPO Suisse, différentes conférences sont proposées : Daniele Ganser, le pic pétrolier : hier-aujourd'hui-demain ; Matthias Fawer, l'industrie pétrolière et les énergies renouvelables du point de vue du monde financier ; Jens Lundsgaard-Hansen, Stratégie énergétique 2050 – le terrain est glissant ; Prof. Anton Gunzinger, centrales énergétiques suisses – approvisionnement de la Suisse 100 % renouvelable. La journée est gratuite et ouverte à tous. Inscription souhaitée (aspo@aspo.ch).	
26.10.2016	MON INSTALLATION SOLAIRE FONCTIONNE-T-ELLE CORRECTEMENT ?	www.sses.ch
Hedingen, Ernst Schweizer AG	L'événement débute à 17 h00 avec une visite de la production de capteurs solaires. Jürg Marti, vérificateur d'installations solaires pour la SSES, s'exprimera ensuite sur le contrôle des installations solaires.	
27.10.2016	ISOLATION THERMIQUE À HAUTE PERFORMANCE	www.energie-cluster.ch
Aarau, Hôtel Aarauerhof	Energiecluster propose un cours d'une journée sur les bases/la physique du bâtiment et les dernières découvertes de la recherche et de l'industrie sur le thème de l'isolation thermique à haute performance (ITHP).	
7.11.2016	COUP DE PROJECTEUR SUR LE CLIMAT	www.proclim.ch
Berne	Plus de 70 chercheurs ont travaillé ces dernières années avec ProClim – le Forum pour le climat et les changements globaux de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) – et avec le soutien de l'Organe consultatif sur les changements climatiques OcCC et de l'Office fédéral de l'environnement OFEV à la compilation des résultats du rapport GIEC AR5. Ces informations ont été complétées avec des données scientifiques supplémentaires pertinentes pour la Suisse et publiées dans un nouveau rapport « Coup de projecteur sur le climat – le 5 ^e rapport du GIEC et la Suisse ». Ce rapport sera présenté au public lors de cette manifestation.	
14.11.2016	CONGRÈS DES ÉNERGIES RENOUVELABLES	www.aee-kongress.ch/de/index.xx
Berne, Stade de Suisse	Le 5 ^e Congrès national de l'énergie renouvelable et de l'efficacité énergétique aura pour thème « La voie rapide vers l'avenir énergétique ».	
16.11.2016	ÉNERGIE SOLAIRE ET POMPES À CHALEUR	www.hsr.ch
Rapperswil, HSR	Des exposés intéressants sur la combinaison du photovoltaïque et des pompes à chaleur.	
23.11.2016	MON INSTALLATION SOLAIRE FONCTIONNE-T-ELLE CORRECTEMENT ?	www.sses.ch
Tagelswangen, Phönix Contact AG	L'événement débute à 17 h30 avec une visite de la production de Phönix Contact, suivie d'un exposé sur le contrôle des installations solaires.	
24.11.2016	5^E CONGRÈS CHALEUR SOLAIRE	www.swissolar.ch
Lucerne, Messe	Swissolar et Suissetec invitent les personnes intéressées à venir s'informer sur l'évolution et les conditions-cadres actuelles lors de cet important rendez-vous de spécialistes. Cette année, plusieurs points forts attendent les visiteurs : la première partie concerne la Stratégie énergétique 2050 et les modèles de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC). Ensuite, les derniers résultats de la recherche, la possibilité d'utilisation de surfaces verticales ou les résultats des contrôles ponctuels réalisés par l'OFEN seront présentés. Des exposés sur les perspectives de marché et des modèles d'exploitation et de financement de la chaleur thermique compléteront la journée.	