



# Energies Renouvelables

N° 3 juin 2015

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar

## 12 MONITORING PV

Quels systèmes tiennent  
véritablement leurs promesses ?

## 20 FORMATION

De nouvelles compétences  
exigées des professionnels.

## 23 ÉOLIENNES

Toujours plus hautes et plus  
efficaces



MISE EN RÉSEAU DE  
BATTERIES POUR FORMER  
UNE CENTRALE VIRTUELLE

PAGE 8

# EQUIPE ENERGIES RENOUVELABLES: VOTRE PREMIÈRE ADRESSE POUR LE PHOTOVOLTAÏQUE

LES SPÉCIALISTES DE L'ÉQUIPE ENERGIES  
RENOUVELABLES D'ELECTROLAN VOUS  
ACCOMPAGNENT EN DÉTAIL DU DÉBUT DU  
PROJET À SA MISE EN SERVICE.



Les énergies renouvelables sont un domaine d'avenir pour la branche électrique. Les investissements effectués dans ce secteur sont importants et induisent des opportunités commerciales intéressantes.

Notre nouvelle équipe Energies renouvelables est à votre disposition depuis avril de cette année pour vous conseiller en détail sur vos projets.

L'équipe est composée de spécialistes disposant d'une riche expérience pratique et de vastes connaissances techniques. Elle suit chaque jour le développement du marché et les nombreuses innovations afin de transmettre ce savoir-faire.

N'hésitez donc pas et contactez-nous pour un entretien de conseil pour l'un de vos projets ou une demande d'offre sans engagement.

Vous trouverez de plus amples informations sur notre offre dans le domaine «Energies renouvelables» dans la rubrique «Informations techniques» de notre site Internet.

#### Nos prestations

- Planification et conception d'installations photovoltaïques
- Assistance technique pour des projets et produits
- Assistance sur place
- Supports de vente pour vos entretiens avec vos clients
- Formations et cours de certification

#### Contact

E-mail : [photovoltaïque@electrolan.ch](mailto:photovoltaïque@electrolan.ch)

Tél. au 044 839 59 59.

ElectroLAN SA

Birgistrasse 10

8304 Wallisellen

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

**Electro**  
**LAN SA**

## Sur le toit en un tournemain!



Avec ElectroLAN et son nouveau catalogue photovoltaïque, vous avez le bon partenaire pour toutes vos installations PV.

Catalogues également disponibles sur notre App mobile

**Electro**  
**LAN SA**



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

## OFFRE PROMETTEUSE DE TESLA



Heini Lüthi-Studer,  
membre du comité VESE

La batterie Powerwall présentée par Tesla promet un produit attendu depuis longtemps sur le marché: une batterie bon marché pour stocker le courant solaire. Un nom est aussi gage de prestige. Plusieurs milliers de batteries pour courant solaire sont déjà installées en Allemagne mais, en Suisse notamment, les économies réalisées sont encore trop faibles avec les systèmes proposés actuellement pour que cela soit rentable.

Certes le prix de Tesla est vraiment bon marché, il serait toutefois faux de le comparer tel quel à celui des autres produits. Les systèmes de batteries disponibles jusqu'à présent coûtent 3 à 4 fois plus cher, mais il ne s'agit pas de simples batteries: elles comprennent également des éléments pour l'autoconsommation et le contrôle ainsi que des convertisseurs AC-DC. La batterie Tesla devrait être disponible en Europe dès la fin 2015, mais des questions devront encore être éclaircies d'ici là (page 8). Il faudra pouvoir argumenter en garantissant un rendement et une rentabilité financière intéressants. C'est avec un marketing intelligent qu'il est possible de toucher un maximum de personnes. Tesla fait bouger le marché et c'est une bonne chose.

Mobilité électrique et courant solaire deviennent un style de vie. La Suisse peut s'offrir un avenir énergétique propre, cependant Monsieur et Madame Tout-le-monde prendront cette voie seulement s'ils s'y sentent bien.

En tant qu'exploitants d'installations solaires, nous ne voulons pas seulement être à la mode, nous voulons perdre le moins possible de kWh. Nous partageons volontiers notre expérience en matière de systèmes de surveillance à distances des installations PV (page 12). Nous discutons au sein de notre association des producteurs d'énergie indépendants (VESE) des best-practice et des nouveaux modèles commerciaux, et nous développons des services pour une production rentable de courant solaire. Car pour qu'un approvisionnement décentralisé fonctionne, il faut non seulement de bons vendeurs, mais aussi des exploitants compétents.

Heini Lüthi-Studer

Chers membres,

Vous trouverez la version électronique des *Energies Renouvelables* sur notre site internet [www.sses.ch](http://www.sses.ch). Pour cette édition, merci d'utiliser:  
Nom d'utilisateur: ee/er\_abo, mot de passe: n!R6-qDv

**Actuel** 4

**Point fort**

**Batterie Tesla:** Une mise en réseau des batteries peut être une alternative attractive et judicieuse. 8

**Soleil**

**Monitoring à distance:** Avec une surveillance à distance des installations, les défauts sont rapidement repérés et les pertes de rendement évitées. 12

**Energies renouvelables**

**Biomasse:** Trop de bionergie dans les usines d'incinération. Les communes doivent offrir des collectes de biodéchets. 18

**Formation:** Daniel Brunner de l'OFEN interviewé sur les défis de la formation et du perfectionnement. 20

**Energie éolienne:** Des mâts plus hauts et des pales plus longues – des éoliennes conçues pour les zones où le vent est faible. 23

**Recherche**

**Stores:** Des stores automatiques permettent d'économiser de l'énergie. Un rapport de recherche du bureau lausannois Estia. 26

**Politique et économie**

**Point de vue:** Nouvelle ère technologique et économique – essai du président de Swissolar Roger Nordmann. 30

**Flash** 34

SSSES-News

VESE-News

Energidiot

Cartoon

**Agenda** 36

**Registre professionnel** 37

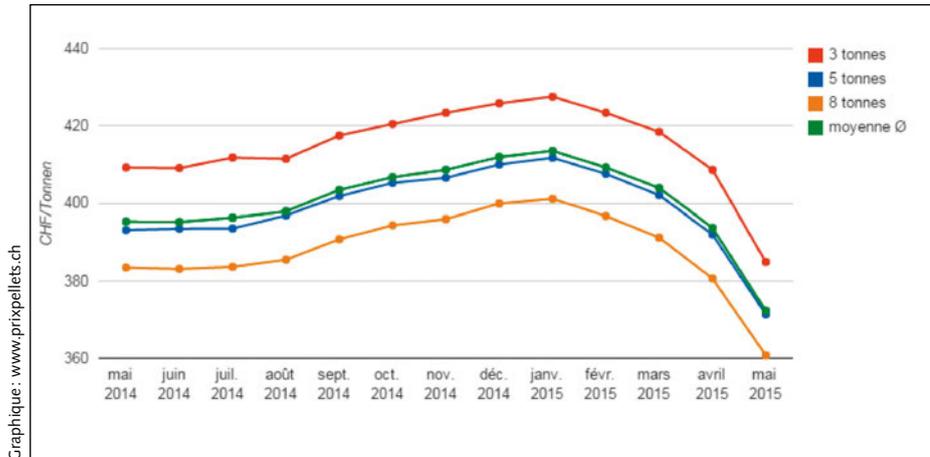
**Impressum** 39

Couverture: Albrecht E. Arnold, pixelio.de

## PRIX DES GRANULÉS

Juin 2014 à juin 2015

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

## VISITE DE HAUT RANG CHEZ ERNST SCHWEIZER AG

Les 15 et 16 avril 2015, un chef d'Etat français a de nouveau rendu visite à la Suisse pour la première fois depuis 17 ans. Le programme de deux jours a prévu un petit « Tour de Suisse » le 16 avril 2015. Accompagnés de membres du gouvernement et de représentants des médias, le président François Hollande et la présidente de la Confédération Simonetta Sommaruga ont fait une première halte auprès de l'entreprise familiale Ernst Schweizer AG dont le siège se trouve à Hedingen/ZH. Ernst Schweizer AG s'engage depuis plus de trente ans pour une gestion durable de l'entreprise et pour des constructions écologiques. Schweizer est un important fournisseur de produits et de systèmes conformes au label MINERGIE® et pour l'utilisation de l'énergie solaire. Cette entreprise familiale emploie 611 collaboratrices et collaborateurs dont 46 apprenties et apprentis. (CP)



Photo : Ernst Schweizer AG

Le président François Hollande en compagnie de la présidente de la Confédération Simonetta Sommaruga et Hans Ruedi Schweizer (à gauche) pendant leur visite de Ernst Schweizer AG.

## PLUS DE DISTANCE – POUR PLUS D'ACCEPTATION

L'Agence allemande « Windenergie an Land » a publié une nouvelle brochure sur le thème « Davantage de distance – davantage d'acceptation ». Les principales conclusions de l'étude menée par Gundula Hübner et John Pohl sont les suivantes :

- On ne constate pas de corrélation significative entre la distance et l'acceptation des éoliennes lorsque la protection contre les émissions est respectée. La croyance selon laquelle plus la distance est grande plus l'acceptation est bonne n'est pas prouvée de manière empirique. Il n'existe aucune preuve montrant qu'à partir d'une certaine distance l'acceptation est toujours positive et les nuisances ne sont plus relevées.
- Dans les quatre études menées, seule une petite partie des habitants est dérangée par les éoliennes ou les activités qui leur sont liées. Ce sont avant tout le bruit et la visibilité dans le paysage qui dérangent.
- Il y a des habitants qui sont fortement dérangés par les éoliennes qui se trouvent dans leur environnement. Mais cela ne représente qu'une petite part des riverains variant entre 6 et 18 %.
- Plutôt que d'être liée à la distance, l'acceptation dépend d'autres facteurs : une participation financière au projet éolien peut augmenter l'acceptation et réduire le dérangement. D'autre part, la gêne ressentie augmente lorsque l'installation est visible depuis le lieu de vie.
- Le processus de planification semble essentiel : lorsque les processus de planification et de construction sont vécus positivement, l'acceptation est plus grande et les riverains sont moins, voire pas dérangés par les émissions sonores.

Ces résultats montrent l'importance d'une information précoce des riverains. Les habitants sont les « experts locaux » qui connaissent leur patrie. Leurs préoccupations et leurs objections peuvent stimuler l'innovation. Une participation ne résout certes pas tous les problèmes mais, sans participation, les problèmes deviennent rapidement importants. (CP)

## POLITIQUE FÉDÉRALE

### Nouvelle baisse des taux de RPC

L'Office fédéral de l'énergie a ouvert une procédure d'audition concernant une révision partielle de l'ordonnance sur l'énergie. Les adaptations concernent en particulier les taux de la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC) pour les petites installations photovoltaïques. L'audition prendra fin le 8 juillet 2015. L'entrée en vigueur de l'ordonnance sur l'énergie révisée est prévue pour le 1<sup>er</sup> janvier 2016. (CP)

### Certificat énergétique cantonal des bâtiments

L'obligation de produire un certificat énergétique des bâtiments pourrait avoir un impact positif sur le nombre d'assainissements énergétiques d'immeubles. Telle est la conclusion d'un rapport de l'Office fédéral du logement (OFL) dont le Conseil fédéral a pris connaissance le 13 mai 2015. La compétence de l'introduction de cette obligation incombe aux cantons. (CP)

### Stratégie énergétique 2050:

#### soutien aux installations hydrauliques, mais uniquement en cas de situation financière insurmontable

La Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie du Conseil des Etats a débattu de la nécessité d'un soutien aux installations hydrauliques existantes. Elle a décidé le 27 mai d'examiner de manière plus approfondie la possibilité d'accorder une aide financière transitoire, limitée aux installations dont la poursuite de l'exploitation est compromise. (CEATE-E)

## ÉNERGIES RENOUVELABLES: TOUJOURS LE VENT EN POUPE



Photo: Energie Zukunft Schweiz

### Speed-Dating au New Energy Investor Summit.

Les marchés européens de l'électricité sont confrontés à des changements profonds et la branche se réoriente. Lors du 5<sup>e</sup> New Energy Investor Summit qui a eu lieu les 4 et 5 mai à Zurich, plus de 120 acteurs du marché européen se sont réunis pour discuter des opportunités et des défis des investissements dans les énergies renouvelables. Lors de quelque 200 sessions d'une demi-heure, de nombreux investissements et co-investissements dans l'éolien, le solaire et l'énergie hydraulique ont été lancés. (CP)

## L'ACTUALITÉ DE L'INDUSTRIE SOLAIRE: TENDANCES POSITIVES

D'après divers échos provenant du marché mondial du solaire, le 1<sup>er</sup> trimestre 2015 semble s'être très bien déroulé. Ainsi, selon les dernières estimations d'IHS, cabinet américain de conseil en énergie, il faut s'attendre à une augmentation de la demande de 30% dans le secteur du solaire. Ce contexte positif du marché permet d'augmenter les marges bénéficiaires tout au long de la chaîne de valeur ajoutée. Pour Yingli Solar, ce nouveau « boom du solaire » vient toutefois probablement trop tard. Ces dernières années, cette entreprise a accumulé d'énormes dettes et a essuyé de grosses pertes. Son financement futur n'est donc plus assuré. Cela rappelle le triste destin de Suntech qui a pourtant été leader du marché avant de sombrer. Malgré cette reprise du marché, l'expansion de l'industrie du solaire reste timide. Les grands fabricants de cellules et de modules en Asie sont exploités au maximum et font actuellement appel à des plus petits fournisseurs. Lorsque les entreprises chinoises et taïwanaises planifient de nouvelles usines PV, elles choisissent étonnamment la Malaisie et la Thaïlande. Les quelques grandes entreprises solaires occidentales qui ont survécu sont en

rupture de stocks pour les prochains mois. Plutôt que de développer au bon moment la production de cellules et de modules – il faut 12 à 18 mois pour construire une usine – de nombreuses entreprises solaires se focalisent sur la rentabilité immédiate du projet. Ainsi, en particulier aux Etats-Unis, de nouvelles sociétés de rendement appelées YieldCos se développent pour accueillir des actifs dans l'énergie solaire. Contrairement aux anciens modèles commerciaux, qui permettent rarement d'atteindre une marge nette supérieure à 10%, ce nouveau modèle semble être beaucoup plus lucratif. Tesla a suscité beaucoup d'intérêt avec ses annonces concernant sa batterie Powerwall. D'autres entreprises proposent certes des systèmes de stockage intéressants, mais Tesla impressionne par la quantité de batteries produites et la forte réduction de prix. Mais le plus important est le fait que ce nouveau produit permette la révolution du stockage décentralisé. La mise en réseau intelligente des batteries pour former une batterie virtuelle puissante est centrale. L'espoir d'une amélioration de la situation de Meyer Burger, évoqué dans le dernier commentaire, semble se matérialiser. Mi-



D' Matthias Fawer

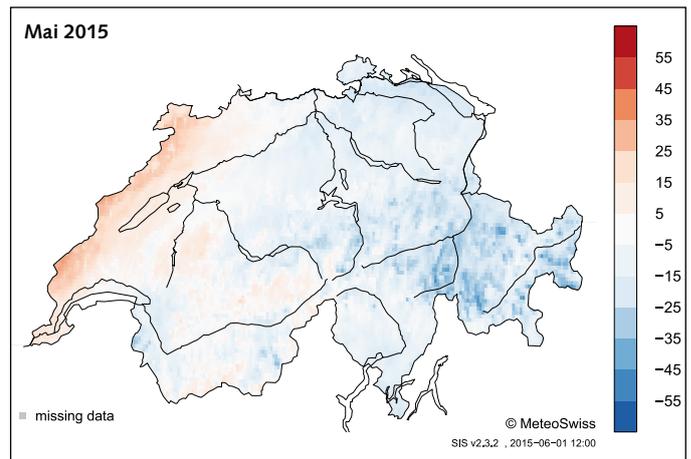
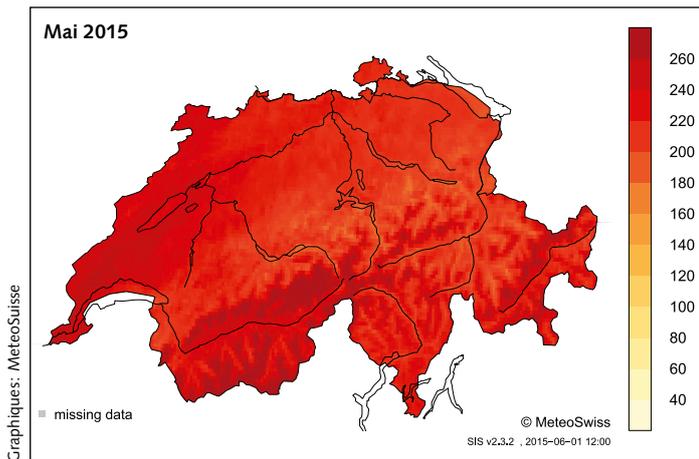


Balazs Magyar

mai, l'entreprise a pu conclure une commande de CHF 38 millions. C'est peut-être le début d'une nouvelle phase d'expansion dans la production de cellules et de modules. Quant au partenariat évoqué entre les fournisseurs d'énergie et les entreprises solaires, fenaco, entreprise commune des agriculteurs suisses, a décidé de rejoindre le projet. Après avoir évalué 15 entreprises solaires, fenaco a décidé d'acquiescer une participation majoritaire dans Solvatec. L'énorme potentiel PV des toits des agriculteurs suisses pourra ainsi être mieux exploité.

D' Matthias Fawer et Balazs Magyar, Sustainability Research, banque privée Notenstein SA

## RAYONNEMENT GLOBAL (W/m<sup>2</sup>) ANOMALIE (W/m<sup>2</sup>)



### LES CFF ET LA POSTE: 7 MW<sub>p</sub> PV

La Poste dispose d'installations photovoltaïques d'une surface globale de 37 200 m<sup>2</sup> avec une puissance installée totale de 5,8 MW<sub>p</sub>. Les installations solaires thermiques sont peu utilisées car l'entreprise ne nécessite pas de chaleur industrielle et elle consomme peu d'eau chaude. La surface installée de 100 m<sup>2</sup> environ est répartie sur quatre installations.

A l'heure actuelle, des installations photovoltaïques sont à l'étude pour 16 autres immeubles de La Poste. Ces installations potentielles représentent une surface de quelque 30 500 m<sup>2</sup> et leur puissance globale est évaluée à 5,7 MW<sub>p</sub>. Les CFF disposent d'une surface globale de quelque 7 000 m<sup>2</sup>, avec une puissance installée d'environ 1 MW. Une étude menée en 2012 a permis de constater que le potentiel de production d'électricité sur les toits des CFF est de l'ordre de 25 GWh. A l'heure actuelle, un investisseur a loué une surface de 18 000 m<sup>2</sup> pour une installation photovoltaïque d'une puissance nominale de 3 000 kW<sub>p</sub>. Une installation de 1 300 m<sup>2</sup> a en outre été construite sur le toit de la gare principale de Zurich, et une autre de 10 000 m<sup>2</sup> est à l'étude. (<http://post.solarlog-web.ch>) (Réd.)

### ENERGIE THUN CONSTRUIT UN RÉSEAU INTELLIGENT

L'entreprise Energie Thun SA a intégré dans son réseau deux transformateurs réglables fonctionnant en parallèle. C'est une première en Suisse! Ils régulent automatiquement la tension de sortie, même en cas de forte variation de l'apport énergétique issu du photovoltaïque ou d'autres énergies renouvelables. Energie Thun SA participe ainsi activement à l'avenir énergétique intelligent de la ville de Thoune. (CP)



### 4,4 MIO D'ÂMES VIVENT DANS DES CITÉS DE L'ÉNERGIE

Qu'ont en commun les communes d'Altbüron (LU), Granges-Paccot (FR) ou Hofstetten-Flüh (SO)? Elles ont toutes obtenu le label Cité de l'énergie pour la première fois en 2014. Elles veulent consommer moins d'énergie et utiliser plus d'énergies renouvelables, comme la force hydraulique ou le courant solaire. Elles montrent que même des petites communes peuvent apporter une solide contribution à une politique énergétique respectueuse de l'environnement. Depuis le début 2014, 25 communes ont reçu pour la première fois le label Cité de l'énergie. Les cités de l'énergie que compte la Suisse sont donc désormais au nombre de 364. Des cités de l'énergie dans lesquelles vivent 4,4 millions d'âmes, soit la moitié de la population suisse. Le Liechtenstein est quant à lui certifié à 100% puisque ses 11 communes peuvent se prévaloir du label Cité de l'énergie. (CP)

### UNE DEUXIÈME CENTRALE À BOIS

IWB prévoit d'investir environ 45 millions de francs dans la poursuite de l'écologisation du système de chauffage à distance de Bâle. Avec la construction d'une deuxième centrale à bois, la société de distribution d'énergie bâloise vise à augmenter la part des énergies renouvelables dans le chauffage à distance urbain. Le Gouvernement du canton de Bâle-Ville a approuvé le projet le 5 mai 2015. (CP)

## EUROPE RENOUVELABLE : LA SUISSE LOIN DERRIÈRE

La Suisse est loin derrière l'Union européenne en matière de production de courant solaire et éolien. Les pays européens ont produit en 2014 en moyenne 5,7 fois plus de courant vert. Une analyse réalisée par la Fondation Suisse de l'énergie (SES) révèle d'autres faits décevants: les neuf Etats voisins produisent plus de courant solaire et éolien que la Suisse, et cette dernière se trouve au 24<sup>e</sup> rang sur 28. La SES a tiré la sonnette d'alarme auprès des parlementaires siégeant à la Commission de l'énergie du Conseil des Etats qui se sont réunis fin mai pour débattre de l'encouragement des énergies renouvelables dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050. La SES a demandé la suppression du plafonnement de la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC).



### BKW: le Repowering du Mont Crosin progresse

La société Juvent SA, gérée par BKW, a obtenu tout récemment l'autorisation de construire pour remplacer les quatre dernières petites éoliennes par des machines modernes puissantes. Les travaux de cette septième étape de développement devraient commencer en automne 2015 dans les communes de Saint-Imier et Courtelary et être terminés en été 2016 avec le montage des turbines. Ce développement permettra d'augmenter d'un quart la production annuelle du plus grand parc éolien de Suisse pour atteindre 70 mio de kWh.

### L'Office fédéral de l'énergie met des amendes

Depuis 2012, les entreprises suisses d'approvisionnement en électricité sont tenues de publier la composition de leur mix d'électricité sur le site internet [www.stromkennzeichnung.ch](http://www.stromkennzeichnung.ch). Les 95 fournisseurs d'électricité sur 671 qui n'ont, malgré plusieurs rappels, pas encore publié leurs données pour 2012 et 2013 sont aujourd'hui passibles d'une amende perçue par l'Office fédéral de l'énergie. (CP)

### Meyer Burger: gros contrat de plus de CHF 38 mio

Meyer Burger a décroché une commande pour la livraison de systèmes MAiA 2.1 avec la technologie MB PERC pour l'industrie et la production de masse à un client asiatique existant pour un montant dépassant CHF 38 mio. La livraison et la mise en service des installations devraient s'étendre du 3<sup>e</sup> trimestre 2015 jusqu'à début 2016, précise l'équipementier de l'industrie photovoltaïque. (CP)

### Le tournant énergétique est aussi profitable au réseau

Le rapport de Swissgrid «Réseau stratégique 2025» montre que le réseau suisse d'électricité est prêt pour le tournant énergétique. Swissgrid montre dans ces modélisations quels projets du réseau suisse de transport sont concernés par quels scénarios. Les scénarios proposés montrent que le remplacement des cinq centrales nucléaires par des énergies renouvelables nécessite peu d'efforts supplémentaires au niveau du réseau de transport par rapport à des scénarios comprenant moins d'énergies renouvelables. Les coûts ont aussi été revus à la baisse par Swissgrid. (CP)

## LES TRAINS AUTRICHIENS ROULENT AU SOLAIRE



Photo: ÖBB

Les Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) ont mis en service la première centrale solaire qui alimente directement les caténaires des trains. Avec 1100 mégawattheures par année provenant de 7000 modules, il est possible de faire rouler 200 trains de Vienne à Salzbourg selon les ÖBB. D'après la compagnie, il s'agit de la première centrale solaire au monde qui fournit de l'énergie directement à des trains. « Les ÖBB ouvrent ainsi un nouveau secteur au courant respectueux de l'environnement », déclare l'entreprise, « aujourd'hui déjà, 90 % du courant consommé par les ÖBB provient de centrales hydrauliques, 2 % des énergies vertes et 8 % du gaz naturel. Le train renforce ainsi sa position de premier de classe en matière d'environnement. » (CP)

### Intersolar Europe et autoconsommation

La 16<sup>e</sup> édition d'Intersolar a pris fin. Les avantages économiques de l'autoconsommation de courant solaire et les nouvelles solutions d'intégration au réseau, de la petite centrale PV à la centrale multi-gigawatt, étaient deux thèmes centraux de cette foire du solaire. Les fabricants et les intégrateurs de systèmes ont présenté du 10 au 12 juin à Munich des solutions innovatrices pour le stockage du courant, comme des systèmes de management énergétique qui intègrent photovoltaïque, batteries et pompes à chaleur. Un autre point fort était les possibilités techniques de stabilisation du réseau, dont l'importance a été démontrée lors de l'éclipse solaire du 20 mars en Europe, telles que les batteries flexibles et les centrales PV qui soutiennent le système. Ees Europe, la foire internationale des batteries, des systèmes de stockage d'énergie et de la production innovante, s'est déroulée en même temps à Munich. Il s'agit de la plate-forme de l'industrie pour l'équipement, les fabricants, les distributeurs et les utilisateurs de solutions de stockage d'énergie électrique fixes et mobiles. (RED.)



Photo: Intersolar GmbH



TESLA POWERWALL

# L'ÉLECTROMOBILITÉ ÉGALEMENT AU SERVICE DU STOCKAGE PV DÉCENTRALISÉ

||||| TEXTE: INGRID HESS

Ce phénomène est connu avec les iPhones de dernière génération dont on attend avec une impatience obsessionnelle la sortie du dernier modèle. On peut apparemment provoquer la même réaction avec une simple batterie. La batterie Powerwall de Tesla était attendue dans le monde entier et largement médiatisée – en Suisse aussi. La vente de la batterie a démarré sur les chapeaux de roue. Une semaine après sa présentation, l'entreprise américaine Tesla avait reçu 40 500 commandes. 38 000 pour les batteries domestiques de 7 kWh et 2 500 pour les batteries grand format. «Nous sommes quasiment en rupture de stock jusqu'à mi-2016», relevait dans la presse Elon Musk, directeur de Tesla.

La raison de ce succès n'est pas seulement un habile marketing. Tesla a présenté un produit prometteur attendu depuis longtemps sur le marché : une batterie bon marché pour les petits producteurs d'électricité. Même si Tesla vise avant tout les marchés américains, australiens et allemands et que ses batteries ne seront disponibles que plus tard en Suisse, ce nouveau système de stockage permettra aux propriétaires suisses d'installations solaires de se libérer des entreprises électriques et de leurs tarifs d'injection de courant solaire indécemment bas.

Thomas Nordmann, pionnier du solaire, conducteur de voiture électrique Tesla et patron de TNC Consulting AG, en est convaincu.

## STIMULANT POUR LA PRODUCTION DE MASSE

La batterie «Powerwall» sera disponible en deux modèles, l'un d'une capacité de 7 kWh, le second de 10 kWh (pour le marché américain). La batterie de 7 kWh a été annoncée par le constructeur américain à 3 000 dollars donc environ 2 763 francs. C'est extrêmement bon marché. Actuellement en Suisse, une batterie de 10 kWh coûte environ 10 000 francs. La Powerwall permet d'approvisionner en courant une maison individuelle. Les propriétaires d'installations PV pourraient ainsi être autonomes en courant en fonction de leur situation géographique. En Suisse, cela pourrait être le cas en été uniquement.

## DES QUESTIONS ENCORE OUVERTES

Cependant, ce prix ne comprend que la batterie, sans élément de contrôle pour optimiser la consommation propre, ni convertisseur de courant continu en courant alternatif. Tesla a annoncé que le convertisseur AC-DC n'était pas compris, mais était disponible par le biais



Photo : architecture atelier adrian christen

LE FABRICANT DE VOITURES ÉLECTRIQUES TESLA A PRÉSENTÉ IL Y A QUELQUES SEMAINES À LOS ANGELES SA NOUVELLE BATTERIE BAPTISÉE «POWERWALL». DE NOMBREUX PRODUCTEURS DE COURANT L'ATTENDAIENT DEPUIS LONGTEMPS ET ONT IMMÉDIATEMENT COMMANDÉ UN EXEMPLAIRE DE CE NOUVEAU SYSTÈME DE STOCKAGE. CETTE INNOVATION SOULÈVE DES QUESTIONS AU PAYS DE L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE ET DES LACS DE RETENUE. EN SUISSE, UNE MISE EN RÉSEAU DES BATTERIES PEUT ÊTRE UNE ALTERNATIVE ATTRACTIVE ET JUDICIEUSE AUX SYSTÈMES DE STOCKAGE AUTARCIQUES.

d'un partenariat avec Fronius et SolarEdge. Le prix de Tesla est donc bon marché, mais ne peut pas être comparé tel quel avec celui d'un système complet comprenant réglages et contrôles. Qu'il s'agisse d'un convertisseur AC-DC, DC-DC ou DC-AC, ces appareils doivent être adaptés aux propriétés de la batterie.

On ne connaît pas encore bien les nouvelles batteries lithium-ion. Les propriétés comme la durée de vie ou la capacité de décharge maximale peuvent varier énormément en fonction de la qualité. Tesla est connue pour ses voitures électriques puissantes : 280 kW sont tirés d'une batterie de stockage de 85 kWh. En revanche, il n'est possible d'obtenir qu'une puissance de 2 kW en continu ou maximum 3,3 kW à partir d'une batterie Powerwall de capacité de 7kWh – d'autres batteries domestiques peuvent livrer en continu 3 à 9 kW. Théoriquement, des batteries automobiles usagées de Tesla pourraient être réutilisées. Cela serait cohérent tant d'un point de vue technique qu'écologique, que financier de donner une deuxième vie aux anciennes batteries de voitures en les transformant en batteries solaires. Le fournisseur d'énergie Wemag construit ses batteries ReeVOLT! avec des batteries usagées de vélos électriques Flyer.

La durée de vie des batteries est également peu claire : avec sa garantie de dix ans, la batterie de 7kWh est pré-

vue pour des cycles quotidiens, donc entre 2500 et 3500 cycles. D'autres fabricants de batteries solaires promettent 10000 cycles, donc un système qui devrait fonctionner plus de vingt ans. De plus, d'après l'Association des producteurs d'énergie indépendants VESE, d'autres producteurs de batteries incluent dans leurs prix le réglage de charge et de décharge et l'optimisation de la consommation propre. La batterie Powerwall serait donc optimisée pour une utilisation de type back-up (indépendante du solaire) et non pas pour des cycles quotidiens de charge.

### LES COÛTS

De ce point de vue, les coûts effectifs ne sont donc pas très transparents. Si on divise le prix de la batterie par le nombre de cycles et l'énergie stockée, on peut évaluer grossièrement le prix de l'électricité stockée avec Tesla entre 6 et 17 ct/kWh, en fonction du nombre de cycles (2500 ou 10000). Pour d'autres batteries de haute qualité, il s'élève à 14 ct/kWh environ. Il faut encore ajouter environ 4 ct/kWh pour le réglage de la charge et de la décharge. Pour les ménages, du courant solaire de 12 à 20 ct/kWh (sans intérêts) est meilleur marché que le courant du réseau. Mais même avec seulement 12 ct/kWh, le bas-tarif est meilleur marché. Si la batterie joue un autre

rôle, comme par exemple la participation au marché de l'énergie de réglage, ces modèles peuvent devenir plus intéressants.

**START UP AMPARD AG**

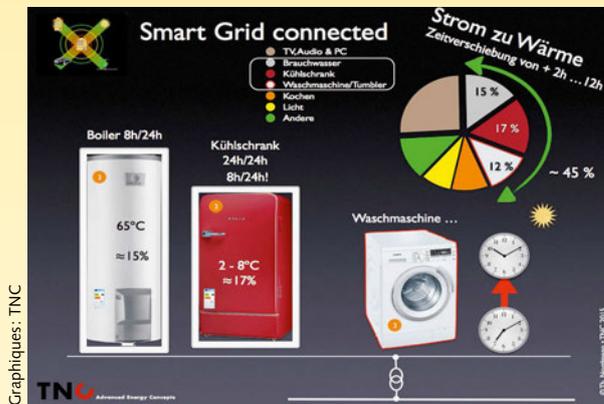
Le courant produit par une installation solaire directement consommé par le producteur est le plus rentable. Mais, pour ce faire, il faut disposer d'une possibilité de stockage bon marché. Le software de la startup zurichoise Ampard permet de réduire les coûts de stockage du courant solaire. Le software développé par Ampard tient dans une petite boîte qui peut être intégrée dans une batterie.

Une batterie isolée permet certes d'augmenter la part d'autoconsommation de courant, mais elle ne peut jamais être utilisée à pleine capacité. «Le software permet de mettre en réseau plusieurs batteries et former une centrale virtuelle générant de l'énergie de réglage. Les exploitants de réseaux européens, Swissgrid pour la Suisse, achètent cette énergie de réglage d'Ampard pour stabiliser le réseau», explique le fondateur et directeur d'Ampard, Simon Summermatter. Le produit de la vente de cette énergie de réglage permet de réduire le prix des batteries. La réduction pour un appareil équipé avec la technologie Ampard est de 25% par rapport à un appareil conventionnel. Ampard travaillera à l'avenir avec Fenecon comme fournisseur d'énergie de réglage. Désormais, la batterie Pro Hybride de Fenecon destinée au marché allemand sera équipée du software Ampard Local Intelligence (ALI), selon un communiqué de l'entreprise publié fin mai. (Rolf Löffler)

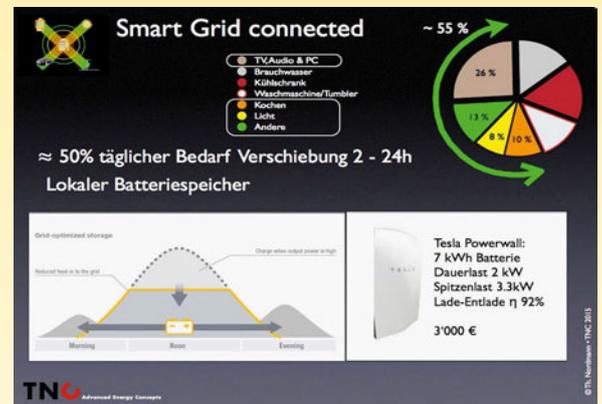
L'entreprise allemande Lichtblick veut offrir cette possibilité avec de nouvelles batteries décentralisées (Schwarm-batterie) élaborées en coopération avec Tesla. Ce modèle devrait être étendu à toute l'Europe après les Etats-Unis et l'Australie. Des unités de stockage décentralisées devraient ainsi être contrôlées à distance par une plateforme IT de Lichtblick, le «Schwarm-Dirigent», pour former une centrale virtuelle reliée au marché de l'électricité. Cela permettrait d'équilibrer les variations de puissance de l'énergie éolienne et solaire. Lorsque trop de courant est produit en Allemagne, les batteries le stockent pour décharger le réseau. Si, au contraire, il manque du courant, les batteries en déchargent dans le réseau. Les propriétaires de batteries Tesla seraient ainsi avantagés selon Lichtblick.

Une start-up développe le même projet en Suisse: l'entreprise Ampard AG, à laquelle BKW et la Banque cantonale de Zurich participent, veut gérer de manière intelligente les batteries par le biais d'un software et stabiliser ainsi le réseau électrique (cf. encadré). En Suisse, de tels modèles sont considérés comme plus judicieux qu'un grand nombre d'appareils plus ou moins autarciques. La Suisse dispose déjà de capacités de stockage pour le courant solaire en excès avec ses nombreux lacs de retenue, comme le précise Roger Nordmann. Des batteries décentralisées génèrent moins de pertes que l'accumulation

**AUGMENTATION DE L'AUTOCONSUMMATION DES BÂTIMENTS D'HABITATION AVEC DES INSTALLATIONS SOLAIRES PV**



Graphiques: TNC



© TNC, Nordmann/TNC 2015

La consommation moyenne de courant des habitations se compose pour 45% d'électricité utilisée pour chauffer, refroidir, laver et sécher. Les 55% restants sont utilisés pour la cuisine, la lumière, la télévision, l'audio, les ordinateurs, etc. L'objectif est d'augmenter à l'avenir l'autoconsommation d'électricité afin de consommer le plus possible l'électricité solaire produite sur place. Les appareils thermiques et frigorifiques doivent être réglés de sorte que leur fonctionnement soit décalé dans le temps et qu'ils consomment de jour l'électricité solaire produite. Le chauffe-eau électrique, qui est actuellement enclenché uniquement la nuit, ainsi que le réfrigérateur seront ainsi à l'avenir chargés pendant la journée. Avec une bonne isolation et une grande efficacité, ces deux appareils ne consommeront plus d'électricité durant la nuit. L'utilisation de la machine à laver la vaisselle et du tumbler peut aussi être décalée durant la journée.

Pour les appareils électriques tels que la cuisinière, les lampes, l'audio, la télévision et l'ordinateur, un décalage n'est pas possible. Des batteries de stockage locales peuvent alors être utilisées, qui permettent de décaler l'utilisation de quelques kWh solaires produits le jour durant la nuit. Le plus avantageux est de si possible charger ces batteries à midi, lors de la production maximale de courant solaire, et de briser ainsi le pic d'injection.

La combinaison de ces deux mesures permettra à l'avenir d'augmenter la consommation propre (ou autoconsommation) à 50%, voire 70% de la consommation totale de courant du ménage.

Sur le thème:  
**Pompes à chaleur**

**Hoval**

par pompage et sont donc financièrement plus intéressantes (cf. graphique ci-dessous).

### UN DÉVELOPPEMENT PROMETTEUR

Même si la batterie Tesla ne devait pas être aussi parfaite que le promet la publicité, elle peut servir de stimulant pour la production de masse des batteries solaires. Lors du salon Intersolar, toute une série d'autres batteries a été présentée. Le fabricant de batteries ASD (Automatic Storage Device) a dévoilé sa nouvelle batterie hybride qu'il produit depuis peu en série. Les fabricants asiatiques ne vont pas tarder à utiliser leurs énormes capacités de production pour faire face à Tesla. Il est par conséquent évident que les prix des batteries vont rapidement diminuer ces prochains mois et années. Il va donc s'agir d'un gigantesque marché.

Les batteries solaires ont de l'avenir car les personnes qui produisent elles-mêmes leur courant le consomment volontiers: pour beaucoup, l'autonomie énergétique est source de satisfaction. Mais une exploitation rentable reste un défi. L'offre de Tesla est en tous les cas un pas important et va faire bouger le marché: les entreprises électriques, qui paient des tarifs bien trop bas aux producteurs injectant leur courant solaire sur le marché, vont être mises tôt ou tard sous pression. |||||



### Hoval Belaria® compact IR (7-11) Pompe à chaleur air/eau

la pompe à chaleur compacte Hoval avec accumulateur technique intégré pour un montage intérieur. Idéal pour les nouvelles constructions et les assainissements.



### Solutions Hoval pour un ensemble harmonieux



#### Captteur solaire thermique Hoval UltraSol

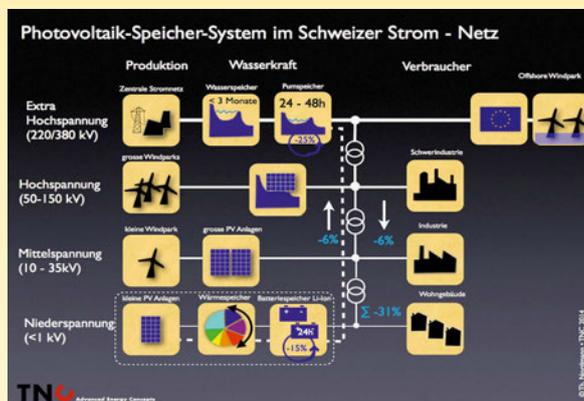
Ultra-mince, ultra-léger et extrêmement efficace. Une famille de capteurs pour tous les types de montage. C'est une décision intelligente et respectueuse de l'environnement pour la production d'eau chaude et le chauffage d'appoint grâce à un système solaire Hoval.



#### Chauffe-eau Hoval

assurent une réserve sûre d'eau chaude bien tempérée. Ils peuvent être intégrés dans diverses solutions de système Hoval. Les chauffe-eau Hoval sont disponibles pour toutes les applications.

### POURQUOI LES BATTERIES DE STOCKAGE LOCALES ONT-ELLES UNE CHANCE FACE AUX CENTRALES DE POMPAGE-TURBINAGE?



Les batteries locales ont une perte de charge/décharge de 15% environ. Le même courant solaire stocké via le réseau dans une centrale de pompage-turbinage subit une perte de 6% lors de l'injection dans le réseau et de 25% lors du processus de pompage turbinage, puis encore une perte de 6% lors de l'approvisionnement des consommateurs. Les pertes liées aux transports et au pompage-turbinage représentent donc le double de celles dues au cycle de charge-décharge d'une batterie locale. Les batteries disposent donc d'un net avantage technique et économique. (Thomas Nordmann)

www.tnc.ch

**Hoval**  
Responsabilité pour l'énergie et l'environnement

Hoval SA, 1023 Crissier, tél. 0848 848 363, fax 0848 848 767

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

## MONITORING À DISTANCE

LES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES LIVRENT DES RENDEMENTS OPTIMAUX UNIQUEMENT SI ELLES FONCTIONNENT CORRECTEMENT. LES DÉFAUTS TECHNIQUES OU LES PANNES DUES À L'USURE NE PEUVENT PAS ÊTRE EXCLUS, CE QUI PEUT ENGENDRER DES PERTES DE RENDEMENT. UN SYSTÈME DE SURVEILLANCE DE L'INSTALLATION PERMET D'AVISER LES PROPRIÉTAIRES AVANT QUE LES PERTES NE SOIENT TROP IMPORTANTES.

# LES PERTES DE RENDEMENT PEUVENT ÊTRE ÉVITÉES

TEXTE: HEINI LÜTHI-STUDER\*  
INGRID HESS

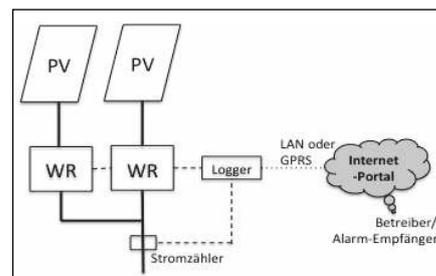
Le propriétaire qui ne surveille pas son installation photovoltaïque ne va pas remarquer avant longtemps qu'elle ne génère plus assez de courant. Une surveillance permanente est par conséquent cruciale pour l'exploitant car elle lui permet de réagir rapidement en cas de panne.

La méthode la plus simple et la meilleur marché consiste à relever régulièrement les compteurs, hebdomadairement ou au moins mensuellement. Un jour d'été ensoleillé, la production d'électricité solaire devrait représenter cinq fois la puissance nominale. Parallèlement, les éventuels messages d'erreur de l'onduleur devraient être régulièrement vérifiés. L'avantage de cette surveillance manuelle est son prix, puisqu'elle ne coûte rien, et elle ne nécessite ni PC, ni Web, ni smartphone. Le désavantage est, qu'en cas d'absence ou d'oubli, les données ne sont pas relevées. En outre, des défaillances peuvent être soupçonnées sans que leurs origines ne soient connues.

Le monitoring d'installations par un enregistreur de données se fait en revanche automatiquement et sans coupure. Les données de l'onduleur sont enregistrées et analysées par un ordinateur. Il existe plusieurs types et standards d'enregistreurs de données. Les enregistreurs qui effectuent une réelle surveillance de l'installation et qui disposent d'une fonction d'alarme sont toutefois recommandés. En cas de défaillances comme la panne d'un string, un ombrage de l'installation ou un problème de câblage, un sms ou un courriel est envoyé.

Les avantages de la surveillance automatique sont sa convivialité, la possibilité de comparer le rendement de l'installation à d'autres installations photovoltaïques, le monitoring à distance via un smartphone ou un ordinateur, et la possibilité de configuration individuelle. Il existe une grande offre de systèmes sur le marché. Les désavantages sont les coûts d'acquisition et d'installation qui se situent entre 300 et 1200 francs et, le cas échéant, les coûts liés au portail internet et à la communication qui peuvent s'élever de 60 à 400 francs par an.

Alors que les installations individuelles peuvent sans problème être surveillées sur les portails internet gratuits des fabricants d'onduleurs – au moins aussi longtemps que leur existence est assurée – il est recommandé d'effectuer la surveillance via un portail internet indépendant pour les exploitants de plusieurs installations, par exemple pour les coopératives solaires. Pour une installation de 400 kWp, le manque à gagner en cas de défaillance peut dépasser les 500 francs un jour de printemps ensoleillé. Une perte de rendement sur plusieurs jours peut rapidement coûter plus cher qu'un monitoring à distance. La coopérative Solar St.Gallen a



Enregistreur de données entre l'onduleur et internet



## « Utilisation optimale de l'énergie propre »

Des journées ensoleillées en perspective.

L'installation solaire Solaris, ultra-performante, met à profit l'énergie solaire pour l'eau chaude et le chauffage. De manière hygiénique, avec une efficacité maximum et en réduisant les coûts.

Visitez nos expositions à Villars-Ste-Croix et Aarburg.

Domotec SA, 1029 Villars-Ste-Croix, T 021 635 13 23

www.domotec.ch

fait relier ses installations solaires à une surveillance à distance. Comme la plupart des onduleurs de la coopérative sont des SolarMax, la majorité des installations sont reliées au système de monitoring à distance MaxWeb. Elles ont bénéficié d'une surveillance gratuite jusqu'à début 2015 via le portail internet SolarMax. Pour la plus grande installation, une autre marque d'onduleur a été choisie, elle est par conséquent suivie via un autre portail. L'installation PV la plus récente qui a été mise en service fin mars est surveillée par un troisième enregistreur de données.

Mais pour l'avenir, afin de garder une vue d'ensemble, la coopérative Solar St.Gallen vient de conclure un monitoring de ses enregistreurs de données et de ses onduleurs proposé par l'association des producteurs d'énergie indépendants VESE. VESE propose des cartes SIM à un prix abordable pour la communication des données GPRS entre l'enregistreur de données et le portail internet. Le portail de monitoring PV à distance SynaptiQ complète ainsi l'offre faite aux exploitants d'installations PV.

## VARIANTES DE PORTAILS & EXEMPLES DE DÉFAUTS

Les rendements peuvent être clairement suivis sur un portail de surveillance. La détection du défaut et le dépannage nécessitent toutefois de l'expérience: la figure 1 montre le rendement d'une installation PV orientée est-ouest. Les courbes bleues indiquent la puissance d'un module orienté ouest et les courbes verte et orange celle de modules orientés est. Une comparaison avec les rendements de l'onduleur (figure 2) a permis de trouver le défaut: les professionnels ont détecté une mauvaise connexion entre les modules de la branche orange.

La figure 1 permet également de répondre à la question: le rendement de cette installation orientée est-ouest s'étale-t-il bien tout au long de la journée? Le décalage au cours de la journée est clairement visible lors d'une journée ensoleillée – la somme donne une courbe en cloche qui ne diffère guère d'une installation orientée au sud. Lors de la journée couverte du 18 avril 2014, les modules aux orientations différentes ont eu la même production.

Les données de différentes installations peuvent également être comparées entre elles sur la plateforme de surveillance SynaptiQ. Sur la figure 3, les courbes rouge et verte représentent respectivement le



Figure 1

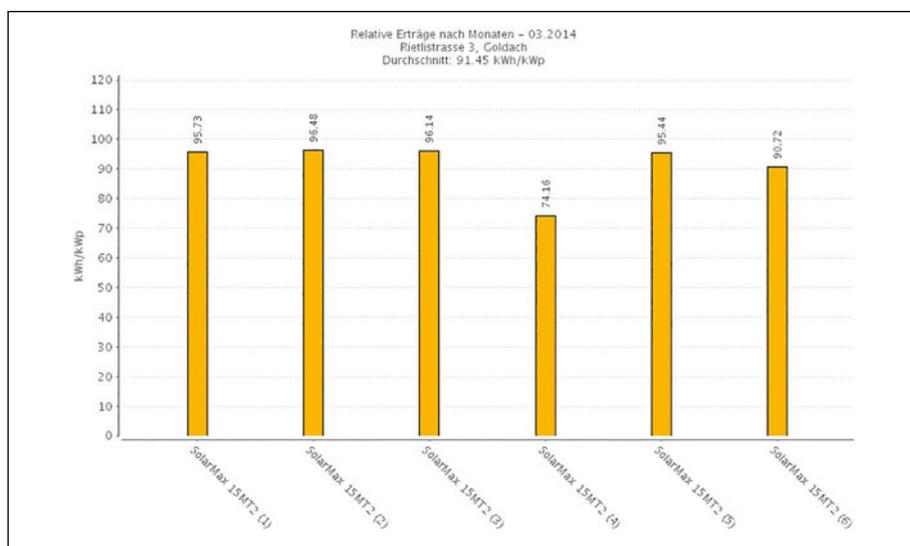


Figure 2

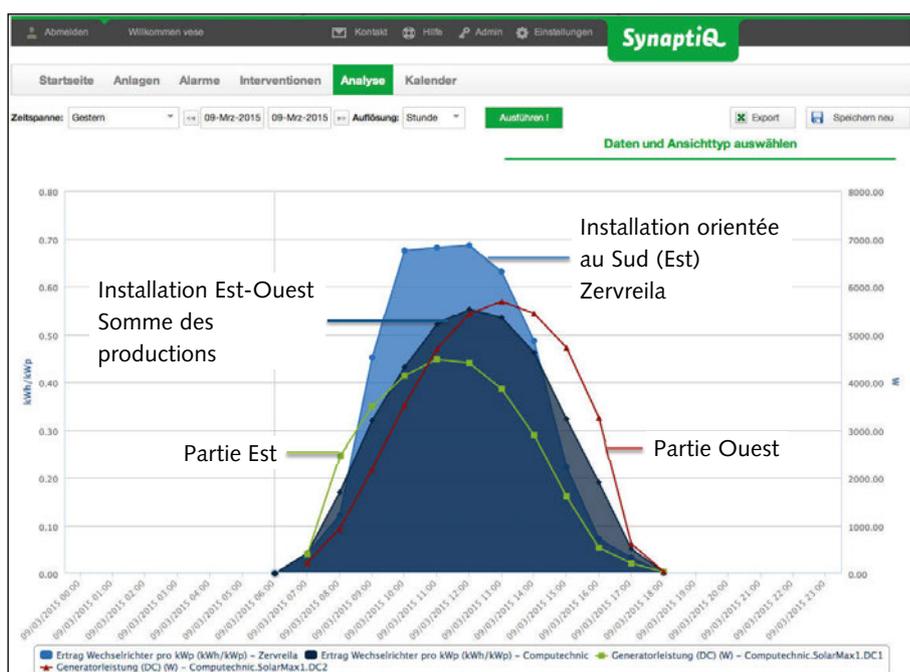


Figure 3

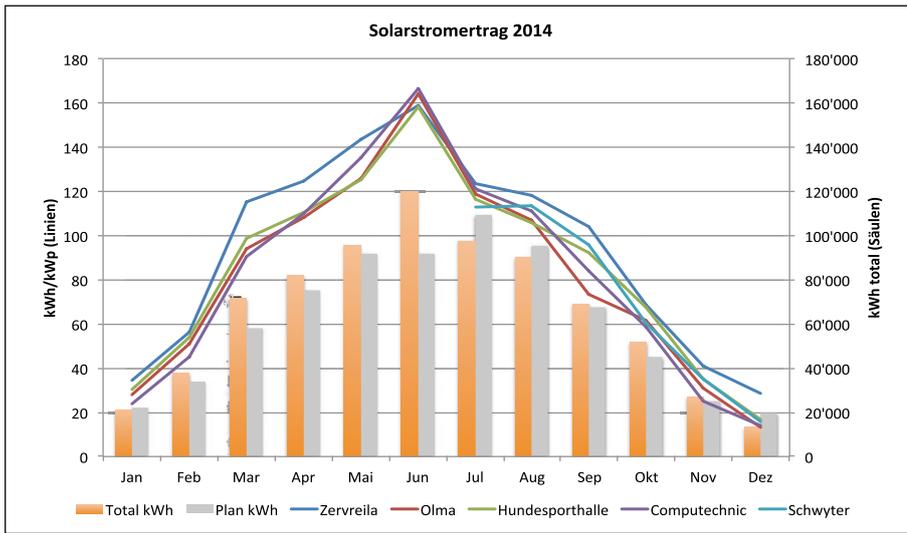


Figure 4

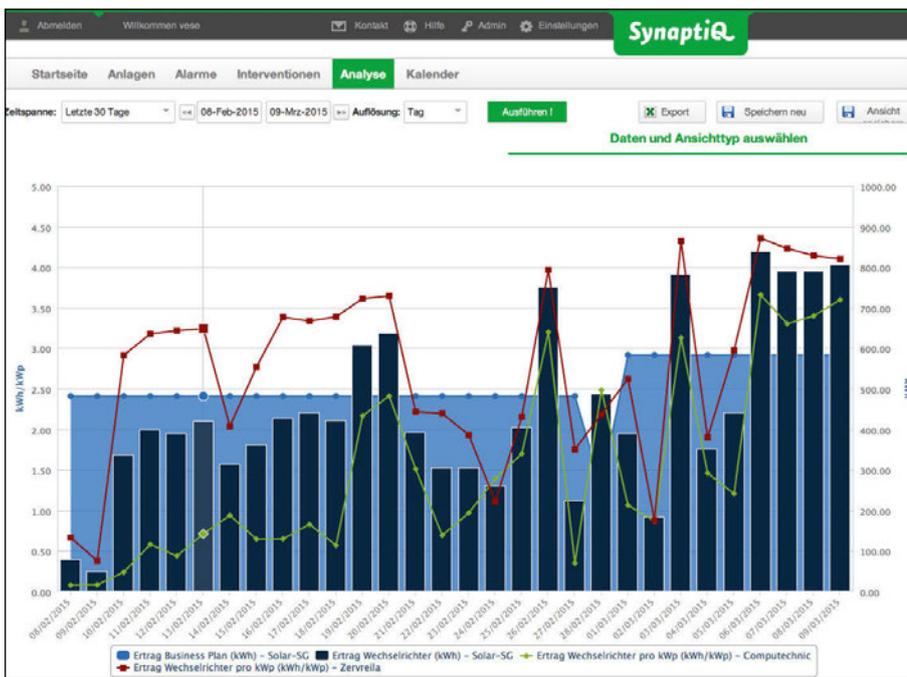


Figure 5

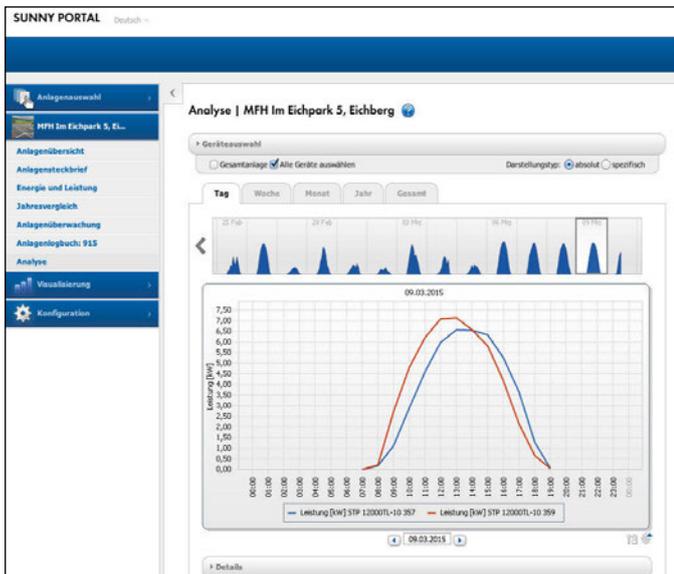


Figure 6

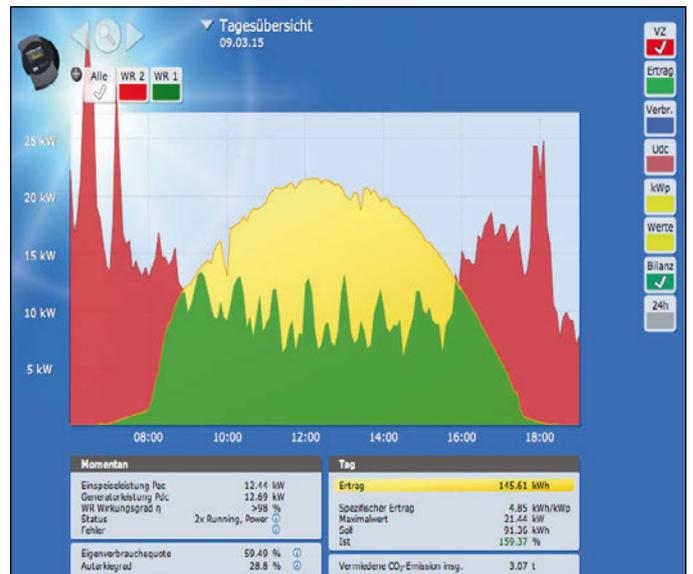


Figure 7

rendement d'un module exposé ouest et celui d'un module exposé est, et la courbe bleu foncé la somme des rendements des deux installations (en kWh/kWp). Quant à la courbe bleu clair, elle représente le rendement d'une installation orientée sud-est. Le rendement cumulé des modules est-ouest est plus large que celui du module sud-est. On peut se demander si cela peut-être un argument politique en faveur de la promotion des installations est-ouest.

Comme le montre la comparaison des courbes kWh/kWp de la figure 4, la production annuelle d'installations est-ouest est plus forte en été en comparaison à celles orientées sud. En juin, lorsque le soleil tire d'est en ouest, la courbe violette est-ouest est la plus haute. Le fait qu'elle produise moins de courant en hiver est aisément compréhensible vu la position du soleil à cette saison. De plus, la neige reste plus longtemps sur les surfaces exposées est-ouest, mais cela a relativement peu d'importance puisqu'une telle installation se distingue surtout en été. La représentation de la figure 4 permet d'avoir une bonne vue d'ensemble sur la production totale des différentes installations : les colonnes orange illustrent la production totale par rapport aux valeurs planifiées en gris. Les courbes représentent la performance des différentes installations. La chute de la courbe rouge en septembre correspond par exemple à une panne d'électricité suite à laquelle le commutateur pompier a empêché une reconnexion automatique de l'installation, qui a ainsi été déconnectée du réseau durant tout le week-end.

La comparaison illustrée à la figure 4 a été générée sur Excel car les différents portails des onduleurs ne permettaient pas une représentation transversale. Avec SynaptiQ, il est possible de générer automatiquement une comparaison comme le montre la figure 5. La surface bleu clair montre le rendement théorique moyen de toutes les installations qui n'a malheureusement pas été atteint en février 2015, comme le montrent les colonnes bleu foncé, en raison d'une couche de neige. L'installation Zervreila orientée sud-est dans les Grisons a par contre largement dépassé la courbe verte de l'installation st-galloise en kWh/kWp.

D'autres portails sont également fonctionnels et éprouvés: la figure 6 illustre une installation est-ouest sur le portail Sunny de SMA.

La figure 7 montre un graphique Solar-Log avec évaluation de la consommation propre: les pics de consommation de l'exploitation agricole dépassent malheureusement la production solaire. Mais lors d'une journée ensoleillée du mois de mars, plus de 50% du courant produit est consommé sur place. Lors d'une journée couverte, la production est plus faible



Figure 8

donc le taux de consommation propre est plus élevé.

SynaptiQ peut également intégrer les valeurs des compteurs et recevoir les données de tout enregistreur de données d'onduleurs ou d'enregistreurs de données

Solar-Log. En raison de cette flexibilité et du coût abordable des abonnements, VESE a opté pour la solution SynaptiQ. Le monitoring à distance permet non seulement une comparaison régulière du rendement théorique et effectif, mais il est

Quelle: renggli-haus.ch

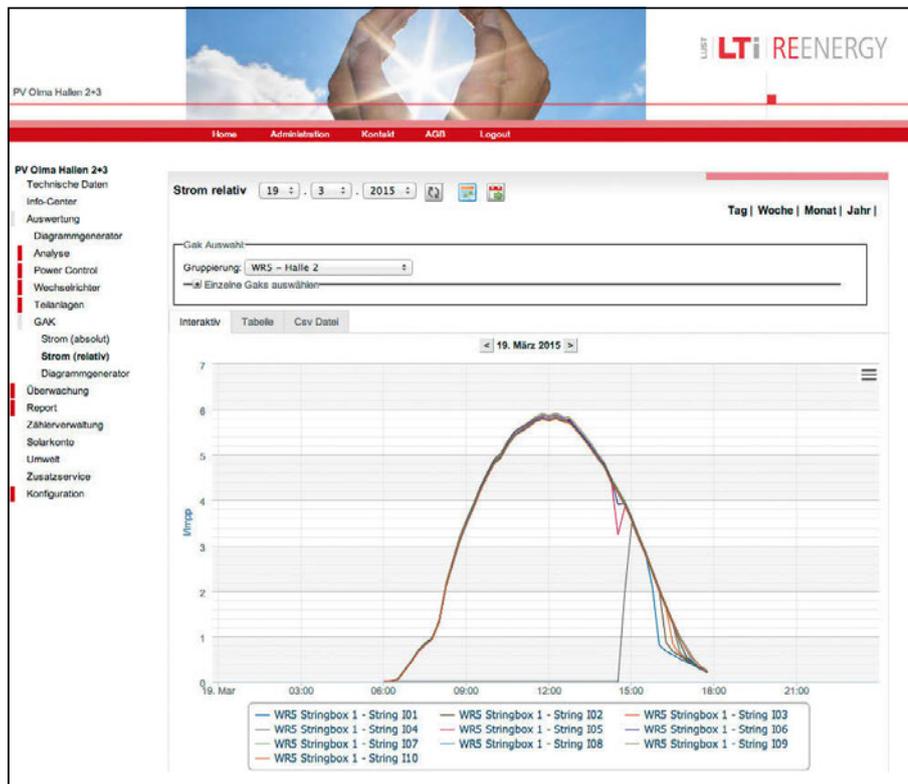
Le salon de la construction. Y aller avant de bâtir.

modernisieren  
**bauen**

3.-6.9.2015  
Messe Zürich

Je-Di 10-18 | [bauen-modernisieren.ch](http://bauen-modernisieren.ch)

**25% RABAIS** sur l'Entrée  
Numéro de bon **BM15BON25ZS** valider  
en ligne sur [www.bauen-modernisieren.ch/ticket](http://www.bauen-modernisieren.ch/ticket)



La figure 9 montre sur un portail LTI-Meteocontrol la reconnexion d'un string après une panne. Les deux petits creux illustrent quant à eux l'ombre générée sur deux autres strings par les professionnels qui sont venus réparer le connecteur défectueux. A 16h00, l'ombre du bâtiment est aisément reconnaissable avec les strings qui sont touchés les uns après les autres.

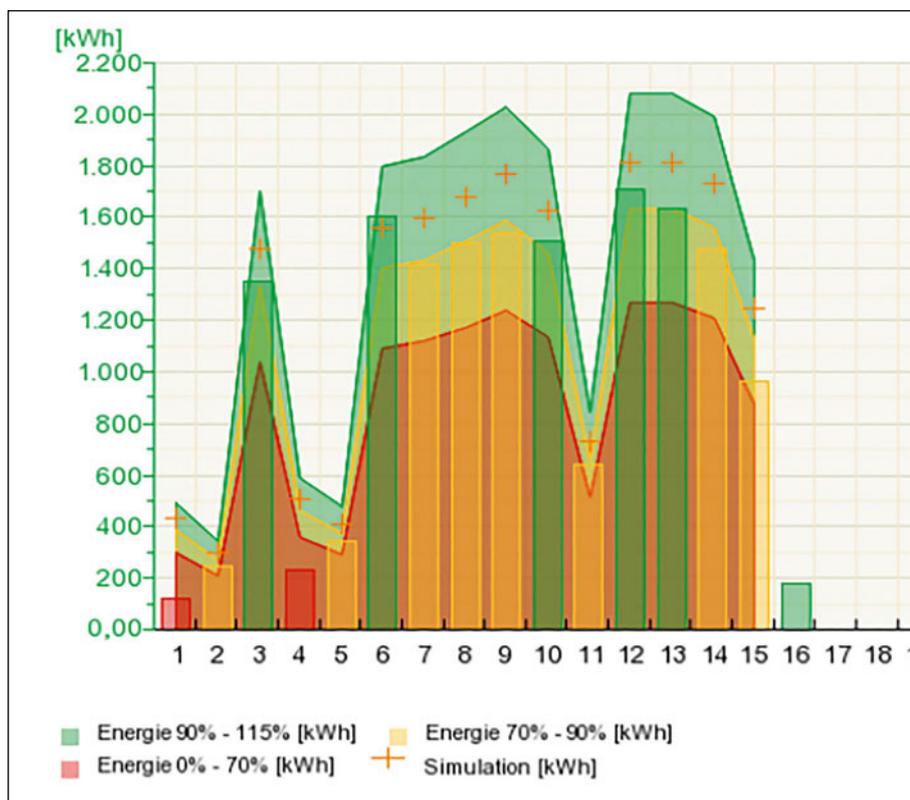


Figure 10

également utile pour traiter les messages d'erreur. Sur la page d'accueil de SynaptiQ (figure 8), les défauts potentiels sont clairement affichés et ils peuvent être envoyés aux personnes compétentes pour être traités.

Il est également important de pouvoir distinguer les alarmes par courriel signalant une inondation ou un défaut mineur. Les paramètres des alarmes ne sont pas partout faciles à configurer. Ainsi, une grande installation contrôlée en fonction de la météo a généré chaque mois une douzaine de notifications signalant un écart de production dans un string. Et finalement cette notification s'est montrée pertinente puisqu'un seul des 3200 connecteurs était défectueux. Sans monitoring des strings, cette baisse de rendement de 1% serait passée inaperçue.

La mesure de l'écart entre les données théoriques et effectives au moyen d'un capteur de rayonnement est-elle superflue sur cette installation (cf. figure 10)? La comparaison à l'aide de capteurs de rayonnement semble assez précise car les capteurs mesurent les véritables valeurs du site. Mais, comme les modules eux-mêmes, les capteurs de rayonnement peuvent aussi se salir et nécessiter un nettoyage. SynaptiQ peut aussi intégrer les données de capteurs de rayonnement, mais utilise plutôt les données satellite pour comparer les données théoriques et effectives. Pour les installations qui utilisent les deux systèmes, capteurs et données satellite, les données peuvent être comparées.

Pour les grandes installations qui ont nécessité un investissement de plus de 200 000 francs et dont le risque de perte de rendement peut dépasser les CHF 100.-/jour, il est recommandé d'investir dans un enregistreur de données. En fonction du prestataire et de la taille de l'installation, les taxes annuelles d'un portail internet indépendant pour onduleurs peuvent dépasser 1% du rendement de l'installation. L'offre proposée par VESE aux exploitants d'installations PV coûte à la coopérative solaire de St-Gall moins de 0.1ct/kWh, donc 0,5% du rendement solaire. Il existe toute une diversité de systèmes qui ont tous leurs avantages.

|||||

\*Heini Lüthi est membre du comité de l'association des producteurs d'énergie indépendants VESE.

[www.vese.ch/fernueberwachung-pv/](http://www.vese.ch/fernueberwachung-pv/)



## Touchez 2,25% d'intérêt en investissant dans le tournant énergétique

L'emprunt du producteur suisse d'électricité solaire Edisun Power Europe SA, d'une durée de validité de huit ans et d'un rendement de 2,25%, représente une possibilité d'investissement intéressante et durable. En souscrivant un emprunt obligataire (délai de souscription 22.6.15), vous apportez une précieuse contribution au tournant énergétique.

Informations complémentaires sous:  
[www.edisunpower.com](http://www.edisunpower.com)  
 téléphone +41 44 266 61 20  
[info@edisunpower.com](mailto:info@edisunpower.com)



### Votre partenaire pour toutes les questions solaires

- Lampes compactes à consommation réduite 12/24 V E27
- Prises pour courant continu spéciales pour installations solaires
- Lampes extérieures 12 V avec détecteur de mouvement
- Lampes portatives et de poche très pratiques
- Pompes solaires pour étangs
- Ventilateurs
- Transformateur DC/DC
- Fours/installations de séchage solaires
- Modules solaires
- Régulateurs de recharge
- Garde-bétail solaire
- Piles solaires
- Gril solaire
- Piles à combustible
- Onduleurs
- Accumulateurs pour véhicules solaires
- Minuteriers 12 volts
- Réfrigérateurs 12 V
- «Batterie-Pulser»



**Grand assortiment de batteries et accumulateurs**  
 (Gel, NiMH, batteries sans entretien, de traction, batteries cycliques, etc.)

Réalisations d'installations isolées ou reliées aux réseaux et d'installations sur mesure.

Des conditions intéressantes proposées aux revendeurs!

**Demandez le catalogue (56 pages) sur l'énergie solaire.**

**Nouveauté: Douche solaire** pour le camping, la piscine, le jardin et la maison de vacances.



**Import et commerce en gros:**  
**Sumatrix AG**  
 Département techniques énergétique et solaire  
 Industriestrasse, CH-5728 Gontenschwil

Téléphone: 062 767 00 52  
 Téléfax: 062 767 00 66

E-mail: [solar@sumatrix.ch](mailto:solar@sumatrix.ch)  
 Internet: <http://www.sumatrix.ch>



Solutions intelligentes  
 Montage facile

**Helvetic Energy**  
 Winterthurerstrasse  
 8247 Flurlingen  
 Tél 052 647 46 70  
 Fax 052 647 46 79  
[info@helvetic-energy.ch](mailto:info@helvetic-energy.ch)



[www.helvetic-energy.ch](http://www.helvetic-energy.ch)

## BIOMASSE

CHAQUE ANNÉE EN SUISSE, 1,8 MILLION DE TONNES DE PRÉCIEUX DÉCHETS ORGANIQUES, ÉNERGÉTIQUEMENT ET MATÉRIELLEMENT VALORISABLES, TERMINENT LEUR VIE DANS DES USINES D'INCINÉRATION: DÉCHETS DE JARDIN ET DE TAILLES DE VÉGÉTAUX, DÉCHETS DE CUISINE ET RESTES DE NOURRITURE. CELA DÉPASSE LES 1,25 MILLION DE TONNES QUI SONT EFFECTIVEMENT VALORISÉES. L'ASSOCIATION BIOMASSE SUISSE INCITE DÉSORMAIS LES COMMUNES À ÉTENDRE LEURS COLLECTES DE BIODÉCHETS, DE SORTE QUE CETTE PRÉCIEUSE MATIÈRE SOIT UTILISÉE TANT POUR L'ÉNERGIE QUE POUR LA MATIÈRE QU'ELLE RENFERME.

# DAVANTAGE D'ÉNERGIE AVEC LES RESTES DE REPAS

||||| TEXTE: ANDREAS HÜGLI

Votre commune distribue-t-elle un guide des déchets? Ou alors un calendrier de ramassage ou peut-être un guide du recyclage? Que faites-vous avec vos déchets de jardin, de cuisine ou de nourriture? Votre commune dispose-t-elle d'un tri séparé ou faites-vous votre propre compost dans votre jardin? Vos déchets verts sont-ils récoltés et à quel prix? Ou devez-vous jeter vos déchets organiques aux ordures ménagères? Les 2300 communes de Suisse proposent chacune des solutions très différentes.

### TROP DE DÉCHETS ORGANIQUES TERMINENT AUX ORDURES MÉNAGÈRES

En moyenne, chaque sac poubelle est composé d'un tiers de déchets organiques. Telles sont les conclusions d'une étude de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) publiée l'an passé. Chaque année, environ 200 kilogrammes de biomasse par personne sortent ainsi du cycle naturel des éléments et sont brûlés, les scories sont alors déposées en décharge. Cela ne devrait pas se passer ainsi. L'association Biomasse Suisse s'engage afin que les communes mettent en place et développent des collectes de déchets organiques. Les biodéchets renferment en effet beaucoup d'énergie et de substances organiques précieuses qui peuvent être rendues à la terre. Sur 100 kg de déchets organiques, on récolte 45 kg d'engrais solide et 45 kg d'engrais liquide pour l'agriculture, et on arrive encore à faire rouler une voiture 100 km grâce au biogaz généré. Si tous les déchets organiques qui finissent dans les ordures ménagères étaient compostés et

méthanisés, on récolterait suffisamment de courant écologique pour qu'une voiture électrique fasse 60 000 fois le tour de la terre et on pourrait chauffer 30 000 ménages durant une année grâce à la chaleur générée. Cela permettrait également de diminuer fortement l'utilisation d'engrais chimiques dont la production et le transport nécessitent beaucoup d'énergie.

### ENGRAIS, ÉLECTRICITÉ, CHALEUR ET CARBURANT

Pour l'association Biomasse Suisse, le développement de la collecte de déchets organiques est absolument nécessaire. «Dans de nombreuses régions, une précieuse biomasse est simplement brûlée avec le reste des ordures plutôt que collectée séparément et valorisée», relevait le président de Biomasse Suisse lors de son

discours d'ouverture du 3<sup>e</sup> forum Bioénergie à Soleure (cf. encadré). «Si ces déchets organiques étaient méthanisés, on pourrait produire bien plus d'énergies renouvelables sous forme de chaleur, de courant et de carburant. Et ceci en utilisant exclusivement des déchets organiques sans concurrencer la production de denrées alimentaires», précisait le conseiller national PDC. Des énergies respectueuses du climat et des engrais riches peuvent être produits à partir de biodéchets. De nombreuses communes proposent déjà une collecte séparée de déchets organiques. Mais ce potentiel est largement sous-utilisé: beaucoup de communes ne collectent en effet pas les déchets de cuisine, même si cela ne coûte pas plus cher. Le 3<sup>e</sup> forum Bioénergie de Soleure a présenté comment une collecte séparée pouvait être entreprise de

### QUAND LES PELURES D'OIGNONS DONNENT PLEIN GAZ

Environ 100 participantes et participants ont pris part au 3<sup>e</sup> forum Bioénergie du 28 avril dernier à Soleure. L'association Biomasse Suisse a organisé ce forum pour montrer le potentiel qu'ont les communes de mieux utiliser le ramassage sélectif et de mieux informer et sensibiliser les habitants. La nouvelle association Biomasse Suisse est née de la fusion entre Biomasse Schweiz et de l'Association Suisse des installations de Compostage et de Méthanisation (ASIC). L'énergie provenant de la biomasse joue également un rôle central dans la Stratégie énergétique 2050. Mais il manque souvent des connaissances quant à la manière d'utiliser les substrats disponibles. Le forum Bioénergie offrait une contribution concrète en proposant des

solutions pour combler ces lacunes et en présentant les facteurs de réussite à l'aide d'exemples pratiques. Des représentantes et des représentants de communes, de l'économie et du monde politique ont présenté la valeur des déchets organiques et ont discuté des conditions-cadres politiques pas toujours évidentes. Ils ont motivé des communes à contribuer au tournant énergétique en mettant sur pied une récolte des déchets organiques. Différents modèles de récolte de biodéchets ont été exposés ainsi que leur financement. Les obstacles et les facteurs de réussite n'ont pas seulement été présentés de manière purement théorique, mais à l'aide d'expériences exemplaires menées dans des communes avant-gardistes.



### REMISE DU PRIX GREEN AWARD® 2015: LA MEILLEURE GESTION DES BIODÉCHETS DE SUISSE

Pour la deuxième fois après l'édition 2012, la meilleure gestion des biodéchets de Suisse sera récompensée le 19 juin 2015, dans le cadre de la foire «Suisse Public» à Berne. Les associations Biomasse Schweiz et l'Association Suisse des installations de Compostage et de Méthanisation (ASIC), qui ont fusionné le 1<sup>er</sup> janvier 2015 pour donner l'association Biomasse Suisse, vont récompenser le meilleur système communal de gestion des déchets verts au moyen du GREEN AWARD® avec des prix de CHF 5000.-, 3000.- et 1000.-. La ville de Dübendorf est ainsi devenue la première championne suisse de la gestion des biodéchets en 2012, suivie par le district de Küssnacht et, au troisième rang, la ville de Morges. [www.greenaward.ch](http://www.greenaward.ch)

Photo: Biomasse Suisse

manière intelligente et abordable (cf. encadré).

### BIOÉNERGIE – L'ENFANT TERRIBLE?

Même si les attentes envers la bioénergie sont très élevées – la bioénergie joue d'ailleurs un rôle central dans la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération – elle doit se battre contre une image d'enfant terrible. «Théoriquement, la porte est grande ouverte à la bioénergie», relevait Arthur Wellinger, vice-président de Biomasse Suisse, lors du forum Bioénergie, «mais nous devons encore accomplir un travail d'Hercule en tant qu'association.» Il considère comme infondées les critiques de certaines ONG qui estiment que la bioénergie fait plus de mal que de bien à notre environnement. Arthur Wellinger trouve aussi infondée la controverse de l'assiette-auge-réservoir, à savoir la biomasse qui devient carburant plutôt que fourrage ou aliments. Biomasse Suisse s'implique activement dans le travail politique en faveur de cet enfant terrible, par exemple dans le cadre de la révision en cours de l'ordonnance sur le traitement des déchets (OTD). Mais l'environnement

politique n'est pas toujours favorable à la bioénergie. Biomasse Suisse a exprimé sa déception lorsqu'elle a constaté que le biogaz provenant de la biomasse ne jouait pas de rôle dans le Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC) récemment élaboré. L'association s'engage maintenant directement auprès des communes.

### COLLECTER CORRECTEMENT LES DÉCHETS ORGANIQUES ET ÉCONOMISER DE L'ARGENT

Beaucoup de communes effectuent déjà une collecte séparée des biodéchets. Mais elles se limitent souvent aux déchets de jardin et ne récoltent pas les déchets alimentaires. Si elles élargissaient leurs collectes aux déchets de cuisine, le potentiel pourrait être mieux exploité. De nombreuses personnes pensent encore que la récolte de biodéchets coûte trop cher. Ce n'est pas le cas, comme des spécialistes l'ont démontré lors du forum Bioénergie: les coûts liés à la collecte des déchets organiques sont les mêmes que ceux liés à la collecte des ordures, mais les coûts de valorisation des déchets organiques sont généralement plus bas que ceux de l'incinération. Un management optimisé des bio-

déchets peut donc être rentable pour les communes.

### MOTIVER LES COMMUNES À COLLECTER LES DÉCHETS ORGANIQUES DE MANIÈRE SYSTÉMATIQUE

A l'occasion du forum Bioénergie, Biomasse Suisse a publié une brochure «Quand les pelures d'oignons donnent plein gaz» avec le soutien de suisseEnergie. Elle motive les communes à collecter le plus possible les biodéchets, explique comment exploiter au mieux leur potentiel et montre en quatre étapes comment développer et optimiser la collecte de déchets organiques. Elle donne des pistes pour choisir la logistique qui convient et présente des modèles de financement. De la sorte, de plus en plus de communes de Suisse verront leur population rendre ses déchets organiques au cycle naturel. ■■■■

La brochure «Quand les pelures d'oignons donnent plein gaz. C'est ainsi que des communes développent de manière ciblée la collecte des biodéchets.» peut être commandée par courriel à [energie@biomassesuisse.ch](mailto:energie@biomassesuisse.ch) ou par téléphone au 044 395 12 14.

## FORMATION ET PERFECTIONNEMENT

LE MONDE PROFESSIONNEL EST SOUMIS À UNE ÉVOLUTION CONSTANTE. L'ÉVOLUTION RAPIDE DANS LE DOMAINE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES REPRÉSENTE DE NOUVEAUX DÉFIS POUR LES SPÉCIALISTES DE LA BRANCHE – EN PARTICULIER DANS LES ENTREPRISES DE CONSTRUCTION ET D'INSTALLATION. *ÉNERGIES RENOUVELABLES* A DEMANDÉ À L'OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE CE QUE CELA SIGNIFIAIT EN MATIÈRE DE FORMATION ET DE PERFECTIONNEMENT ET SI UNE PÉNURIE DE MAIN-D'ŒUVRE NOUS MENAÇAIT.

# « DE NOUVELLES COMPÉTENCES SONT EXIGÉES »

INTERVIEW: ANDREAS HÜGLI

**Energies Renouvelables: Les technologies innovantes dans le domaine des énergies renouvelables se sont fortement développées ces dernières années. De quelle manière le monde professionnel a-t-il évolué avec cette dynamique?**

Daniel Brunner: Si on regarde vingt ans en arrière, seul un quart des nouveaux bâtiments était équipé d'une pompe à chaleur. Aujourd'hui, les pompes à chaleur pour le chauffage des nouveaux bâtiments sont quasiment devenues un standard et elles sont très souvent installées lors d'assainissements de bâtiments. Il en est de même pour le solaire. La part de marché du solaire a fortement augmenté, en particulier dans le domaine des nouvelles installations PV. La transformation du monde professionnel se fait parallèlement à l'évolution de la palette de produits proposés par les PME. Cela concerne surtout les entreprises de construction. En raison de l'ampleur du phénomène, mais aussi pour des raisons financières, cette transformation souffre d'une certaine inertie qui se reflète dans les profils professionnels ou dans les offres de perfectionnement. Avant que des marchés entiers changent d'orientation ou qu'ils s'adaptent professionnellement, il faut certaines garanties quant aux conditions-cadres.

**Quels genres de garanties?**

L'initiative parlementaire 12.400 «Libérer les investissements dans le renouvelable sans pénaliser les gros consommateurs» de la Commission de l'énergie du Conseil national, qui a permis d'ancrer les conditions-cadres de la rétribution du courant injecté dans la loi sur l'énergie, est un exemple marquant. De telles décisions ont

une influence sur le marché et font augmenter la demande en professionnels qualifiés; elles ont donc notamment une influence sur les profils professionnels dans le domaine.

**Quelle est l'influence de cette évolution sur les professionnels qui par exemple installent des pompes à chaleur depuis vingt ans?**

De nouvelles compétences sont exigées. Dans les professions traditionnelles, de nouvelles technologies et de nouveaux matériaux apparaissent continuellement. Les entreprises particulièrement concernées sont les entreprises d'installation de chauffages, de ventilation, de climatisation, d'électricité, mais aussi les polybâtitseurs ainsi que les spécialistes des toits et des murs.

Une première étude dans le domaine du solaire thermique, réalisée en 2011 en collaboration avec les acteurs principaux tels que les fabricants, les associations professionnelles et les formateurs, a permis de montrer qu'en Suisse 2000 à 3000 professionnels travaillaient avec un niveau de compétence suffisant. Les associations professionnelles estiment que le double serait nécessaire pour répondre aux besoins du marché ces cinq à dix prochaines années.

**Cela veut dire deux fois plus de personnes?**

Non, il ne s'agit pas seulement de personnes mais de la formation ou du perfectionnement de forces de travail existantes. Dans ce contexte, l'offre de formation de Swissolar, en collaboration avec les associations, a été systématiquement élargie.

**Les personnes actives doivent donc retourner sur les bancs d'écoles?**

Infos sur la personne

**DANIEL BRUNNER**

**Office fédéral de l'énergie (OFEN), Responsable de la formation et du perfectionnement**

Dans le cadre de la nouvelle politique énergétique de la Confédération, Daniel Brunner est responsable du lancement d'une initiative sur la formation qui doit nettement améliorer depuis 2014 les conditions de mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050. Parallèlement à son activité au sein de l'OFEN, il a exercé pendant plus de vingt ans plusieurs fonctions au sein de l'exécutif de Wünnewil-Flamatt ainsi qu'au Grand Conseil du canton de Fribourg.



Photo: mäd

Les bancs d'école font partie du perfectionnement mais pas uniquement. La plupart des formations continues comprennent des exemples pratiques, des exercices ou des expériences dans des laboratoires de techniques du bâtiment ou d'énergie. Je pense



Photo: Lehrwerkstätte Bern

## OÙ TROUVER DES OFFRES DE FORMATION ET DE PERFECTIONNEMENT?

De nombreux domaines professionnels offrent déjà des possibilités de formation en matière d'énergies renouvelables. Le portail de l'organisation nationale du monde du travail (Ortra Environnement) [www.umweltprofis.ch](http://www.umweltprofis.ch) fournit de précieuses informations, pour les professionnels expérimentés ou les jeunes entrant sur le marché du travail, sur les formations initiales et continues et permet d'accéder à de nombreux réseaux et à des conseils d'experts.

Dans le calendrier relatif à la formation continue de SuisseEnergie pour les professionnels de l'énergie, vous trouverez de nombreuses offres spécifiquement ciblées de cours, de séminaires et d'ateliers sur le thème de l'efficacité énergétique, de l'usage parcimonieux de l'énergie et des énergies renouvelables: [www.suisseenergie.ch/fr-ch/formation/calendrier-de-la-formation-continue.aspx](http://www.suisseenergie.ch/fr-ch/formation/calendrier-de-la-formation-continue.aspx)

Des formations continues dans le domaine de l'énergie sont aussi présentées dans la rubrique Initiative sur la formation: [www.suisseenergie.ch/fr-ch/formation/initiative-sur-la-formation.aspx](http://www.suisseenergie.ch/fr-ch/formation/initiative-sur-la-formation.aspx)

« Les bancs d'école font partie du perfectionnement mais pas uniquement. La plupart des formations continues comprennent des exemples pratiques, des exercices ou des expériences dans des laboratoires de techniques du bâtiment ou d'énergie. »

ici à plusieurs instituts de formation que nous avons soutenus pour leurs cours pratiques comme par exemple le laboratoire énergétique de la haute école technique de Winterthur STFW ou cinq fournisseurs de formation dans le domaine du solaire en Suisse.

### Existe-il maintenant de nouveaux métiers dans le domaine des énergies renouvelables?

Il n'existe à ma connaissance pas de nouvelles formations de base. Mais, dans plusieurs métiers, l'utilisation des énergies renouvelables a supplanté d'autres sujets. Prenons l'exemple de l'installateur solaire.

### Pourquoi pas?

Il s'agit typiquement d'un cours de perfectionnement réservé aux titulaires d'un CFC. Nous avons toujours estimé qu'une formation professionnelle de base d'installateur solaire n'était pas justifiée. Le travail professionnel de base doit être appris indépendamment du système de production et de

distribution de chaleur. Un apprentissage d'installateur solaire serait un marché de dupes car le terme ne traduirait pas ce que les apprentis doivent vraiment étudier. Il faut non seulement apprendre à utiliser des systèmes basés sur les énergies renouvelables, mais également développer des connaissances de base solides dans le domaine de la construction. Et ce sont les apprentissages traditionnels qui posent ces bases.

### Il n'y a donc pas de changements dans les formations de base?

Si. Dans le cadre des échanges continus entre les organisations professionnelles et le secrétariat d'Etat concerné ainsi que les cantons, les contenus et les compétences à acquérir sont adaptés à l'évolution de la technique et aux besoins du marché.

### Pouvez-vous donner des exemples?

La formation de charpentier a été prolongée en 2014 de trois à quatre ans. Ceci notamment en raison de l'intégration toujours

plus fréquente de systèmes de production d'énergie dans les constructions en bois. Nous avons participé à ce projet en cofinçant les moyens d'enseignement et des laboratoires pratiques dans les centres de cours interentreprises.

#### **Trouve-t-on de nouveaux profils professionnels?**

Oui, au niveau des formations professionnelles supérieures. Nous avons déjà parlé des installateurs solaires. Depuis 2011 en Suisse, entre 500 à 1000 installateurs solaires ont été formés sur les cinq sites de perfectionnement. Le cours d'installateur solaire débouche sur l'obtention d'un certificat reconnu au niveau européen, mais ne conduit pas à une formation professionnelle supérieure. Par contre, la formation de chef de projet montage solaire de suissetec et Polybau débouche sur un brevet fédéral reconnu.

#### **De la main-d'œuvre qualifiée sera nécessaire pour la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050. Dispose-t-on de suffisamment de formations et de cours de perfectionnement pour former cette main-d'œuvre?**

Une des conditions centrales pour la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050 est que tous les secteurs concernés disposent de suffisamment de professionnels qui maîtrisent les énergies renouvelables. Le secteur de la construction souffre depuis quelque temps d'un manque de relève. La branche en est consciente. Il existe un large réseau d'organisations interprofessionnelles et spécialisées qui proposent des bons cours de perfectionnement dans l'ensemble du pays.

#### **L'initiative sur la formation lancée en janvier 2014 par SuisseEnergie (voir encadré) soutient et fait progresser le transfert des connaissances en matière d'énergie. Quel est l'objectif principal de cette initiative?**

Les professionnels doivent être adaptés au marché à tous les niveaux. L'objectif principal de l'initiative sur la formation est de mettre en œuvre le plus rapidement possible sur le marché les connaissances relatives aux nouveaux matériaux et aux nouvelles technologies. Ceci grâce à un haut niveau de qualité des transferts de connaissances. Nous pouvons intervenir à ce niveau-là et soutenir les multiplicateurs comme les associations et les organismes de formation.

#### **Comment l'initiative sur la formation peut-elle contribuer à porter le savoir-faire dans le domaine des énergies renouvelables à une position-clé?**

Il y a deux moyens d'action. D'une part, nous avons les instruments qui nous sont mis à disposition par la loi. Il s'agit avant tout de matériel d'enseignement, matériel scolaire et de laboratoires, qui nous permettent de soutenir les instituts de formation. D'autre part, nous pouvons réaliser, en collaboration avec les associations et les organismes de formation, des études de marché permettant de déterminer les besoins de la branche. Nous utilisons l'instrument Round Table pour discuter des besoins, de la définition des mesures et pour fixer les priorités de mise en œuvre. Ce sont donc les cours de perfectionnement qui nous mènent à une position-clé.

#### **Une pénurie de main-d'œuvre menace-t-elle des secteurs économiques des énergies renouvelables?**

Je suis personnellement d'avis que les forces de travail qui seront nécessaires à l'avenir en Suisse peuvent être trouvées par le biais de la réorientation. Je ne pense pas que nous devons recruter de la main-d'œuvre en masse à l'étranger. Un échange naturel de forces de travail entre les pays s'effectue aujourd'hui déjà avec la libre circulation des personnes.

#### **Vous parlez d'échanges internationaux. Quelles sont les relations avec les pays voisins dans ce secteur?**

C'est un thème d'actualité. Dans le cadre de la coordination des activités de formation dans le domaine du solaire thermique et du photovoltaïque, il apparaît depuis longtemps que ces technologies sont par exemple largement implantées en Allemagne ou en Autriche. Dans ce contexte, un premier échange sur les offres de formations et l'encouragement de la formation a eu lieu en juin dans le cadre d'Intersolar à Munich. Des associations professionnelles, des organismes de formation ainsi que des autorités allemandes, autrichiennes et suisses ont participé à cette rencontre. Cet échange trinational est le fruit d'une initiative de la Suisse.

#### **Comment les personnes qui cherchent un apprentissage ou les professionnels s'orientent-elles dans cette jungle de la formation et du perfectionnement? Où trouvent-elles les informations nécessaires?**

Il n'est pas possible de répondre de manière exhaustive à cette question. Les élèves en fin de scolarité et les futurs apprentis sont surtout influencés par leur entourage (parents, école, amis) lors du choix de leur formation. Par contre, il existe de nombreuses offres de perfectionnement pour les professionnels spécialisés dans une branche, comme une entreprise de construction ou d'installation, qui souhaitent être actifs dans les domaines de l'environnement et de l'énergie. Presque toutes les associations professionnelles informent leurs membres de ces offres. L'OFEN propose également un calendrier des cours de perfectionnement. |||||

### **L'INITIATIVE SUR LA FORMATION DE SUISSEENERGIE**

Avec son initiative sur la formation, SuisseEnergie veut largement contribuer au succès de la Stratégie énergétique 2050: le savoir-faire en matière d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables sera ainsi plus rapidement transféré sur le marché. SuisseEnergie énonce les six objectifs principaux suivants:

- Accélérer et améliorer sur le plan qualitatif le transfert de savoir: Cela permet d'améliorer les compétences et le savoir-faire des professionnels du bâtiment et des installations.
- Révision de la documentation de formation: Une offre complète de formation et de perfectionnement nécessite du matériel de formation de haute qualité.
- Promotion des thèmes liés à l'énergie dans la formation professionnelle: L'énergie doit être intégrée le plus rapidement possible dans la formation de base.
- Initier des programmes passerelles: Cela permet de recruter des spécialistes supplémentaires – en particulier dans les domaines qui souffrent d'un manque de relève.
- Garantir le savoir-faire pour la mise en œuvre: Afin de pouvoir mettre en œuvre les prescriptions cantonales et les mesures relatives à la Stratégie énergétique 2050.
- Sensibilisation à l'école obligatoire: Les écolières et les écoliers devraient être sensibilisés à une utilisation parcimonieuse de l'énergie.

## ÉNERGIE ÉOLIENNE

ZONES CÔTIÈRES HYPERDENSIFIÉES, AIDES ÉTATIQUES À LA BAISSE: LA DEMANDE POUR DES ÉOLIENNES TERRESTRES HAUTEMENT EFFICACES ET AUX COÛTS OPTIMISÉS EST FORTE. L'INDUSTRIE Pousse L'INNOVATION DESTINÉE AUX ZONES SITUÉES À L'INTÉRIEUR DES TERRES.



Photo: Nordex

Nordex avait déjà beaucoup de succès avec son installation N117/2400 pour vents faibles. Le nouveau modèle, le N131/3000, de 3 mégawatts et d'un diamètre de rotor de 131 mètres permet de tirer des sites un rendement supérieur.

# ÉLECTRICITÉ PRODUITE À UNE HAUTEUR VERTIGINEUSE

||||| TEXTE: SASCHA RENTZING

Les conditions pour les fabricants d'éoliennes sont actuellement excellentes. Le marché intérieur allemand a atteint un nouveau record en 2014 avec une augmentation de puissance totale de 4750 mégawatts, le marché extérieur grossit et les bénéfices pleuvent: l'an dernier, le fabricant berlinois de turbines Nordex a raccordé au réseau 170 nouvelles installations, à savoir 67 machines de plus qu'en 2013. Les propriétaires de Nordex ont ainsi quadruplé leur bénéfice qui a atteint 39 millions d'euros. L'énergie éolienne terrestre est le maillon fort du tournant énergétique. Raison pour laquelle les fabricants s'attendent toujours à des chiffres d'affaires stables malgré la baisse des aides étatiques.

Mais ce succès est soumis à des conditions: comme l'électricité éolienne de-

meure plus chère que l'électricité conventionnelle, les coûts doivent être réduits par des constructions économes en matériaux, une meilleure logistique, une plus grande disponibilité des turbines et de nouveaux concepts de maintenance. En outre, les nouvelles installations se déplacent de la côte à l'intérieur des terres, zones encore peu exploitées mais où les vents sont moins forts. Des technologies particulières sont par conséquent nécessaires: «Afin d'exploiter au mieux le vent dans ces régions, les installations doivent être plus hautes et munies de rotors plus grands», explique Stephan Barth, directeur de Forwind, le centre de recherche sur l'énergie éolienne des universités d'Oldenbourg, de Brême et de Hanovre.

Actuellement, tous les fabricants développent des turbines spéciales destinées à ce marché intérieur au potentiel de croissance important. Nordex avait déjà beau-

coup de succès avec son installation N117/2400 pour vents faibles, mais fournit maintenant un nouveau modèle, le N131/3000, de 3 mégawatts et d'un diamètre de rotor de 131 mètres. Cette troisième et dernière machine de la génération Delta, avec sa tour hybride de 134 mètres de hauteur, n'est certes pas aussi grande que le modèle N117/2400 qui atteint les 141 mètres. Mais, selon Nordex, son rotor qui mesure 14 mètres de plus permet de tirer des sites un rendement supérieur de 21%.

### LA VERSION RÉDUITE E-126

L'éolienne terrestre de Senvion 3.0M122 offre la même puissance malgré un diamètre de rotor plus petit qui mesure 122 mètres. Quant au prototype de 139 mètres de hauteur que Senvion a mis en service à l'automne 2014, il sera disponible à l'avenir avec deux hauteurs de

moyeux supplémentaires. GE Wind Energy élargit aussi son offre: son installation terrestre GE 2.5-120 est désormais aussi disponible en version 2,75 mégawatts, et l'entreprise mettra sur le marché un nouveau modèle en automne 2015. «La turbine aura un plus grand rotor et davantage de puissance nominale», précise Andreas von Bobart, directeur de GE Wind en Allemagne.

Le fait que la concurrence augmente dans son domaine d'activités n'a pas échappé au leader du marché Enercon: ses parts de marché sont passées de 57% en 2012 à 43%. Raison pour laquelle le fabricant implanté à Aurich, en Basse-Saxe, a lancé une offensive technologique: il veut créer une nouvelle famille de quatre types différents de turbines d'une puissance de 4 mégawatts. Elle devrait compléter son portefeuille qui se compose d'installations allant de 800 kilowatts à 3,05 mégawatts et d'une grosse turbine de 7,5 mégawatts. Enercon annonce qu'elle veut lancer, à la fin de l'année, le prototype d'une éolienne pour les sites à vents moyens. La nouvelle E-126 EP4 dispose d'une puissance de 4,2 mégawatts, d'un diamètre de 127 mètres et d'une hauteur pouvant atteindre 144 mètres. La production en série est prévue pour 2016.

En 2017, le prototype pour vents faibles devrait être proposé, puis finalement la variante pour vents forts. Avec le modèle E-126 EP4, Enercon a battu son propre record de hauteur: la hauteur totale atteint 207,5 mètres. L'installation E-126 d'une puissance de 7,5 mégawatts, la plus puissante d'Enercon, atteint en effet

200 mètres. Avec ces nouvelles évolutions, l'entreprise d'Aurich souligne que la puissance ne fait pas tout à l'intérieur des terres. Si le vent est faible, une éolienne avec de nombreux mégawatts n'est pas très utile car le maximum de puissance est rarement atteint et la turbine ne travaille donc pas de manière efficace. En revanche, une installation sur un site avec des vents faibles dont la puissance est proportionnellement plus petite par rapport au rotor travaillera beaucoup plus souvent à pleine charge, donc sera plus efficace.

### DES PALES TOUJOURS PLUS COMPLEXES

Les experts voient un grand potentiel de développement au niveau des pales et des mâts. «Pour les turbines offshore, les pales dépassent déjà les 80 mètres. L'évolution peut aller dans le même sens sur terre», constate Stephan Barth, directeur de Forwind. Pour ouvrir la voie aux grands rotors, les pales doivent être encore plus souples, plus légères mais aussi intelligentes. Sinon l'ensemble de la construction de la turbine doit être renforcé, en raison du poids supplémentaire de l'hélice, ce qui augmente les coûts. En outre, le bruit généré par de grands rotors est susceptible de se propager différemment. «Nous ne savons pas encore tout sur la propagation du bruit à 200 mètres de haut. Il faut encore mener des études sur la nature des couches d'air à cette hauteur et sur les possibilités d'adapter les pales», explique Stephan Barth.

Les constructeurs travaillent déjà avec assiduité sur les pales du futur: ils testent par exemple des pales en forme de banane qui, grâce à leur conception, peuvent subir des torsions spéciales leur permettant de résister aux rafales de vent qui peuvent leur être fatales. Des becs d'attaque et des bords de fuite mobiles offrent également une solution. Les rafales peuvent ainsi être compensées et les fluctuations de puissance diminuées. Pour contrôler ces mécanismes, les chercheurs développent des appareils de détection laser, les lidars, qui peuvent être intégrés au moyeu du rotor: un laser intégré à l'appareil mesure les régimes des vents au niveau de l'éolienne. Les données sont ensuite transmises au système de commande de l'installation qui ajuste l'orientation des pales. Les mâts eux-mêmes évoluent. Ils représentent 15 à 25% des coûts d'une turbine et sont aussi responsables d'une part importante des coûts de montage et de transports. Avec les hauteurs qui augmentent, les coûts sont susceptibles d'exploser car davantage d'acier et de béton sont utilisés et les transports se complexifient: véhicules spéciaux, demandes d'autorisation et accompagnement de convois deviennent obligatoires. Aujourd'hui, les fabricants règlent ce problème avec des tours hybrides. Le socle de béton est coulé sur place, ce qui permet d'éviter de transporter des bases encombrantes. Puis une tour en acier, composée de plusieurs segments, est montée sur cette base. Des mâts en treillis d'acier offrent une alternative aux tours hybrides. Ce concept n'est pas nouveau: au début des années

**Résistante au vent et aux intempéries!**

**Les batteries LEAD CRYSTAL® – la nouvelle technologie au plomb de demain avec longue durée de vie et sécurité maximale.**

La construction robuste et résistante des produits LEAD CRYSTAL® permet de les utiliser pour l'énergie solaire, panneaux solaires, les réseaux intelligents, la radio militaire, les communications réseau, les domaines de la marine et de l'aviation et beaucoup plus d'applications.

Contrel SA - votre partenaire fiable et compétent pour batteries, piles, alimentations, systèmes UPS et de systèmes d'alimentation de secours.

**NEU**

**CONREL**

**Visitez notre web-shop**

Bösch 35, 6331 Hünenberg, Switzerland, [www.contrel.com](http://www.contrel.com)



Photo : Enercom

**L'industrie éolienne doit réduire ses coûts. L'électricité éolienne demeure jusqu'à présent plus chère que l'électricité conventionnelle.**

2000 déjà, Nordex proposaient des turbines sur des mâts en treillis d'acier pour réduire les coûts et faciliter le transport. Mais l'esthétique de ces tours ne plaisait pas aux investisseurs. Toutefois, les limites techniques et de coûts des tours pleines donnent une nouvelle jeunesse à ce concept. L'entreprise de constructions métalliques de Basse-Saxe Conferdo propose des structures pour les éoliennes de plus de 170 mètres de hauteur. Conferdo relève les avantages en termes de coûts des mâts en treillis d'acier en comparaison aux mâts tubulaires. D'une part, ils nécessitent moins d'acier ainsi que des fondations plus petites et, d'autre part, les mâts peuvent être transportés par segments jusqu'au site d'implantation.

### **RENAISSANCE DES MÂTS EN TREILLIS D'ACIER ?**

GE Wind Energy suit un concept similaire avec la «Space Frame Tower». Le mât est composé d'éléments en acier préfabriqués pouvant être transportés sur un camion normal mais qui, une fois monté, peut atteindre 139 mètres de hauteur. La construction peut ensuite être habillée d'un manteau pour améliorer l'esthétique. «Ce nouveau concept permet de réduire

les coûts de l'énergie», explique le manager de GE, Andreas von Bobart. La Space Frame Tower devrait être disponible en Allemagne cette année et être utilisée pour les éoliennes terrestres GE 2.5/2.75-120.

### **NOUVEAUX SYSTÈMES DE STOCKAGE**

En sus de l'optimisation technique de leurs installations, les fabricants ont d'autres défis à relever : leurs machines doivent pouvoir s'adapter aux capacités du réseau. Plus il y aura d'éoliennes raccordées au réseau, plus le système risquera de ne pas supporter les fluctuations de l'injection. Les installations doivent par conséquent disposer de systèmes qui permettent de mettre à disposition de l'énergie de réglage. Enercon développe notamment des systèmes de stockage. En collaboration avec l'entreprise Energiequelle, située dans le Brandebourg, ils construisent un accumulateur lithium-ion d'une capacité de 6,5 mégawattheures et d'une puissance de 10 mégawatts afin de stabiliser les variations de fréquences dans le réseau. Une capacité de stockage pour la puissance de réglage primaire doit être proposée sur le marché. Le

lancement du projet est prévu pour le début de l'été.

Les turbines pourraient aussi intégrer des accumulateurs. Qreon, entreprise du nord de l'Allemagne, a ainsi installé dans le mât de sa machine Q82 de 2 mégawatts une batterie au lithium d'une capacité de 200 kilowattheures. Avec son installation pilote, ce constructeur d'installations veut montrer que les turbines munies d'accumulateurs peuvent être contrôlées de manière autonome et livrer de l'énergie de réglage.

Ces axes de développement (rotors plus grands et aérodynamiques, mâts plus légers et plus faciles à transporter, machines plus efficaces et services réseau) montrent que l'industrie éolienne doit encore faire face à de grands défis avant de pouvoir être considérée comme une source d'énergie indispensable. Mais l'aspect positif est sans conteste la volonté de l'industrie de réduire considérablement les coûts de l'éolien et de pouvoir ainsi prendre le relais des centrales électriques conventionnelles.

|||||

## STORES AUTOMATISÉS

LES STORES À COMMANDE MANUELLE SONT SOUVENT MAL UTILISÉS. SELON UNE ÉTUDE RÉALISÉE PAR LA SOCIÉTÉ ESTIA, LEUR AUTOMATISATION PERMET D'AUGMENTER LE NOMBRE D'HEURES PENDANT LESQUELLES L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL N'EST PAS NÉCESSAIRE ET, DONC, DE RÉALISER D'IMPORTANTES GAINS ÉNERGÉTIQUES. CES RÉSULTATS DEVRAIENT CONTRIBUER À LA REFORTE DE LA NORME SIA 380/4.

# AUTOMATISATION POUR ÉCONOMISER DE L'ÉNERGIE

TEXTES: JANE-LISE SCHNEEBERGER

En Suisse, presque tous les bâtiments administratifs sont équipés de stores, indispensables pour réguler l'entrée de la lumière naturelle. Mais ces protections solaires sont-elles correctement utilisées? C'est la question que s'est posée le bureau d'études lausannois Estia. Sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), cette jeune pousse de l'EPFL a évalué l'usage des stores à commande manuelle et en a mesuré les conséquences sur le dosage de la lumière naturelle dans les locaux. Ce projet avait également pour but de guider la révision, actuellement en cours, de la norme SIA 380/4 sur l'énergie électrique dans le bâtiment.

### STORES PEU ET MAL UTILISÉS

L'équipe d'Estia a observé pendant toute une année la position des stores sur trois immeubles de bureaux situés à proximité de ses propres locaux, dans le parc de l'innovation de l'EPFL. Des webcams, installées sur les immeubles voisins, ont photographié toutes les heures 125 fenêtres équipées de stores à commande manuelle. L'une des façades observées était orientée à l'est, l'autre au sud et la troisième à l'ouest. Au total, les caméras ont pris plus de 500 000 clichés.

Sur la base de ce matériel, Estia a comptabilisé tous les mouvements de stores, à savoir les changements de position vers le haut ou vers le bas, et la modification de l'inclinaison des lames. Dans son rapport, elle conclut que «les utilisateurs sont de très mauvais gestionnaires de leur protection solaire». Le nombre moyen de mouvements n'est que de 1,74 par semaine et par fenêtre. Seuls 12% des occupants modifient la position des stores plus de quatre fois par semaine. «Les gens baissent les



Schéma d'implantation des webcams. Les trois bâtiments observés se situent sur le parc d'innovation de l'EPFL, à l'extrémité sud-ouest du campus de l'EPFL.

stores s'ils sont éblouis par le soleil, mais ensuite, ils ne pensent pas à les relever», explique Bernard Paule, directeur associé d'Estia. Les photos en témoignent: très souvent, les stores restent baissés par temps couvert et les occupants enclenchent l'éclairage artificiel pour pallier le manque de lumière dans les bureaux. Conséquence de cette gestion aléatoire des stores: la fraction moyenne d'occultation

des ouvertures est très élevée. Toutes façades confondues, 57% des surfaces vitrées sont masquées par des stores. Cela signifie que le potentiel de la lumière du jour est largement sous-utilisé et que l'on consomme beaucoup trop d'éclairage artificiel.

En tenant compte de la position des stores et des conditions météorologiques, les experts ont calculé, heure par heure, la

	Orientation (nombre de fenêtres par façade concernée)					
	Façade Est (28)		Façade Sud (40)		Façade Ouest (40)	
	Mouvements annuels	Mouvements par fenêtre	Mouvements annuels	Mouvements par fenêtre	Mouvements annuels	Mouvements par fenêtre
Nombre de mouvements vers le HAUT ↑	990	36.7	115	279	1189	20.5
Nombre de mouvements vers le BAS ↓	1062	39.3	1126	30.7	1421	24.5
Nombre de mouvements d'INCLINAISON seule ↻	365	13.5	697	17.4	3505	60.4
Nombre total de mouvements	2417	89.5	3038	76	6115	105.4
Nombre moyen de mouvements par semaine	48.5	1.72	58.4	1.46	117.6	2.03
Moyenne globale pondérée des mouvements par semaine	1.74					

Fréquence moyenne des mouvements de stores (vers le haut, vers le bas et changement d'inclinaison des lames) selon l'orientation de la façade.

Tableau: Estia



Photo : Bertrand Coitet

Bernard Paule et son bureau d'études Estia SA, à Lausanne, ont analysé l'utilisation des stores dans des immeubles de bureaux.

quantité de lumière naturelle entrant dans les locaux. Les milliers de photos prises à la tombée du jour leur ont également permis de discerner à quel moment les occupants décident d'allumer les lampes. Ils ont ainsi pu constater que le niveau d'éclairage exigé par la norme SIA – 500 lux pour les bureaux – est nettement supérieur à ce que l'on observe dans la pratique. En effet, plus de la moitié des utilisateurs ne ressentent le besoin d'allumer les lampes que quand l'éclairage moyen du local est inférieur à 150 lux. Ce décalage peut entraîner une nette divergence entre la consommation effective d'électricité liée à l'éclairage et celle prévue par la norme.

### AUTOMATISMES PLUS PERFORMANTS QUE L'UTILISATEUR

La deuxième partie de l'étude consistait à déterminer si des stores automatisés feraient mieux que l'utilisateur médian. Les chercheurs ont simulé la contribution de la lumière du jour avec deux types d'automatismes. Le premier, appelé «Continuous», assure un réglage en continu: toutes les heures, il baisse les stores s'il y a du soleil sur la façade et les relève si le temps se couvre. «C'est un excellent outil,

mais il est peu utilisé, car les mouvements permanents des stores perturbent les utilisateurs», déplore Bernard Paule. Le second automatisme, nommé «Reset», relève les stores deux fois par jour lorsque les employés ne sont pas au bureau. Peu intrusif, il est généralement mieux accepté.

Dans les deux cas, les performances sont nettement meilleures que celles de l'utilisateur médian, qui enclenche les lampes pendant 2412 heures par an. Avec l'automatisme Continuous, les lampes sont allumées pendant 1930 heures par an, ce qui représente une diminution de 20%. Avec Reset, elles le sont pendant 2010 heures

(-17%). Ces estimations se basent sur l'exigence de 500 lux fixée par la norme SIA. En misant sur un niveau requis de 150 lux, plus réaliste, le gain augmente encore: Continuous réduit de 35% les heures d'enclenchement de la lumière artificielle par rapport à l'utilisateur médian et Reset de 27%.

### UN POTENTIEL IMPORTANT D'ÉCONOMIE ÉNERGÉTIQUE

Les résultats de ces simulations ont ensuite été utilisés pour quantifier les économies d'électricité liées à l'éclairage artificiel. Huit scénarios ont été testés. Dans

Façades	Hiver	Été	Total
Est (motorisé)	22%	48%	35%
Sud (Manuel)	69%	78%	74%
Ouest (Manuel)	58%	55%	56%
Moyenne pondérée	53%	60%	57%

Illustration: Estia

Fraction moyenne d'occultation des ouvertures en fonction de l'orientation de la façade.



Façade ouest d'un bâtiment de bureau dont les fenêtres sont équipées de stores manuels. Cette photo, prise un après-midi de 2013 par temps couvert, montre que l'utilisation des stores est très aléatoire. Seule une petite partie d'entre eux sont en position correcte, c'est-à-dire complètement relevés (fenêtres en rouge). D'autres sont dans la pire des positions, c'est-à-dire complètement baissés (fenêtres en bleu). Dans plusieurs locaux, les lampes sont allumées, alors que les stores sont partiellement baissés (fenêtres en jaune).

Moyenne pondérée sur les 3 façades	Auto <sub>150</sub>	Heures <sub>Auto150</sub>	Heures enclenchement
Manuel Maxi	60%	1'716 h	1'144 h
Manuel Médian	38%	1'087 h	1'773 h
Manuel Mini	18%	515 h	2'345 h
Automatisme CONTINUOUS	60%	1'716 h	1'144 h
Automatisme RESET	55%	1'573 h	1'287 h

Tableau: Estia

Ce tableau présente, pour un seuil d'allumage de 150 lux, le pourcentage (Auto<sub>150</sub>) et le nombre (Heures<sub>Auto150</sub>) d'heures d'autonomie en lumière naturelle, ainsi que les heures d'enclenchement de la lumière artificielle. Les valeurs maximale, médiane et minimale reflètent le comportement des utilisateurs, le plus permissif (« maxi ») laissant presque toujours ses stores relevés et le plus protectionniste (« mini ») les laissant presque toujours baissés.

	Eclairage artificiel	Stores	SIA 380/4	Observation
Cas 1	Manuel	Manuel	34.9 kWh/m <sup>2</sup>	24.5 kWh/m <sup>2</sup>
Cas 2	Manuel	Automatisé	29.7 kWh/m <sup>2</sup>	15.8 kWh/m <sup>2</sup>
Cas 3	Auto Enclenché/Déclenché	Manuel	27.6 kWh/m <sup>2</sup>	33.3 kWh/m <sup>2</sup>
Cas 4	Auto Enclenché/Déclenché	Automatisé	24.5 kWh/m <sup>2</sup>	26.6 kWh/m <sup>2</sup>
Cas 5	Auto OFF	Manuel	25.8 kWh/m <sup>2</sup>	22.2 kWh/m <sup>2</sup>
Cas 6	Auto OFF	Automatisé	23.2 kWh/m <sup>2</sup>	12.4 kWh/m <sup>2</sup>
Cas 7	Dimming sans mise en stand-by	Manuel	27.6 kWh/m <sup>2</sup>	20.5 kWh/m <sup>2</sup>
Cas 8	Dimming sans mise en stand-by	Automatisé	24.5 kWh/m <sup>2</sup>	12.6 kWh/m <sup>2</sup>

Tableau: Estia

Ce graphique montre la consommation d'électricité liée à l'éclairage en kWh/m<sup>2</sup> et par an. Huit scénarios ont été analysés: l'éclairage artificiel est actionné manuellement (scénarios 1 et 2); l'éclairage artificiel est enclenché/déclenché automatiquement lorsque l'éclairement est inférieur/supérieur à un certain seuil (scénarios 3 et 4); l'éclairage artificiel est déclenché automatiquement au-dessus d'un certain seuil (scénarios 5 et 6); l'éclairage artificiel est régulé en continu (scénarios 7 et 8). Les valeurs calculées selon la norme SIA 380/4 (enclenchement/déclenchement à 500 lux) sont comparées à celles issues des observations (enclenchement à 150 lux; déclenchement lorsque l'utilisateur quitte le local).

le premier, aucun automatisme n'est installé, ni sur les stores, ni sur les lampes. La consommation d'électricité est alors de 35kWh/m<sup>2</sup> par local et par an, selon le calcul théorique de la norme. En fait, l'utilisateur médian n'en consomme que 24,5 kWh/m<sup>2</sup>, vu que le seuil réel d'enclenchement est inférieur à 150 lux. Dans le deuxième scénario, un automatisme est

### « ON NE PEUT PAS REPREDRE TELS QUELS TOUS LES RÉSULTATS DE RECHERCHES »

Stefan Gasser préside la commission chargée de réviser la norme SIA 380/4. Selon lui, il faut se garder de tirer de fausses conclusions des observations faites par les chercheurs d'Estia: «Les occupants des bâtiments étudiés travaillent dans des espaces beaucoup trop sombres. Un niveau de 150 lux est totalement insuffisant pour un bureau. Avec un éclairage aussi faible, seuls des jeunes parviennent encore à lire. Les 500 lux inscrits dans la norme SIA se justifient sur le plan de la physiologie du travail et correspondent aux normes européennes.»

L'étude d'Estia est l'une des nombreuses recherches qui donnent des impulsions à la révision de la norme SIA 308/4. «Les études scientifiques sont une base importante sur laquelle s'appuie la révision, actuellement en cours. Cependant, on ne peut pas généraliser tous les résultats obtenus sur des bâtiments individuels et les reprendre tels quels dans la norme. Cela vaut aussi pour l'étude d'Estia», déclare Stefan Gasser. Selon lui, il est certes compréhensible que des automatismes puissent donner de meilleurs résultats que la gestion manuelle des stores. Cependant, on doit faire preuve de prudence dans l'interprétation de l'étude: «Cette recherche n'a fait que simuler l'effet des automatismes, elle ne l'a pas mesuré. Comme l'expérience le prouve, de tels systèmes de régulation ne fonctionnent souvent pas aussi bien qu'on le souhaiterait.»

En revanche, la recommandation des chercheurs lausannois de mieux exploiter la lumière du jour est une importante contribution à la révision de la norme, estime Stefan Gasser. Jusqu'à présent, les bâtiments équipés de grandes fenêtres ont été effectivement défavorisés par rapport à ceux dotés de petites fenêtres, reconnaît-il. (BV)

installé sur les stores. Selon la norme, la consommation d'électricité atteindrait alors 29,7 kWh/m<sup>2</sup>. Or, les simulations montrent qu'avec un automatisme en continu et un seuil d'allumage à 150 lux, les utilisateurs n'en consomment que 15,8 kWh/m<sup>2</sup>. «La norme est très simpliste concernant l'effet des stores et ne valorise pas leur impact sur la lumière», relève Bernard Paule.

Dans le troisième scénario, un automatisme «on-off» allume les lampes dès que la lumière descend en dessous de 500 lux et les éteint quand cette valeur est dépassée. Ici, la norme s'avère au contraire trop optimiste : selon son calcul, la consommation devrait alors baisser à 27,6 kWh/m<sup>2</sup>; au lieu de cela, elle augmente pour atteindre 33,3 kWh/m<sup>2</sup>. «En l'occurrence, la norme est contre-productive», note M. Paule, «elle incite à installer un automatisme qui augmente la durée d'enclenchement des lampes, donc la consommation d'énergie.» L'automatisme «off», qui

se contente d'éteindre les lampes au-dessus de 500 lux, est plus performant. Associé à des stores automatisés, comme dans le scénario 6, c'est celui qui donne le meilleur résultat : 12,4 kWh/m<sup>2</sup>, selon les observations. Le scénario 8, qui combine un ajustement continu de l'éclairage artificiel (dimming) et des stores automatisés, affiche une performance comparable.

### MIEUX VALORISER L'ÉCLAIRAGE NATUREL

Dans son rapport, Estia suggère plusieurs modifications de la norme SIA. Celle-ci devrait tenir compte du fait que le seuil effectif d'enclenchement de la lumière artificielle est très bas et réduire en conséquence ses prévisions de consommation d'électricité. Par ailleurs, il convient de privilégier les automatismes de déclenchement de l'éclairage et de pénaliser les automatismes d'enclenchement.

La norme devrait également préconiser l'automatisation des stores, une mesure

qui permet de mieux exploiter le potentiel de la lumière du jour. Estia juge indispensable d'introduire des exigences spécifiques concernant la lumière naturelle, comme le font la plupart des labels internationaux. «Au lieu de se focaliser sur l'éclairage artificiel, la norme ferait bien de valoriser la lumière du jour, car c'est une énergie gratuite et renouvelable», souligne le directeur. «Dans certaines circonstances, un local faiblement vitré a plus de chances aujourd'hui d'obtenir le label Minergie pour l'éclairage qu'un autre muni de grandes fenêtres, même s'il consomme davantage d'éclairage. C'est une aberration. La norme encourage donc un mauvais design sur le plan énergétique.»

|||||

Rapport final: [www.bfe.admin.ch/forschung-gebaeude/02107/02138/index.html?lang=de&dossier\\_id=06285](http://www.bfe.admin.ch/forschung-gebaeude/02107/02138/index.html?lang=de&dossier_id=06285)

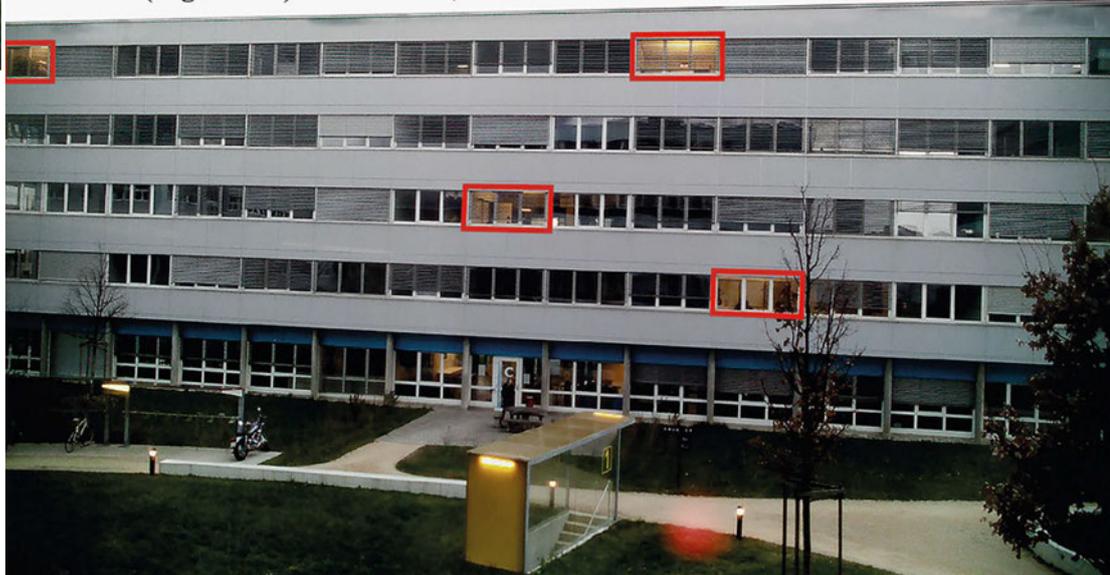
“BEFORE” (Lights OFF) : 04/09/2013 17:38



Photos: Estia

Images successives de la façade ouest, prises le 9 avril 2013 à 17h38 et à 18h38. Il est possible de distinguer que l'éclairage artificiel a été enclenché dans quatre locaux au moins (encadrés en rouge).

“AFTER” (Lights ON) : 04/09/2013, 18:38



## FUTURE ÉNERGIE

NOUS VIVONS ACTUELLEMENT LA FIN D'UNE ÉPOQUE ET LE DÉBUT D'UNE NOUVELLE ÈRE, CELLE DU CHANGEMENT PROFOND DES TECHNOLOGIES ET DES MODÈLES ÉCONOMIQUES. LES DÉCISIONS POLITIQUES Y ONT PARTICIPÉ MAIS N'ONT PAS ÉTÉ LES FACTEURS PRÉPONDÉRANTS. NOUS POUVONS GUIDER CETTE ÉVOLUTION SOIT DE MANIÈRE RATIONNELLE, SOIT DE MANIÈRE CHAOTIQUE. MAIS NOUS NE POUVONS PAS L'ÉVITER.

# DÉBUT D'UNE NOUVELLE ÈRE



Photo: Rainer Sturm pixelio

||||| TEXTE: ROGER NORDMANN\*

L'Europe ne connaîtra manifestement plus de grosse croissance, pour trois raisons. Premièrement, la population devient toujours plus âgée, ce qui engendre une pénurie de main d'œuvre. Deuxièmement, l'Europe est un leader mondial en matière de technologie. La croissance dépend par conséquent essentiellement des progrès techniques et de la formation, donc de facteurs de croissance lents. Troisièmement, la concurrence mondiale en matière d'énergie et de ressources naturelles se renforce.

Cette situation engendre naturellement d'importants problèmes socio-économiques. Mais elle a également essentiellement pour effet de diminuer la consommation d'énergie: avec une croissance économique proche du nul, l'efficacité énergétique de l'économie européenne

croît année après année. Cette évolution se révèle positive pour l'environnement, surtout si elle est liée à une réduction de l'utilisation des vecteurs énergétiques fossiles. Deux tendances contradictoires se dessinent concernant la demande en courant: d'une part, l'augmentation de l'efficacité énergétique entraîne une diminution de la consommation de courant mais, d'autre part, l'extraordinaire efficacité de l'électricité comme forme d'énergie a pour conséquence que l'électricité soit de plus en plus utilisée dans des nouveaux domaines comme la mobilité individuelle. Ces deux évolutions s'annulent réciproquement et la consommation de courant reste par conséquent relativement stable. Ce changement est fondamental lorsque l'on sait que notre parc de centrales et notre infrastructure de distribution ont été conçus à une époque où la demande était en constante augmentation. L'évolution

de l'Europe est par conséquent déterminante car les grands distributeurs suisses sont ancrés dans le marché européen de l'électricité depuis la fin de la guerre – grâce à la «plaque de cuivre continentale».

### **COURANT: DE LA LOGIQUE D'EXTRACTION À LA LOGIQUE DE RÉCOLTE**

Parallèlement, la production de courant en Suisse passe rapidement de la logique d'extraction à la logique de récolte: la grande partie de la production mondiale de courant dépend aujourd'hui de vecteurs énergétiques fossiles. Ils doivent être extraits, transportés et brûlés. En sus des problèmes environnementaux évidents que ce type de production génère, pour chaque kilowattheure produit, 2, 3 ou 4 kilowattheures doivent être achetés auparavant. Et chaque kilowattheure supplé-

mentaire produit génère des coûts supplémentaires ou coûts marginaux, comme le nomment les économistes. Plus la demande est forte, plus les centrales dont les coûts marginaux sont élevés sont sollicitées; le prix de vente doit alors couvrir les coûts marginaux. Il s'agit de l'effet «merit order». Sur le marché – depuis des décennies le courant est un véritable marché pour les grands distributeurs – cet équilibre est automatiquement recherché: lorsque la production est insuffisante, les prix montent, ce qui permet de solliciter d'autres centrales aux coûts marginaux plus élevés. Cela permet aussi à tous les autres producteurs de courant d'amortir leurs investissements et encourage l'investissement dans de nouvelles centrales. L'équilibre est ainsi maintenu à long terme. De plus, le monopole de la distribution garantit la vente et réduit le risque commercial à zéro.

### CE TEMPS EST TOUTEFOIS RÉVOLU

Les deux nouvelles technologies de production de courant les plus importantes (solaire et éolien) ont une tout autre structure de coûts. L'investissement de départ pour la construction représente la grande part des coûts. Il n'y a pratiquement pas de coûts marginaux, à l'exception des frais fixes d'entretien. Produire des kilowattheures supplémentaires avec une installation PV ou éolienne ne coûte rien, car les machines utilisent les énergies primaires gratuites que sont le vent ou le soleil. Nos bons vieux barrages fonctionnent depuis longtemps selon cette logique moderne. La Suisse était donc avant-gardiste et se situe maintenant dans la norme.

Le passage à une logique de production d'énergie sans coûts marginaux bouleverse complètement l'équilibre. Ce type de production d'électricité va de plus en plus prescrire un prix très bas de l'électricité. Les représentants des vieux dinosaures de l'électricité combattront par conséquent jusqu'à leur dernier souffle les énergies renouvelables.

Mais ceci n'a toutefois pas d'importance car cela deviendra toujours plus facile et moins cher d'investir dans ces énergies plutôt que de construire de nouvelles centrales conventionnelles. Ces dernières courent en effet de plus en plus le risque d'être évincées du marché car le prix du courant restera en dessous des coûts marginaux: un cauchemar pour les investisseurs.

### DES ACCUMULATEURS D'ÉLECTRICITÉ DÉCENTRALISÉS

Le troisième bouleversement est le stockage décentralisé. Grâce à l'évolution rapide de l'électronique de divertissement et des véhicules électriques, les batteries électrochimiques ont fait d'immenses progrès en termes d'efficacité énergétique, de puissance et de coûts. D'un point de vue économique, le stockage décentralisé devient toujours plus intéressant pour de plus en plus de régions du monde. Nous sommes au début d'un processus. Des projets de stockage à l'air comprimé, dont l'efficacité atteindrait 70%, sont à l'étude. Plus les coûts de production du courant solaire sont en dessous des prix demandés au consommateur final (y compris taxes et redevances), plus la marge de manœuvre du stockage décentralisé est grande.

Cette tendance va se poursuivre. Les conséquences sont énormes: les installations décentralisées utilisant les énergies renouvelables deviennent toujours plus rentables. De plus en plus de consommateurs peuvent se découpler du réseau lorsque sa structure de prix n'est pas attractive. Le système ancestral de monopole du réseau électrique est en train de tomber. Ce phénomène a déjà été constaté dans la télécommunication lorsque le monopole du câble en cuivre a été concurrencé par d'autres technologies comme la technique coaxiale, la fibre optique et surtout la technologie GSM.

Dans les pays qui ne disposent pas de barrages pour stocker l'énergie hydraulique, la progression des systèmes de stockage décentralisés représente une concurrence féroce pour certaines installations flexibles (gaz naturel et centrales à charbon): cela va encore accélérer le changement.

Ni le politique, ni les acteurs principaux de la branche n'ont une solution à proposer face à ces trois tendances. Il s'agit d'une véritable révolution industrielle. Contrairement à une opinion très répandue, les conséquences vont bien au-delà de ce qu'on imagine: non seulement les centrales à charbon et nucléaires seront supplantées par l'éolien et le solaire, mais le réseau lui-même sera confronté aux défis d'un approvisionnement et d'un stockage décentralisés.

Si on exclut des solutions absurdes comme un subventionnement des vecteurs énergétiques fossiles ou une interdiction du stockage décentralisé d'électricité, les scénarios suivants pourraient voir le jour en Suisse:

### PREMIER SCÉNARIO: UNE ÉVOLUTION CHAOTIQUE

Ce scénario se fonde sur un échec politique de la Stratégie énergétique 2050. La construction d'une nouvelle centrale nucléaire serait absolument impossible du point de vue économique et d'acceptation. Dans ce scénario, la durée de vie des centrales nucléaires ressemble à une roulette russe: une régulation trop timide implique que les centrales nucléaires peuvent rester en activité durant 70 à 80 ans, mais des problèmes techniques ou économiques peuvent aussi engendrer une mise hors service anticipée. Sans aide à l'investissement, aucun projet central de production d'électricité – force hydraulique ou éolienne – ne peut voir le jour. Le niveau des prix de l'énergie extrêmement bas en Europe représente un obstacle important. L'insécurité quant au prix et à la demande freine les gros investissements dans le réseau électrique. Les exploitants se trouvent dans une impasse financière au niveau de la production et de la vente d'énergie et mènent une guerre d'usure contre les énergies renouvelables décentralisées. Concrètement, ils essaient de contrer les installations solaires par une taxe d'utilisation du réseau fixe. Cette tentative est toutefois déjouée par la stratégie de stockage décentralisé et conduit à une augmentation du nombre de déconnexion du réseau. Ce scénario est totalement absurde d'un point de vue économique: les gigantesques installations de stockage et les centrales de pompage-turbinage perdraient de la valeur. Cela rappelle le destin de la presse écrite à l'ère des journaux gratuits et d'internet: la cannibalisation menace leur existence.

Ce scénario est typique de la logique économique moderne actuelle: plutôt que d'utiliser les installations à disposition (réseau et lacs de retenue), on surinvestit dans un nouveau domaine, à savoir le stockage décentralisé. Cette évolution serait également un non-sens énergétique total: des personnes chargeraient leurs batteries alors que simultanément d'autres les déchargeraient plutôt que d'échanger sans perte ce courant via le réseau.

Ce scénario engendrerait finalement un risque énorme pour la sécurité de l'approvisionnement car les vieilles centrales de production tomberaient en panne sans avoir été remplacées. On courrait le risque de se retrouver dans des situations analogues à celles des mégapoles du tiers monde avec une insécurité de l'approvisionnement et des coupures de courant. A



long terme, les énergies renouvelables en combinaison avec un stockage décentralisé pourraient se développer mais la route serait longue.

## DEUXIÈME SCÉNARIO: UNE ÉVOLUTION PILOTÉE PAR LE POLITIQUE

L'évolution chaotique évoquée ci-dessus n'est toutefois pas inévitable. Grâce à une régulation intelligente et un contrôle par le politique, un scénario alternatif peut s'imposer :

1. Les anciennes capacités sont remplacées progressivement et de manière planifiée par des vecteurs énergétiques durables.
2. Le réseau est utilisé pour l'échange d'énergie en temps réel et même développé, plutôt que de stocker du courant à des prix élevés et avec des pertes d'énergie.

3. Les capacités de stockage existantes sont utilisées au mieux pour une période transitoire, et des investissements minimaux sont faits dans les batteries de stockage.

Comme, à l'avenir, la production de courant sera un commerce avec des coûts marginaux bas et que les prix bas du marché ne permettront plus d'amortir et de refinancer l'investissement initial, un système de financement des frais fixes d'investissement dans les nouvelles capacités renouvelables doit tout d'abord être développé. Il peut s'agir de la RPC ou d'un système analogue comme une contribution d'investissement. Encore mieux, on pourrait établir les deux en parallèle. Les consommateurs de courant doivent cofinancer les coûts fixes, par une taxe au kilowattheure par exemple.

Deuxièmement, la sortie du nucléaire doit être planifiée, ce qui n'est pas encore le cas aujourd'hui en Suisse. Pour éviter un déséquilibre sur le marché, le démantèlement des capacités actuelles doit être coordonné avec la construction de nouvelles capacités. Il n'y a pas besoin d'étude logistique pour comprendre cette nécessité.

Troisièmement, les exploitants de réseau et les producteurs décentralisés doivent travailler main dans la main plutôt que de s'affronter. Une RPC, digne de son nom, planifiable et suffisamment élevée, serait très utile. Les producteurs décentralisés de courant ne devront pas avoir besoin d'astuces pour rentabiliser sur place leur propre courant. Les exploitants de réseau seront coopérants et ne chercheront plus à répercuter leurs coûts majoritairement par des taxes élevées.

Quatrièmement, des aides structurelles doivent être créées pour limiter les besoins en stockage. Elles devront permettre de déplacer les demandes en chaleur ou en refroidissement au moment des pics de production de courant renouvelable ou d'encourager les producteurs d'énergies renouvelables à construire des installations qui injectent du courant au bon moment. Le marché ne peut pas donner à lui seul un tel signal à long terme et fiable car il est faussé par les coûts externes et la financiarisation. Ses signaux de prix sont trop fluctuants et à trop court terme pour pouvoir engendrer des investissements à long terme. Autrement dit, cette évolution ne peut pas être régulée de manière rationnelle uniquement par le marché. Dans un système totalement renouvelable, seule une petite part des coûts est soumise au

marché. Les coûts fixes pour l'amortissement et le financement de l'installation représentent la grande partie des coûts. Il est par conséquent extrêmement logique de financer ces installations de manière solidaire par un système RPC. Cela signifie donc qu'à la fin de la période transitoire, la facture d'électricité comporte deux postes : d'une part celui qui reflète les frais marginaux, qui se limitent à la période d'installation et, d'autre part, celui de la taxe RPC pour le financement de l'amortissement. Ce scénario peut ainsi assurer un tournant énergétique rationnel.

Nous sommes malheureusement dans une réalité où la résistance de certains exploitants de réseau mais aussi les lacunes politiques nous éloignent de ce scénario. Le plafond RPC est trop bas, nous ne connaissons pas le calendrier exact de la mise hors service des centrales nucléaires, et la consommation propre est provisoirement un modèle financièrement attractif en l'absence d'alternatives.

A cela s'ajoute un manque de volonté de coopérer de certains exploitants de réseaux. Il existe toutefois des contre-exemples positifs comme le distributeur d'énergie de l'ouest de la Suisse «Romande Energie». Il a introduit un nouveau modèle de coopération afin d'encourager la consommation propre dans les immeubles. Le réseau y trouve son compte mais pas beaucoup plus. Sinon, nous sommes encore loin d'emprunter la voie du scénario rationnel. Nous sommes à la croisée des chemins.

Les représentants de l'économie réelle veulent un approvisionnement électrique sûr, bon marché, indigène et en tirent la conclusion illogique que la Stratégie énergétique 2050 doit être combattue. Pourquoi donc? Ils comparent la situation actuelle où nous vivons de la substance – une substance qui a été développée dans une situation de monopole dans un tout autre cadre technique et économique – à une situation future avec une stratégie énergétique qui nécessite des nouveaux investissements et où le renouvellement éventuel de la substance doit être amorti par le prix de l'électricité.

Cette opposition reflète une position illogique qui conduit au scénario du chaos. Dans le meilleur des cas, ces entrepreneurs recevront leur courant du marché de l'importation (probablement du courant sale). Dans le pire des cas, cela conduira à des lacunes d'approvisionnement, une flambée des prix et un effet de type cycle de production du porc.

On constate toutefois un changement d'attitude des entreprises électriques, qu'il s'agisse des distributeurs ou des producteurs. La situation est très pénible pour les producteurs de courant: ils ont vu trop grand lors de la bulle de l'électricité des années 2000 et ils souffrent maintenant de la faible demande et des changements techniques. Raison pour laquelle les deux grandes entreprises qui se trouvent dans une situation difficile, BKW et Alpiq, cherchent à avoir une attitude politique plus constructive. Mais il reste des ardents défenseurs des temps anciens.

## DÈS 2017, DES JALONS ESSENTIELS VONT ÊTRE POSÉS

Pour 2015 et 2016, les lois en vigueur garantissent une certaine prévisibilité. Il y a les contingents RPC, qui sont certes modestes et déjà en partie supprimés, et la rétribution unique qui fonctionne apparemment bien. Il y a également les décisions cantonales dans le cadre des MoPEC qui sont favorables non seulement au photovoltaïque mais aussi au solaire thermique. Ensuite, tout dépend de la Stratégie énergétique 2050 et de son issue, à savoir si elle passe la rampe sans être rognée par le Conseil des Etats. Si elle est adoptée, le cadre politique demeure et l'évolution restera rationnelle dans une certaine mesure. Elle ne sera pas idéale mais acceptable. Si ce n'est pas le cas, on court le risque de tomber rapidement dans une situation chaotique.

Le deuxième facteur est la poursuite de la baisse des prix des installations PV et des batteries de stockage, même si cette évolution est lente. Dans ce cas, le marché de l'autoconsommation sera renforcé, même si le soutien de l'état est faible. L'évolution risque d'être peu coordonnée car l'absence de rationalité paralysera encore plus les entreprises électriques et les distributeurs de courant. L'évolution des énergies renouvelables, du photovoltaïque en particulier, sera ralentie car ce scénario n'apporte rien aux entreprises électriques actuelles.

Le fait que le scénario chaotique devienne réalité dépend donc avant tout du succès politique ou non de la Stratégie énergétique 2050. Mais, quoiqu'il en soit, la route vers un approvisionnement énergétique raisonnable et durable est encore longue.



\* ROGER NORDMANN,  
PRÉSIDENT DE  
SWISSOLAR

## LE CAPTEUR HAUTE PERFORMANCE ALDO+, LE CAPTEUR DE SÉRIE LE PLUS FORT DE SUISSE!

LE CAPTEUR ALDO+ À MONTAGE À LA VERTICALE D'HELVETIC ENERGY EST LE PREMIER CAPTEUR THERMIQUE PLAN À ÊTRE ASSORTI DE LA CERTIFICATION QUALITÉ SPF-15-146-SNOW. LE TEST DE RÉSISTANCE À LA CHARGE DE LA NEIGE A ÉTÉ RÉALISÉ SUR UN CAPTEUR DE SÉRIE PRÉLEVÉ DE FAÇON ALÉATOIRE SUR UNE LIGNE DE PRODUCTION. D'UNE CAPACITÉ DE CHARGE DE 1,3 TONNE PAR M<sup>2</sup> POUR UNE INCLINAISON DE TOITURE DE 45° ET 60°, ALDO+ EST LE PLUS RÉSISTANT CAPTEUR DE SA CATÉGORIE.



Geprüft nach:  
SPF-15-146-SNOW

### Test de résistance à la charge de la neige de capteurs solaires thermiques

L'institut spécialisé dans la technique solaire SPF contrôle et certifie les capteurs quant à leur capacité de résistance à la charge de neige. L'obtention de la certification SPF-15-146-SNOW est conditionnée à deux tests indépendants: le premier consiste à soumettre un capteur à une charge de 9 kN/m<sup>2</sup> (900 kg par m<sup>2</sup>) placé sur un toit pentu de 20° jusqu'à rupture. Le deuxième test est réalisé à une inclinaison de toit de 45° et de 65°. Les capteurs et le montage sont identiques pour les deux mesures effectuées. Les résultats sont ensuite consignés sur un certificat unique.



### Extrait du résultat des tests pour le capteur haute performance Aldo+ à montage à la verticale

«Par rapport aux autres capteurs, les déformations observées sur la base des mesures pour l'Aldo+ sont extrêmement faibles. Cela signifie que la liaison entre le verre, le caisson et l'infrastructure est très rigide. Les valeurs mesurées ne font apparaître pratiquement aucun dommage imminent. Les mesures opérées par les capteurs de distance latéraux indiquent une faible flexion juste au bord de la rupture du verre. Ceci est moins le signe d'une forte charge exercée sur le revêtement mais plutôt une indication de la stabilité du caisson et du très bon collage du verre solaire. Les valeurs mesurées par les sondes de distance ne permettent d'identifier aucun point faible jusqu'à la rupture du verre.»

### Limite d'utilisation des capteurs Aldo+ en cas de charge neigeuse

Pour une inclinaison de toit de 45° et 60°, la limite de charge du capteur de 13 kN/m<sup>2</sup> (1,3 tonne par m<sup>2</sup>) correspond à une charge de neige horizontale qu'exerce une couche de neige mouillée de plus de 3 mètres d'épaisseur (valeur moyenne 4,0 kN/m<sup>2</sup> selon SIA261). Les capteurs haute performance Aldo+ sont donc appropriés à une utilisation jusqu'à 2000 mètres d'altitude. (Aucun renforcement ne lui a été apporté pour une utilisation dans les régions à fort enneigement).

### Multiples certifications et recommandations des assurances

Le capteur Aldo+ certifié Solar Keymark a été le premier capteur plan à avoir passé avec succès le test étendu de résistance à la grêle selon la norme européenne EN12975-2 sans subir aucun dommage. Concernant le test de résistance à la charge de la neige, Aldo+ arrive également en tête de classement de sorte qu'il est assurable sans aucun problème.

### Profil succinct

Helvetic Energy – fabricant suisse concepteur du système BackBox® absolument unique en son genre assurant le fonctionnement sécurisé des installations solaires. Le système de distribution par un réseau de partenaires répartis dans toute la Suisse favorise les revendeurs et les installateurs locaux et pérennise l'emploi. La fructueuse collaboration menée avec les associations suisses et les fournisseurs d'énergie du secteur solaire contribue à aborder le tournant énergétique au profit des générations futures.

### Contact médias:

Helvetic Energy GmbH, Marketing et Communication  
Winterthurerstrasse, 8247 Flurlingen  
Tél. 052 647 46 70, fax 052 647 46 79  
E-mail: info@helvetic-energy.ch



## NOUVELLE PRÉSIDENTE DE LA SSES: ANTONIO BAUEN ET JEAN-LUC RENCK

La SSES a un nouveau président. Antonio Bauen, entrepreneur indépendant dans le domaine de l'énergie de l'environnement et du développement durable et député au Grand Conseil bernois, a été élu fin mai par les délégués pour succéder à Annuscha Schmidt. Jean-Luc Renck de la Chaux-de-Fonds remplace quant à lui le vice-président sortant Lucien Bringolf.

Depuis des années, cet ingénieur en mécanique de 57 ans s'engage en faveur de l'énergie solaire et des énergies renouvelables. «Le tournant énergétique et l'énergie solaire sont essentiels et urgents pour la Suisse», souligne le président fraîchement élu, «comme l'expérience le prouve, les centrales nucléaires représentent un risque énorme et sont un véritable fardeau pour les générations futures. Elles doivent par conséquent être mises le plus vite possible hors service!»

Antonio Bauen est également convaincu que le tournant énergétique est aussi simplement une promotion de l'innovation et une promotion économique, une véritable opportunité qui renforce nos structures, nous rend indépendants, plus démocratiques et plus concurrentiels. Ceci en particulier pour l'énergie solaire.

Le nouveau président de la SSES habite à Münsingen, entre Berne et Thoun. Il est le père de deux jeunes adultes et est propriétaire de l'entreprise Consaba Sàrl. En 1983 déjà, il s'engageait en faveur de l'énergie solaire au sein de la SSES, puis il a été actif dans le groupe régional de la SSES Berne-Fribourg-Soleure.

Antonio Bauen veut s'investir à la tête de la SSES pour une présence plus forte au niveau national et local. «La SSES doit poursuivre

Jean-Luc Renck, originaire de la Chaux-de-Fonds comme son prédécesseur Lucien Bringolf, a été élu à la vice-présidence. Jean-Luc Renck est journaliste et responsable de la communication à l'agence de l'énergie pour l'économie à Zurich.



Photo: mäd



«Le tournant énergétique signifie aussi promotion de l'innovation et promotion économique», relève le nouveau président de la SSES, Antonio Bauen.

Photo: mäd

sa collaboration avec les organisations partageant les mêmes préoccupations et davantage soutenir le tournant énergétique. La SSES a été fondée à l'époque pionnière de l'énergie solaire. Il fallait alors relever des défis techniques. Aujourd'hui, les maladies d'enfance sont derrière et les installations solaires sont arrivées à maturité, elles sont techniquement au point, efficaces, fiables et abordables», relève Antonio Bauen. «Les quelques bricoleurs passionnés ont été remplacés par des fabricants et des installateurs professionnels. La SSES doit par conséquent davantage se concentrer sur l'assurance qualité du conseil aux consommateurs et de la protection des consommateurs. En tant

que spécialistes du solaire, on nous demande aussi d'être ambassadeurs du solaire. La SSES doit de nouveau être plus visible et plus écoutée. Avec notre magazine, nous disposons d'un moyen de communication de qualité, profitons de cette opportunité!», conseille Antonio Bauen.

A la question de savoir ce qu'il attendait de sa présidence, Antonio Bauen a déclaré qu'il souhaitait que nous puissions soutenir les forces qui travaillent pour le tournant énergétique et que, dans vingt ans, nous ayons réussi le tournant énergétique avec une proportion importante de solaire. Nous pourrions alors rayonner de bonheur!

### ENERGIDIOT

#### La tromperie noir sur blanc

Il y a dans ce monde des entreprises qui profitent de marchés captifs pour s'entendre et tromper le consommateur. Les fabricants d'imprimantes, par exemple. Je ne vais pas revenir sur les systèmes à jet d'encre dont les cartouches sont presque plus onéreuses que l'imprimante elle-même, principe marketing inventé par Polaroid. Ce dernier avait au moins une technologie originale pour réaliser des images immédiates.

Ce n'est pas le cas pour les fabricants d'imprimantes. Eux dépassent toutes les bornes avec l'impression laser. Vous en achetez une, de n'importe quelle marque, le toner est compris. Bien! Préalablement, vous aviez lu que vous pouviez imprimer des milliers de feuilles. C'est faux! Les toners installés dans les imprimantes neuves ne

sont remplis qu'au quart de leur capacité. Après quelques centaines de feuilles sorties de votre engin, vous êtes contraints d'acheter un nouveau toner. Et là, bingo, c'est comme pour les jets d'encre, la facture est salée. Vous êtes un consommateur captif. Vous ne pouvez que reprendre un toner de la même marque.

Il n'y a pas de standards qui vous permettraient de choisir parmi la concurrence. De plus, l'ancien toner qui intègre presque la moitié matérielle de l'imprimante n'est pas rechargeable, tel un réservoir. On mesure aisément l'énergie gaspillée. Et dire qu'un des grands distributeurs de bureautique et d'informatique nous assène un slogan «Parce que je ne suis pas fou». C'est véritablement nous prendre pour des c...!!

Lucien Bringolf

## CONFÉRENCE VESE

La salle de réunion était pleine et les exposés passionnants: la première conférence de VESE depuis sa création en septembre 2014 a connu un beau succès. Plus de 50 producteurs d'énergie indépendants, surtout des exploitants professionnels et privés d'installations solaires, ont rejoint VESE, et plus de 35 personnes ont participé à la conférence de Winterthur. Les coopératives, associations ou entreprises ainsi que les particuliers membres de VESE produisent avec leurs 200000 m<sup>2</sup> de cellules PV plus de 28 mio de kWh par année de courant solaire.

### Toitures végétales et nouveaux modèles commerciaux

Les sujets abordés lors de la conférence comprenaient la symbiose entre PV et toiture végétale, la protection contre les chutes ainsi que les modèles commerciaux futurs et les services destinés aux exploitants d'installations PV. Walter Sachs, président de VESE, a présenté les défis que devront relever les coopératives solaires dans la perspective de la baisse de la RPC. Les nouvelles installations photovoltaïques ne recevront en effet probablement pas de réponse positive pour la RPC ces cinq prochaines années. Des alternatives à la commercialisation du courant sont demandées. Il existe une grande diversité dans l'organisation de la participation citoyenne, et de nouveaux modèles de marché se développent.

### Echange d'expériences

Tant cet événement que l'association elle-même permettent un échange d'expériences entre les exploitants de centrales PV. Le temps prévu pour cette conférence était malheureusement trop court pour les nombreux exposés et les discussions qu'ils ont engendrées. L'année prochaine, une demi-journée sera réservée à l'échange d'expériences. La partie officielle de l'assemblée générale a dû être écourtée, mais le bilan des sept premiers mois est impressionnant. En plus des bulletins d'information et du forum de discussion, VESE a représenté les intérêts des producteurs d'énergie indépendants dans le processus de consultation politique relatif à la baisse de la RPC et à l'ouverture du marché de l'électricité. VESE propose également des services pour une exploitation rentable des installations PV: une plateforme internet de surveillance à distance est disponible depuis le mois d'avril.

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

## VIF INTÉRÊT POUR LES JOURNÉES DU SOLEIL

Cette année, 234 événements ont été organisés dans toute la Suisse pour les Journées du Soleil qui ont eu lieu du 1<sup>er</sup> au 10 mai 2015. Pour cette 12<sup>e</sup> édition des Journées du Soleil, entreprises, privés, communes, cités de l'énergie ou encore écoles ont présenté des nouveautés et des informations utiles sur le solaire thermique et le photovoltaïque et ont rendu l'énergie solaire accessible à tous. Ces journées ont été coordonnées pour la première fois par la SSES.

Les personnes qui souhaitaient voir de près une installation photovoltaïque de dernière génération pouvaient se rendre à Kesswil

(TG), Dozwilerstrasse, et jeter un œil sur le toit. Des exposés, des présentations de projets, des visites guidées sur le thème de l'énergie solaire et un minigolf solaire... étaient proposés à l'Umweltarena. L'entreprise Furrer Solartechnik GmbH proposait la visite de deux installations solaires thermiques et prodiguait des conseils. La coopérative solaire de Rafz (ZH) donnait quant à elle des informations sur les installations PV prévues sur la salle de gymnastique de l'école Schalmacker. 120 organisateurs ont ainsi proposé 234 événements dans toute la Suisse. Les Journées du Soleil 2016 auront lieu du 29 avril au 8 mai. (IH)

## LECTURE RECOMMANDÉE: «KRAFTWERK SCHWEIZ»

L'ingénieur EPF Anton Gunzinger aborde dans son nouveau livre (en allemand) la question de savoir comment la Suisse peut limiter drastiquement sa consommation de ressources sans pertes économiques et en maintenant sa prospérité. Dans son plaidoyer, il explique comment nous pouvons nous approvisionner à 100% à partir d'énergies renouvelables (eau, soleil, vent, incinération des déchets, biomasse). Il plaide en faveur d'une «centrale énergétique suisse»

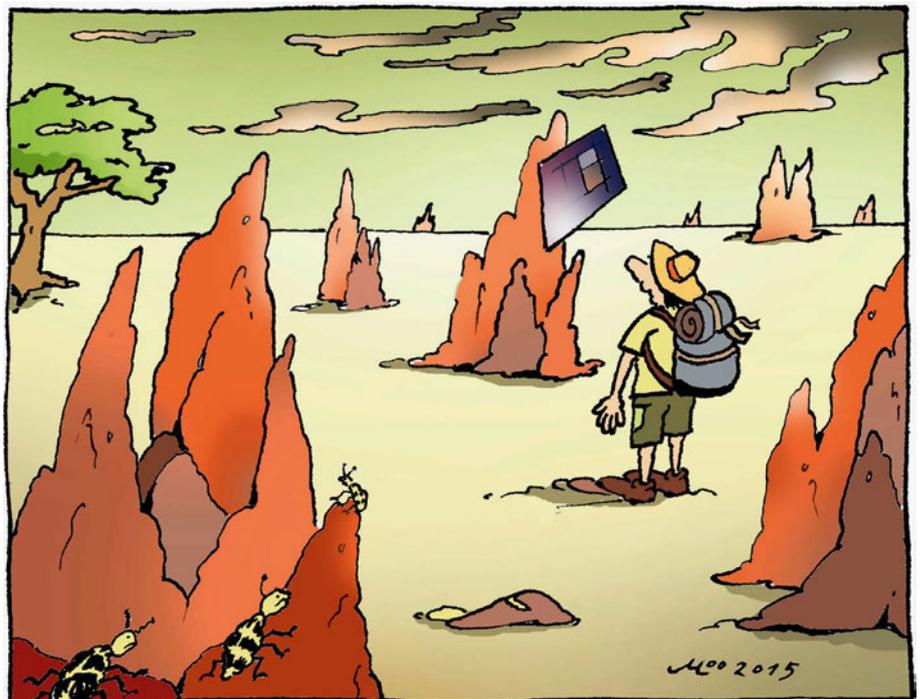
contrôlée intelligemment, fonctionnant indépendamment de l'étranger mais sans se couper de l'Europe.

Avec son ouvrage, Anton Gunziker confirme sa réputation de visionnaire – un véritable plaidoyer pour un tournant énergétique d'avenir.

Anton Gunzinger: «Kraftwerk Schweiz», 320 pages, ISBN 978-3-7296-0888-7, CHF 36.– / € 30.–

## Le quotidien

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



«HMM, IL Y A MÊME UNE ÉNERGIE-PLUS.»

16.6.2015	<b>INSPIRE TOOL: STRATÉGIES OPTIMALES POUR RÉDUIRE L'ÉNERGIE ET LE CO<sub>2</sub> LORS DE LA RÉNOVATION DE BÂTIMENTS</b>	<a href="http://www.energieschweiz.ch">www.energieschweiz.ch</a>
Zurich		
17.6.2015	<b>21<sup>E</sup> SESSION DES PROGRAMMES DE RECHERCHE POMPES À CHALEUR ET FROID DE L'OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE OFEN</b>	<a href="http://www.fws.ch">www.fws.ch</a>
Bertoud		
17.6.2015	<b>INFRAWATT: PROJET PHARE REGELPOOLING DANS LE CADRE DE SUISSE PUBLIC</b>	<a href="http://www.infrawatt.ch">www.infrawatt.ch</a>
Berne		
19.6.2015	<b>INFRAWATT: REJETS DE CHALEUR, UN GIGANTESQUE POTENTIEL INEXPLOITÉ DANS LE CADRE DE SUISSE PUBLIC</b>	<a href="http://www.infrawatt.ch">www.infrawatt.ch</a>
Berne		
23.6.2015	<b>SUISSE-EOLE: L'ÉNERGIE ÉOLIENNE AU NIVEAU COMMUNAL</b>	<a href="http://www.suisse-eole.ch">www.suisse-eole.ch</a>
Olten	13h15-17h00	
22 3.7.2015	<b>SES-COLLOQUE 2015: TOURNANT ÉNERGÉTIQUE DU POINT DE VUE DES LOCATAIRES – ÉTAT DES LIEUX</b>	<a href="http://www.energiestiftung.ch">www.energiestiftung.ch</a>
Berne		
8-9.9.2015	<b>COURS INTENSIF RÉSEAUX DE CONNAISSANCES DE LA BRANCHE</b>	<a href="http://www.vereon.ch">www.vereon.ch</a>
Zurich		
10-11.9.2015	<b>SÉMINAIRES DE PLANIFICATION MINERGIE-P®, MINERGIE-A®, GEAK PLUS, BÂTIMENTS À ÉNERGIE POSITIVE</b>	<a href="http://www.energie-cluster.ch">www.energie-cluster.ch</a>
Berne		
17-18.9.2015	<b>INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES – COURS DE BASE</b>	<a href="http://www.swissolar.ch/fr">www.swissolar.ch/fr</a>
Lausanne		
29-30.09.2015	<b>INSTALLATIONS SOLAIRES THERMIQUES – COURS DE BASE</b>	<a href="http://www.swissolar.ch/fr">www.swissolar.ch/fr</a>
Yverdon-les-Bains		
3-5.11. + 17-18.11.2015	<b>INSTALLATIONS SOLAIRES THERMIQUES – CONCEPT ET PLANIFICATION</b>	<a href="http://www.swissolar.ch/fr">www.swissolar.ch/fr</a>
Yverdon-les-Bains		
10-11.11.2015	<b>COURS SWISSOLAR: LES BASES ÉLECTRO DU COURANT SOLAIRE</b>	<a href="http://www.energie-zentralschweiz.ch">www.energie-zentralschweiz.ch</a>
Lucerne		
11-12.11.2015 + 19-20.11.2015	<b>INSTALLATIONS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES – CONCEPT ET PLANIFICATION</b>	<a href="http://www.swissolar.ch/fr">www.swissolar.ch/fr</a>
Yverdon-les-Bains		
13.11.2015	<b>CONGRÈS NATIONAL DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE 2015 LE TOURNANT ÉNERGÉTIQUE AVANT LA VOTATION</b>	<a href="http://www.aeesuisse.ch">www.aeesuisse.ch</a>
Congress Center, Bâle		
17.11.2015	<b>EWEA 2015 ANNUAL EVENT</b>	<a href="http://www.ewea.org">www.ewea.org</a>
Paris		
26-29.11.2015	<b>BAUEN+WOHNEN</b>	<a href="http://www.bauen-wohnen.ch">www.bauen-wohnen.ch</a>
Berne		
26-29.11.2015	<b>FOIRE BAU+ENERGIE</b>	<a href="http://www.bau-energie.ch">www.bau-energie.ch</a>
Berne		

## SOLEIL



**EES Jäggi-Bigler AG.** Industriestrasse 15, 4554 Etziken, Tél. 032 686 88 00, Fax 032 686 88 01, kontakt@eesag.ch, www.eesag.ch  
 Filiale: Grosszelgstrasse 17, 5436 Würenlos, Tél. 056 610 88 00  
 Filiale: Hinterbergstrasse 24, 6317 Cham, Tél. 041 720 22 84  
 Filiale: Toggenburgerstrasse 64, 9500 Wil, Tél. 071 622 88 00  
 Filiale: Bahnhofstrasse 20, 3072 Ostermundigen, Tél. 031 330 55 48  
 Filiale: Reitweg 13, 3600 Thun, Tél. 033 221 49 60  
 → EES Jäggi-Bigler AG offre des solutions professionnelles dans les domaines de l'efficacité énergétique et des technologies solaires. Nous sommes une entreprise de conseil, de planification, de distribution et de prestations (y c. montage, installation et service après-vente) active dans les domaines de l'efficacité énergétique, des technologies solaires et de la construction et de l'installations de systèmes solaires. Nous proposons à notre clientèle des solutions « clé en main » professionnelles et fiables pour la production d'électricité et/ou de chaleur propres.

## 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 20 ans d'expérience et des conseils professionnels.  
 Un leader des solutions de système – système de montage auto-développé – des séminaires pratiques.



**Swiss Photovoltaik GmbH.** Gütetlistrasse 28, 9050 Appenzell, Tél. 071 733 38 56, wl@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, Megasol et Yingli; Modules de SolarMax, 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 énergie des bâtiments qui convainc esthétiquement aussi.

## Jenni Energietechnik

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



**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@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.** Industrie Rütifeld, Deitingenstrasse 4, 3380 Wangen an der Aare, 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.



**Helvetic Energy GmbH.** Winterthurerstrasse, 8247 Flurlingen, Tél. 052 647 46 70, Fax 052 647 46 79, info@helvetic-energy.ch, www.helvetic-energy.ch  
 → Conseils, étude de projets et vente d'installations solaires pour eau chaude, chauffage et piscines.  
 « Sunrise® Eco – la première installation solaire thermique efficace pour les maisons individuelles ».



**ch-Solar AG.** Bubikonstrasse 43, 8635 Dürnten, Tél. 055 260 12 35, info@ch-solar.ch, www.ch-solar.ch  
 → Conseil, planification et montage d'installations solaires pour le photovoltaïque, le thermique solaire, 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 66, 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 conseillée, 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 Ouest SA.** Chemin de Devins 26, CH-2088 Crissier, Tél. 032 752 30 20  
 Succursales: 4542 Luterbach, 9015 St-Gall, 3506 Grosshöchstetten, 6210 Sursee, 8181 Höri, 6572 Quartino  
 → Grâce à notre savoir-faire et nos différentes succursales régionales, nous pouvons répondre professionnellement et compétent à tous vos besoins en matière d'installation solaire thermique et photovoltaïque et ce dans toute la Suisse. Nos nombreuses années d'expérience nous permettent de vous offrir un service professionnalisé et moderne, pour chaque étapes de votre futur projet solaire. Avec nous, vous avez une seule interlocuteur pour toutes les questions. Helion Solar Ouest SA – le conseil, la conception et l'installation de votre région.

## SOLEIL

**Schweizer**

**Ernst Schweizer AG.** Metallbau, 8908 Hedingen, Tél. 044 763 61 11, Fax 044 763 61 19, info@schweizer-metallbau.ch, www.schweizer-metallbau.ch  
 → Capteurs solaires intégrés et sur toiture, toit plat, grands capteurs DOMA également pour façades, systèmes solaires combinés intégrés au toit pour la chaleur et l'électricité dans des maisons à énergie positive et Minergie A°, modules avec fenêtre de toit intégrée, système de montage PV dans le toit Solrif® avec modules Sunpower, système de montage PV pour toit plat VIVAT-fix® pour une orientation sud, modules PV avec Solrif® pour toit plat, systèmes complets, accessoires, service et entretien.

**HOLINGER SOLAR**

**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.



**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.



GRENZEN VERSCHIEBEN

**Fronius Schweiz AG.** Solarelekttronik, Oberlatterstrasse 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.** Rue de Lausanne 54, 1110 Morges, 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.

**Roland Meier AG**

**Roland Meier AG,** PliaSol® Systèmes de montage PV Döttingerstrasse 21, 5303 Würenlingen, Tél 056 297 31 00, info@rmag.ch, www.rmag.ch  
 → Un système de montage facile et simple qui se monte avec un seul outil. Un système développé en interne pour une orientation sud et est-ouest au design élégant. Construit et produit par nos soins, le système peut être adapté aux exigences individuelles de nos clients et fabriqué sur mesure. Dispositif de protection contre les chutes assorti au design qui répond aux exigences de sécurité, pendant et après le montage. Nous nous tenons à votre disposition pour vous informer personnellement des autres avantages de notre système de montage.

## 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.

## CONCEPTION ET INSTALLATION



**sundesign gmbh.** photovoltaic engineering, Gamlikon 14, 8143 Stallikon, Tél. 044 390 14 58, Fax 044 390 14 60, info@sundesign.ch, www.sundesign.ch  
 → Bureau d'études photovoltaïques indépendant. De l'étude de faisabilité à la réception d'installations. Conceptions techniques pour bureaux d'études et entreprises.

## 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 Rüdél, 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 PELLASOL 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 VV, un chauffage central pour votre salon. Systèmes d'accumulation Swiss Solartank®, sur mesure ou standard, sans ou avec échangeur de chaleur intégré. Régulation opticontrol.



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.

## RÉGULATIONS



Dolder Electronic AG. Oberfeld 4, 6037 Root, Tél. 041 450 30 30, Fax 041 450 30 13, info@dolder-electronic.ch, www.dolder-electronic.ch  
→ Régulateur universel WPC3-U pour une gestion globale de l'énergie et d'autres tâches de régulation, surveillance à distance, configuration simple au lieu de programmation SPS. Régulateur solaire, de circuit de chauffage, de ΔT et de chauffage à bois, régulateur de pompe à chaleur et accessoires (senseur de précision). Services: conseils techniques, pré-configuration de régulateurs, développements OEM.

## POMPES À CHALEUR



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, 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 et à bois/pellets, 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:** Ecopolitics GmbH, Ingrid Hess (réd. en chef), Andreas Hügli, Anne Briol (réd./trad.), Benedikt Vogel (recherche), Sascha Rentzing (Allemagne) Postgasse 15, case postale 817, 3000 Berne 8, tél. 031 313 34 37, fax 031313 34 35, 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:** 5300 ex. en allemand (5187 ex. approuvés), 1250 ex. en français (1124 ex. approuvés)

**Typographie et impression:** Stämpfli SA, Wölflistrasse 1, case postale, 3001 Berne © auprès d'Energies Renouvelables et des auteurs. Tous droits réservés. ISSN 1660-9778. La revue Energies Renouvelables est gratuite pour les membres de la SSES et de Swissolar.

### Rythme de parution:

N°	Délai rédactionnel	Parution
4/2015	14.07.2015	14.08.2015
5/2015	15.09.2015	16.10.2015
6/2015	03.11.2015	04.12.2015



No. 01-15-200225 - www.myclimate.org  
© myclimate - The Climate Protection Partnership

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging



SHIFTING THE LIMITS



**POUR MOI, PLUS DE PROFIT, C'EST POSSIBLE  
MAINTENANT QUE FRONIUS A DÉVELOPPÉ LA NOUVELLE  
GÉNÉRATION DES SNAPINVERTER.**

Des bénéfices générés par l'efficacité! Travailler avec un onduleur n'a jamais été aussi simple qu'avec notre génération d'onduleurs SnapINverter. Vous êtes intéressé(e) ? Retrouvez toutes les informations sur [www.snapinverter.com](http://www.snapinverter.com)

Conseil et service: Fronius Schweiz AG, Tel. 0848 FRONIUS (3766487), Email [pv-sales-swiss@fronius.com](mailto:pv-sales-swiss@fronius.com), [www.fronius.ch](http://www.fronius.ch)



**BANQUE  
ALTERNATIVE  
SUISSE**

**Réellement différente.**

«La BAS est notre partenaire de la première heure.  
Elle a immédiatement saisi notre intention:  
produire de l'énergie de manière durable et rentable,  
pour l'avenir de notre commune.»

Emil Müller, président du conseil d'administration Oupra Electrica Susasca Susch  
et président de la commune Zerne

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](http://www.bas.ch)