



Energies Renouvelables

N° 4 août 2014

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar

12 SOLEIL

Reconnaître les modules
photovoltaïques défectueux

16 BIOMASSE

Potentiel énergétique des
engrais de ferme sous-exploité

21 POLITIQUE

Pétition pour l'introduction
d'une taxe sur le courant non
renouvelable



DES MAISONS
POUR L'AVENIR

PAGE 08

Symposium sur l'Efficacité Energétique, l'Environnement et les Energies renouvelables dans le bâtiment

Le secteur du bâtiment représente une part très importante de la consommation énergétique en Suisse avec quasiment un tiers de la consommation d'énergie finale. Par ailleurs, ce secteur génère d'importants impacts sur l'environnement. Afin de répondre à ces problématiques, la HEIG-VD organise tous les deux ans le **Symposium sur l'Efficacité Energétique, l'Environnement et les Energies renouvelables** dans le domaine du bâtiment (**Symposium ER'14**).

La septième édition du Symposium ER aura lieu le **19 et 20 novembre 2014** à Yverdon-les-Bains. Le Symposium ER'14 propose un tour d'horizon à travers des exemples concrets de réalisations dans le **domaine de la construction** se focalisant sur l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et la qualité environnementale. **Deux thématiques spéciales** seront traitées lors de l'édition 2014 de cette manifestation. Il s'agit de la **rénovation énergétique** et des **éco-matériaux** et de **l'écoconstruction**. Le programme complet du Symposium ER'14 est consultable sur www.er14.ch.

Symposium

sur l'Efficacité Energétique,
les Energies Renouvelables
et l'Environnement dans le Bâtiment



19 - 20 novembre 2014
Yverdon-les-Bains, Suisse

www.ER14.ch

liefert gut und preisgünstig:

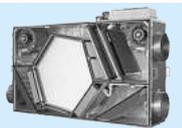
ANSON



Rohr-ventilatoren
Für direkten Rohranschluss. 10-80 cm Ø. 125-15000 m³/h. Dazu passendes Zubehör:



Kanal-ventilatoren
Rechteckig. 400-7500 m³/h. Vorwärts-/rückwärts gekrümmte Schaufeln, reichhaltiges Zubehör von:



ANSON WRG-Ventilatoren
von 230 m³/h bis 15000 m³/h. Geringer Energieverbrauch. Hoher Wirkungsgrad. Rufen Sie an:

ANSON AG 044/461 11 11 info@anson.ch
8055 Zürich Friesenbergstrasse 108 Fax 044/461 31 11 **www.anson.ch**

Schweizer

Aussi étanche qu'un toit de tuiles.
Le système photovoltaïque intégré
au toit Solrif® de Schweizer.



www.schweizer-metallbau.ch

« Utilisation optimale de l'énergie propre »

Investissez dès à présent dans l'avenir. Le potentiel des économies d'énergie est énorme en matière de chauffage et peut être exploité durant des décennies.

- La pompe à chaleur à 1 cycle pour les **nouvelles constructions**
- La pompe à chaleur à 2 cycles pour la **modernisation** avec radiateurs
- De l'énergie environnementale gratuite fournie par le soleil et l'air
- Pour l'eau chaude et le chauffage
- Pas besoin de travaux de forage et d'excavation coûteux
- Possibilité d'associer directement une installation solaire – pouvant aussi être ajoutée ultérieurement
- Compacte et silencieuse
- Une hygiène optimale de l'eau
- Énergie renouvelable à 80 %

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

Domotec SA, 1029 Villars-Ste-Croix, T 021 635 13 23 — www.domotec.ch



ENTHOUSIASME RAFRAÎCHISSANT PROVENANT DE VERSAILLES



Ingrid Hess
rédactrice en chef

Le Solar Decathlon Europe s'est déroulé en juillet en France. Cette année, cette compétition universitaire de constructions innovantes a rayonné jusqu'en Suisse puisque, pour la première fois, la Suisse a été représentée par la Haute Ecole de Lucerne. La magie semble avoir opéré puisqu'une autre université suisse se prépare à participer au Solar Decathlon Europe 2016. Le projet your+ de l'équipe de la Haute Ecole de Lucerne, basé sur le partage et l'échange, a suscité beaucoup de respect et d'intérêt, comme de nombreux autres projets présentés à Versailles. (page 8)

Mais cet enthousiasme rafraîchissant provenant de Versailles est malheureusement étouffé par les décisions politiques. A peine l'industrie solaire a-t-elle digéré la réduction massive des taux RPC et le raccourcissement de la période d'indemnisation de 25 à 20 ans, que le Conseil fédéral a annoncé, pour début 2015, une nouvelle réduction de la rétribution atteignant 22 pourcent. Il est certes incontestable que la rétribution doit suivre les prix du marché, mais il est quasiment impossible de réduire à nouveau les coûts. Les prix des modules solaires sont actuellement stables voire en légère augmentation, comme le relève l'organisation faîtière Swissolar. On peut en outre supposer que les « meilleurs » toits sont maintenant progressivement tous occupés. Autrement dit, il ne reste que des toits et des façades plus compliqués à exploiter, obstacle qui s'ajoute à celui d'une réduction de la rétribution. Selon Swissolar, une réduction entre 2,5 et 8%, en fonction de la taille des installations, est possible. Le moment serait par contre venu, pour les plus petites installations en particulier, de prendre des mesures visant à réduire les coûts exorbitants de mesure de l'injection.

Ingrid Hess

Actuel	04
Point fort	08
Solar Décathlon Europe 2014: Une expérience fantastique pour les étudiants suisses	
Soleil	12
Modules PV défectueux: Quand faut-il effectuer une thermographie?	
Biomasse	16
Installations agricoles de biogaz: La demande d'un bonus sur les engrais de ferme ne faiblit pas	
Politique et économie	19
Interview: Le fondateur de BE Netz Adrian Kottmann considère avec optimisme l'avenir solaire	
Taxe sur le courant sale: Pro Solar et WWF demandent une taxe sur le courant non renouvelable	
Recherche	22
Swiss PV Module Test Center: Interview du directeur de laboratoire Dr Thomas Friesen sur la nouvelle orientation	
Industrie solaire suisse: Fabrique test à Hauterive (NE) pour les cellules solaires à hétérojonctions	
Flash	26
Agenda	28
Registre professionnel	29
Impressum	31

Chers membres,

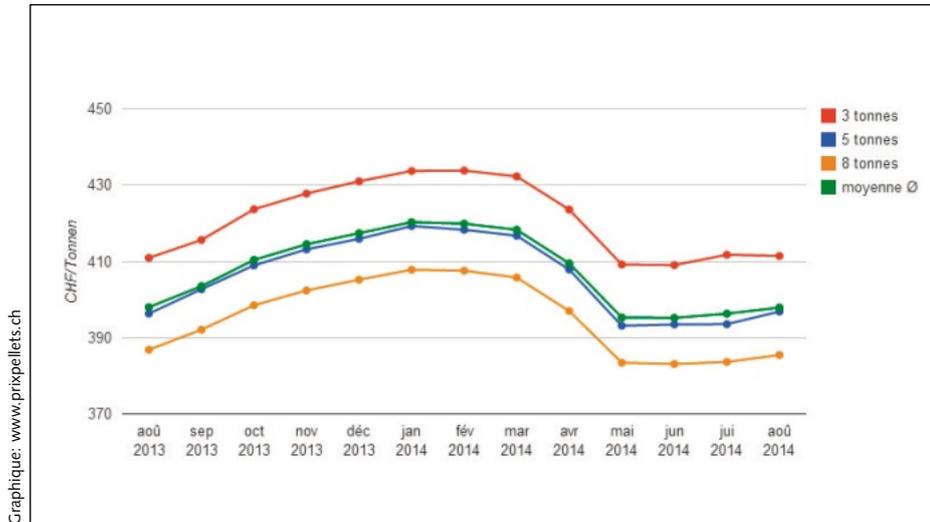
Veillez trouver la version électronique des Énergies Renouvelables sur notre site internet www.sses.ch. Pour cette édition, merci d'utiliser:
Nom d'utilisateur: ee/er_abo Mot de passe: 5_Z9fa!B

Couverture: Ingrid Hess

PRIX DES GRANULÉS

août 2013 à août 2014

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



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

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

CAMION ÉLECTRIQUE NOMINÉ POUR LE PRIX SOLAIRE

Un camion électrique de 18 tonnes, avec des panneaux solaires sur le toit, livre de la marchandise depuis une année en Suisse. Ce camion développé par E-Force One AG a été nominé pour le Prix solaire 2014. En 2010, Tobias Wülser, a mis au point le «Zerotracer», un deux-roues avec habitacle qui a remporté la course de véhicules électriques «Zero Emission Race» en bouclant un tour du monde en 80 jours. Depuis, Tobias Wülser et son équipe n'ont cessé de perfectionner les composants utilisés pour fabriquer le «Zerotracer». C'est ainsi que l'entreprise suisse E-Force One AG, dirigée par Tobias Wülser, a conçu et réalisé le premier camion électrique de 18 tonnes fabriqué en Suisse. Ce véhicule a une autonomie d'environ 300 kilomètres pour une structure de chargement et une charge utile de 10 tonnes. Il consomme en moyenne 100 kWh sur autoroute et 80 kWh en parcours urbain/interurbain pour 100 km (ce qui correspond respectivement à dix et à huit litres de diesel). Sa batterie se recharge en six heures. L'électricité utilisée pour alimenter les deux camions électriques de Coop et Feldschlösschen est d'origine hydraulique. Coop a fait installer une installation photovoltaïque sur le toit de son camion. Le camion est utilisé pour les livraisons de marchandises Coop dans la ville de Zurich. Si le test est concluant, Coop et Feldschlösschen achèteront d'autres exemplaires de ce camion. (CP)



Photo: mad

LA SUISSE SOUTIEN DES PROJETS EN MATIÈRE D'ÉNERGIE

La Suisse illustre son engagement international dans le développement durable. Dans une quatrième phase, le SECO, la DDC et l'OFEN affecteront au total 6,8 millions de francs à la plate-forme REPIC pour la période 2014–2017. REPIC – Renewable Energy and Energy Efficiency Promotion in International Cooperation – est une plate-forme interdépartementale pour la promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique dans les pays en développement ou en transition. Créée en 2004, elle est soutenue par le Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO), la Direction du développement et de la coopération (DDC) et l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Le projet pilote «Mobilité écologique sur les rivières de Valdivia», mené au Chili par l'entreprise Ernst Basler + Partner AG (EBP), où des bateaux électriques ainsi qu'une station de charge solaire sont mis en service pour le transport public de personnes, est un exemple de projet REPIC. (CP)

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE EN HAUSSE

Par rapport à 2012, la consommation finale d'énergie en Suisse a augmenté de 2,5% pour s'établir à 896'000 térajoules (TJ) en 2013. Des conditions météorologiques plus froides sont à l'origine de cette hausse, de même que les bonnes performances économiques et la croissance constante de la population. (OFEN)

APPELS D'OFFRES PUBLICS VISANT À ÉCONOMISER L'ÉLECTRICITÉ

En 2014 sont organisés les cinquièmes appels d'offres publics pour les projets et les programmes visant à stimuler les économies d'électricité dans l'industrie, les services et les ménages. 61 projets et 21 programmes ont obtenu une aide. Ils recevront au total 22 millions de francs afin de réduire la consommation d'électricité de la manière la plus économique et durable possible. (OFEN)

SOLARMAX LIVRE DES ONDULEURS AU QATAR

Le fabricant suisse d'onduleurs Sputnik Engineering (SolarMax) a pour la première fois fourni sa technologie au Moyen-Orient, en formant un partenariat avec Qatar Solar Energy (QSE), la plus grande installation de fabrication et de développement des technologies solaires de la région Moyen Orient Afrique du Nord. « Nous sommes ravis d'avoir pu entrer sur le marché du Moyen-Orient », commente Christoph von Bergen, CEO de SolarMax. QSE atteint déjà une capacité de production de 300 MW d'énergie solaire, qu'elle compte élargir à 2,5 GW. Afin d'améliorer l'efficacité et diminuer les coûts, QSE collabore également avec des sociétés leader de l'énergie solaire comme l'entreprise suisse Meyer Burger. « Nous cherchons à rendre notre site de production encore plus durable et efficace », se réjouit Salim Abbassi, CEO de QSE. SolarMax et QSE prévoient d'autres collaborations pour des projets futurs. (CP)



Photo: Swissolar

JOURNÉES DU SOLEIL 2014

Cette année encore, privés, communes, associations et entreprises ont participé aux Journées du Soleil. L'énergie solaire a été à l'honneur de 147 événements qui ont accueilli un très large public dans toute la Suisse. Les Journées du Soleil sont célébrées en Suisse depuis 11 ans.

(Swissolar)

www.tagedersonne.ch

L'ACTUALITÉ DE L'INDUSTRIE SOLAIRE

Fin mai, la majorité des fabricants solaires ont présenté leurs résultats financiers pour le premier trimestre 2014. Les bénéficiaires sont meilleurs que prévus pour Trina, First Solar, SunPower et JA Solar, conformes aux attentes pour Yingli et plutôt décevants pour les Canadiens Jinko et Hanwha. La demande globale en modules solaires continue d'être très forte et n'a pas été freinée par les pratiques protectionnistes des USA contre les importations solaires. En Inde, l'élection du nouveau gouvernement laisse présager un développement de l'énergie solaire. Le gouvernement Modi doit maintenant faire sauter les barrières administratives mises en place par le précédent gouvernement. En Inde, l'électrification de la campagne représente une demande énorme. Dans cette région, aujourd'hui déjà, le courant solaire, dont le prix est de 10 centimes de dollars américain par kWh sans mesures d'encouragement, peut remplacer l'onéreux courant diesel qui coûte entre 30 et 50 cents par kWh. Mais, en Inde, ces générateurs diesel représentent encore une puissance totale de 60 GW.

Malgré tous ces signaux positifs, la volonté d'investissement des fabricants de cellules et modules reste relativement faible. L'expansion s'effectue principalement grâce à l'utilisation de lignes de production existantes appartenant à des fabricants financièrement

plus faibles, voire leur acquisition. L'exemple le plus marquant est la reprise de Suntech à Wuxi (Chine) par l'entreprise Shunfeng, ancien numéro deux du secteur. Lors de cette reprise, les dettes sont restées au sein de l'entreprise holding Suntech Power cotée en bourse. Le nouvel investisseur et son équipe de direction ont un objectif très ambitieux: devenir, d'ici quelques années, le plus grand groupe «Clean-Energy» du monde.

En Allemagne, la construction de nouvelles installations solaires a été nettement plus faible que l'année précédente. Jusqu'à fin mai, seuls 880 MW ont été nouvellement installés. C'est 45% de moins par rapport à la même période de l'année précédente. Ainsi, pour la première fois, le corridor-cible du gouvernement de 2,5 à 3,5 GW n'a pas été atteint. Le très controversé «impôt sur le courant solaire» pourrait générer un frein supplémentaire. D'après un récent rapport, les exploitants de nouvelles installations solaires qui utiliseraient leur propre courant devraient rembourser 40% du taux prévu dans l'EEG en vigueur. Cela représenterait aujourd'hui 2,5 centimes par kWh.

En Suisse, la construction d'installations solaires se poursuit. La nouvelle rétribution unique pour les petites installations suscite beaucoup d'intérêt et permet de réduire la liste d'attente RPC. Pour couvrir l'augmenta-



Dr Matthias Fawer

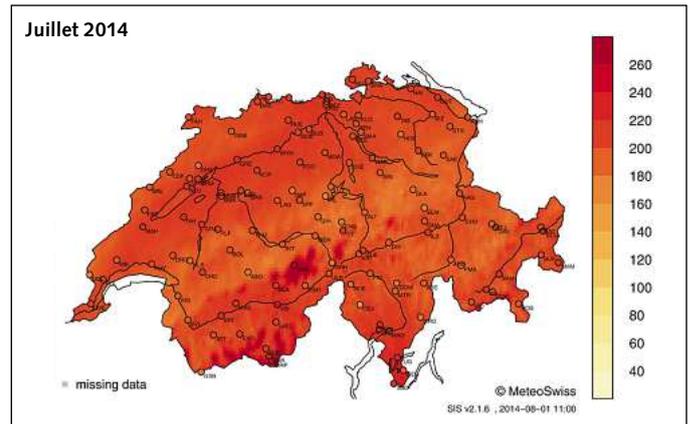
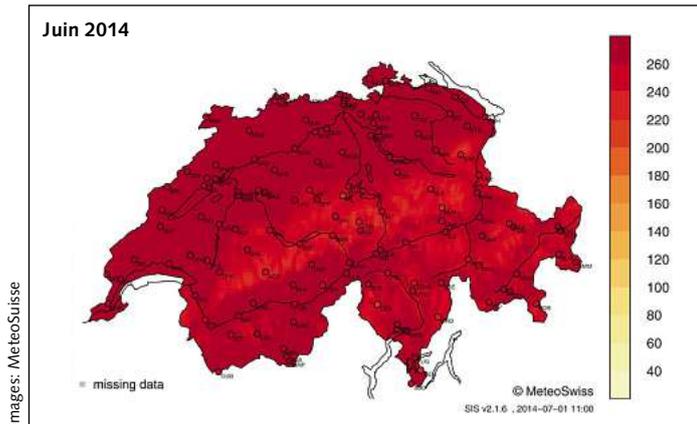


Balazs Magyar

tion des moyens nécessaires, le Conseil fédéral va augmenter le supplément pour l'électricité d'origine renouvelable de 0,6 centime/kWh à 1,1 centime/kWh à partir du 1^{er} janvier 2015.

Elon Musk, le très actif directeur général de l'entreprise Tesla US qui construit des voitures électriques, veut fabriquer des panneaux solaires pouvant produire de l'électricité moins chère que celle issue aujourd'hui du charbon ou du gaz de schiste. Son entreprise solaire Solarcity s'est associée avec le fabricant de modules Silevo. Cette entreprise produit aujourd'hui des modules solaires extrêmement efficaces. Ils planifient ensemble la construction d'une usine aux Etats-Unis. Tesla prévoit quant à elle la construction d'une méga usine de batteries pour voitures électriques.

Dr Matthias Fawer et Balazs Magyar, Sustainability-Research, banque privée Notenstein SA

RAYONNEMENT GLOBAL (W/m²)

PROJETS DE CONSTRUCTION DURABLES CERTIFIÉS

La phase pilote du Standard de construction durable Suisse (SNBS) a été menée à terme avec succès. Plus de deux douzaines de bâtiments résidentiels, immeubles de bureaux et écoles se sont vu décerner un certificat pour leurs qualités environnementales et sociales sortant de l'ordinaire et parce qu'ils ont convaincu sur le plan économique également. (CP)

www.nnbs.ch

NOUVELLE FABRIQUE DE MODULES SOLAIRES

Megasol, le plus grand fabricant solaire de Suisse, a mis en activité une nouvelle ligne de production automatisée pour les modules verre-verre. Les clients peuvent toutefois toujours choisir couleur, forme et puissance du module, en fonction de leurs besoins. La technologie verre-verre est adaptée aux façades solaires, tuiles solaires, allées couvertes ou éléments de construction translucides. Il s'agit d'un marché émergent. Jusqu'ici, la technologie verre-verre n'était utilisée que pour les panneaux en couche mince, peu efficaces. Megasol est une des premières industries à proposer des modules verre-verre avec des cellules à haut rendement. Megasol a ainsi ouvert une nouvelle usine à Langenthal. Megasol veut atteindre un chiffre d'affaire de 14 mio de francs pour la première année d'exploitation. Dans un deuxième temps, la production sera entièrement automatisée et la capacité multipliée par dix. Suivant l'exemple de l'industrie automobile, Megasol table sur la « customisation » de masse: le client peut choisir les propriétés de son produit avant sa mise en production, tout en payant des prix comparables à ceux d'une production industrielle classique. Et ceci malgré le fait que Megasol doive affronter la Chine. Selon Terence Haenni, porte-parole de Megasol, ce n'est pas un problème d'offrir des prix concurrentiels. Grâce au haut degré d'automatisation et aux faibles coûts d'acquisition des machines, la fabrication suisse par Megasol est concurrentielle au niveau international. (ih, foto: megasol)

Fronius Symo: Flexibilité maximale pour les applications de demain

Grâce à sa gamme générale de produits allant de 3 à 20 kW, l'onduleur triphasé Fronius Symo propose une flexibilité maximale et s'adapte à toutes les tailles d'installations. Le raccordement de série à Internet par WIFI ou par réseau, ainsi que la conception pratique du système avec deux trackers MPP, rendent l'appareil flexible et communicatif au maximum.

Design SuperFlex et nouvelle technologie SnapNverter

C'est le design Fronius SuperFlex qui permet une compacité optimale. En effet, l'onduleur Fronius Symo s'adapte également à des installations photovoltaïques ayant des surfaces de toit orientées différemment ou inégales, situées à l'ombre ou non. Le concept pivotant innovant SnapNverter rend le montage et l'entretien particulièrement faciles. Une fois le support mural mis en place et le raccordement effectué, l'onduleur est accroché au support mural, puis fixé par pivotement et bloqué.

L'onduleur fonctionne dans des environnements très variés, mais toujours au point de la charge maximale. Il vérifie régulièrement l'ensemble des caractéristiques et détermine lui-même l'adaptation optimale globale, en cas d'ombrage partiel.



Fronius Symo – avec 3,0 à 8,2 kW, le petit onduleur triphasé pour une flexibilité maximale.

Le concept pivotant innovant de l'onduleur Fronius Symo permet son montage facile et son installation.

Fronius Symo – avec 10,0 à 20,0 kW, une flexibilité maximale pour les utilisations de demain.

Premier onduleur avec interface WIFI ou réseau

Fronius Symo est le premier onduleur ayant une interface standard WIFI ou réseau. Les données de l'installation sont directement enregistrées sur le site internet Fronius Solar.web et, de là, sont facilement disponibles pour consultation. A l'aide de l'application Solar.Web pour smartphones et tablettes, ces données sont également disponibles à tout moment en déplacement.

Les interfaces ouvertes (JSON, Modbus) permettent l'intégration facile dans les systèmes de fournisseurs tiers. L'innovante technologie par carte permet l'ajout ultérieur facile de nouvelles fonctionnalités. L'onduleur Fronius Symo est une réelle garantie pour l'avenir, ce qui s'avère être un immense avantage.

Fronius Schweiz AG
Oberglatterstrasse 11
8153 Rümlang

Tél. 0848 FRONIUS
Fax 0800 FRONIUS

pv-sales-swiss@fronius.com
www.fronius.com



COURANT SOLAIRE SCOLAIRE POUR 24 FOYERS

L'école cantonale de Hottingen à Zurich a inauguré, peu avant les vacances scolaires, une grande installation solaire. D'une surface d'environ 600 mètres carrés, elle produira quelque 100 mégawattheures par année et permettra d'approvisionner vingt-cinq ménages environ. Le producteur de courant solaire Adev de Liestal a construit et financé l'installation; il l'exploite également. La société Adev touche les revenus mais indemnise l'école pour l'utilisation de son toit. (CP)

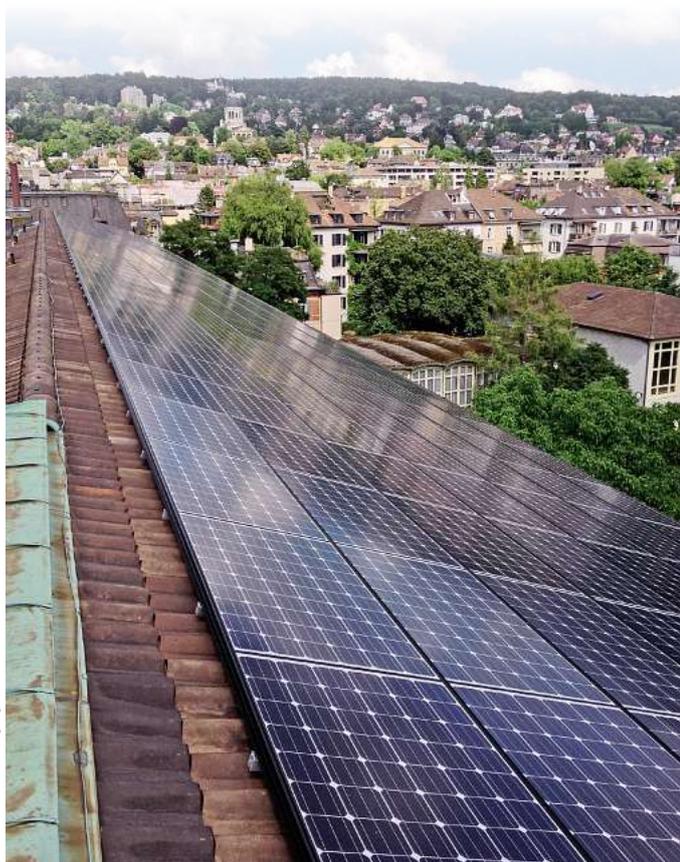
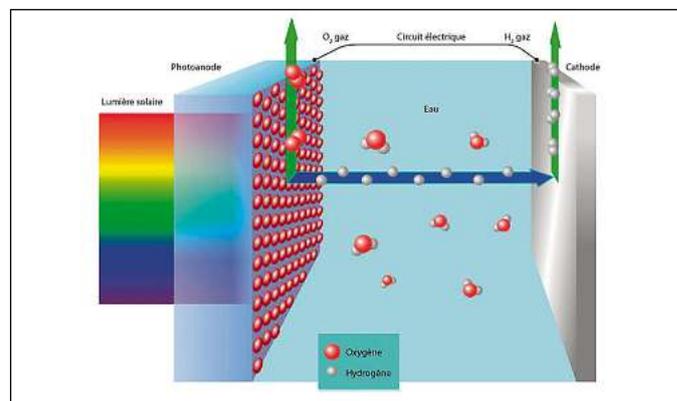


Photo : ADEV Energiegenossenschaft

UN ŒIL DE MITE ARTIFICIEL POUR CAPTER LA LUMIÈRE



Grafique : EMPA

Dans le monde entier, les scientifiques travaillent sur des cellules solaires qui imitent la photosynthèse des plantes et qui produisent des carburants synthétiques tels que l'hydrogène à partir du rayonnement solaire et d'eau. Des chercheurs de l'Empa ont développé une cellule photoélectrochimique qui imite l'œil des mites et qui accroît ainsi considérablement son taux de transformation du rayonnement solaire. Cette cellule est composée d'oxyde de fer et d'oxyde de tungstène, soit de matières premières très peu coûteuses. Le fonctionnement de la cellule solaire « à œil de mite »: les molécules d'eau sont scindées à l'aide du rayonnement solaire. Il se forme alors de l'oxygène et de l'hydrogène. (EMPA)

NANOCRISTAL D'ANTIMOINE POUR LES BATTERIES

Les chercheuses et chercheurs de l'Empa et de l'ETH de Zurich ont produit pour la première fois des nanocristaux d'antimoine uniformes. Selon des tests avec des batteries de laboratoire, ils permettraient d'économiser une grande quantité d'ions de lithium mais aussi de sodium. Les nanocristaux pourraient donc être une alternative prometteuse pour les futurs matériaux d'électrodes de batteries à haute capacité. (EMPA)

SWISSOLAR LANCE L'APPELLATION « HÔTEL SOLAIRE »

Swissolar propose un logo particulier aux hôtels et établissements d'hébergement « solaires » comme l'hôtel Tobler à Ascona (photo). L'idée est d'indiquer en un clin d'œil l'existence d'installations solaires sur leurs toits. Ainsi les clients, toujours plus nombreux à se soucier de l'environnement, en seront informés dès qu'ils seront en contact avec l'hôtel. En Suisse, le nombre d'hôtels solaires dépasse la centaine. Grâce à l'ajout de ce logo, chaque hôtel peut signaler son engagement pour la nature et l'environnement. En effet, situées généralement sur les toits, les installations solaires sont rarement visibles. Le service de Swissolar est lié à l'inscription (gratuite) de l'établissement.

Sur le site www.solarhotels.ch, chacun peut aisément trouver un hôtel et le choix est varié: hôtel, auberges de jeunesse ou cabane du club alpin. Mis à part l'inscription de l'hôtel dans la base de données, les établissements participants figurent sur une carte de la Suisse facilitant ainsi leur localisation. (CP)



Photo : Swissolar



SOLAR DÉCATHLON EUROPE À PARIS L'ÉQUIPE SUISSE À LA 5^{ÈME} PLACE AVEC «YOUR+»

||||| TEXTE: INGRID HESS

Un quartier fascinant a vu le jour, cet été, dans le parc du Château de Versailles aux portes de Paris. Des étudiants provenant des quatre coins du monde y ont construit 20 bâtiments qui ressemblaient certes à des maisons mais qui présentaient une diversité architecturale moderne, innovante et rafraîchissante.

Avec leurs concepts et leurs projets élaborés, toutes les équipes ont donné des réponses architecturales, techniques et sociales aux questions urgentes relatives à la rareté de l'énergie, de l'espace et des ressources. Une promenade inspirante à travers les modes d'habitat et de vie présentés, indépendamment du classement officiel, vaut le détour.

ESPACE ADAPTABLE

Une équipe d'étudiants provenant d'Italie a remporté le premier prix, quelques heures avant les champions du monde de football. L'équipe de l'Universita degli studi die Rome TRE a montré, avec son prototype, comment assainir des logements sociaux et créer un quartier durable sans grands frais. Le concept du bâtiment «Rhome for DenCity» est une maison de 80 mètres carrés qui peut s'adapter aux divers modes de vie des familles. Le bâtiment répond aux exigences des latitudes méridionales avec des loggias orientées au nord et au sud qui rafraîchissent le bâtiment. Des cellules photovoltaïques flexibles sont intégrées aux façades. Elles fournissent énergie et ombrage. La construction est basée sur le préfabriqué, ce qui permet de maintenir les prix bas.



Photo: Team Rhome/Lorenzo Procaccini

L'ÉQUIPE SUISSE A REMPORTÉ UN SUCCÈS D'ESTIME AU SOLAR DECATHLON QUI A EU LIEU CETTE ANNÉE À VERSAILLES. LE PROJET YOUR+ EN A CONVAINCU PLUS D'UN. MAIS, POUR L'ÉQUIPE D'ÉTUDIANTS, CE CONCOURS DE CONSTRUCTIONS SOLAIRES A ÉTÉ AVANT TOUT UNE «EXPÉRIENCE FANTASTIQUE».

PARTAGER AU LIEU DE POSSÉDER

L'équipe suisse de la Haute école de Lucerne a obtenu la 5^e place avec son prototype your+. Les Lucernois ne voulaient pas seulement créer un bâtiment énergétiquement optimal mais aussi promouvoir le partage des espaces et des choses. L'équipe de 70 personnes a été la première équipe suisse à participer à un Solar Decathlon. «Nous sommes fiers de notre 5^e place à cette compétition internationale et sommes convaincus que l'approche de partage, plutôt que de possession, est une grande opportunité pour la Suisse», relève Marcel Wyss, chef de l'équipe d'étudiants de Lucerne. Le partage d'ustensiles domestiques permet d'économiser de l'énergie grise, mais cet aspect n'était pas pris en compte dans la compétition. «Le décathlon a été une expérience fantastique. Les contacts avec les autres équipes ont conduit à des

échanges passionnants. « Le prototype créé avec le soutien du canton de Lucerne, de l'Office fédéral de l'énergie et de plusieurs entreprises, sera bientôt monté à Horw, sur le campus, pour être présenté et utilisé. L'équipe de l'Université de Darmstadt (D) a présenté un autre concept de partage avec Cubity. Ici, convivialité et utilisation communautaire sont encouragées par une construction faite de cubes et de zones intermédiaires organisés sur une plateforme à deux niveaux.

Plusieurs équipes avaient comme thème centrale la densification de l'espace urbain. L'équipe de l'Université technique et de l'Université des arts de Berlin a présenté le concept «Rooftop» (Foto: page 1). L'idée des Berlinoises est de rajouter un étage sur le toit d'un bâtiment ancien. Les façades solaires servent tant de générateurs de cou-



Foto : Team Rhome/Lorenzo Procacci

« Rhome for DenCity » peut s'adapter aux divers modes de vie des familles.

rant, de protection solaire que d'isolation. Le courant produit n'est pas stocké mais partagé avec les locataires des étages inférieurs. Le projet japonais «RenaiHouse» est tout autre. Son but est de créer rapidement des habitats économes en énergie alimentés par les énergies renouvelables dans des zones dévastées par des catastrophes naturelles. Les Espagnols de Plateau Team se concentrent aussi sur les anciens bâtiments et cherchent à créer une symbiose entre le vieux et le neuf. Resso - restauration et soutenabilité - propose un prototype peu coûteux, qui pourra être utilisé comme maison commu-

nautaire. L'équipe indienne Shunya propose quant à elle, avec la Maison H*, une réponse durable aux problèmes de place liés à l'augmentation de la classe moyenne dans les villes, qui ne cessent de grossir et de s'étendre.

SOLAR DECATHLON EUROPE

Le Solar Decathlon, organisé pour la première fois en 2002 aux Etats-Unis, a eu lieu cette année pour la troisième fois en Europe après 2010 et 2012. Vingt équipes provenant de hautes écoles du monde entier, regroupant plus de 800 étudiants, ont présenté durant deux semaines, dans le parc du Château de Versailles leurs prototypes de maisons autarciques en énergie. Pour chacun des dix domaines, 100 points pouvaient être obtenus. Le projet vainqueur «Rhome for DenCity» a obtenu 840 points. L'équipe Team Atlantic Challenge de Nantes s'est classé à la deuxième place avec son projet Phileas qui prévoit la réhabilitation complète d'un bâtiment industriel, construit en 1895 et aujourd'hui désaffecté, situé au bord de la Loire en France. L'équipe de l'Université technique de Delft (Hollande) arrive à la troisième place avec son projet «Home with a Skin» qui propose d'appliquer une seconde peau aux maisons mal isolées. Le prochain Solar Decathlon se tiendra en 2015 à Irvine en Californie.



On pouvait aussi admirer à Versailles une maison passive en toile de tente avec du PV.

Le bâtiment de l'équipe d'étudiants de l'Institute of Technology Cartago du Costa Rica



SOLAR DECATHLON EUROPE 2016

L'engagement de l'équipe de Lucerne a donné des idées. L'EPF de Lausanne a décidé de se lancer dans l'aventure et a déjà commencé les préparatifs pour le Solar Decathlon 2016 qui aura lieu en Europe. Ce projet sera réalisé en collaboration avec d'autres hautes écoles de Suisse, notamment l'Ecole d'Ingénieurs et Architectes de Fribourg (EIA-FR) et l'ECAL à Lausanne, ainsi qu'en interaction étroite avec le monde professionnel.



Le petit triphasé pour les installations solaires résidentielles

La nouvelle série SolarMax TP fait le bonheur des exploitants de réseau et des propriétaires

- **Une conformité maximale** grâce au raccordement réseau triphasé
- **Un accès aux données à distance**, grâce à un datalogger intégré directement dans l'onduleur qui vous permet de surveiller votre installation même lorsque vous n'êtes pas chez vous
- **Une autoconsommation intelligente et maximale** grâce aux fonctions intégrées dans l'onduleur
- **Une installation aisée** grâce aux standards Plug & Play et à un faible poids
- **Un caractère flexible et personnalisable** grâce à une large plage de tension et au concept Dual-Tracker



www.solarmax.com

SolarMax
SWISS QUALITY

THERMOGRAPHIE

UNE FIENTE D'OISEAU À ELLE SEULE PEUT RÉDUIRE SENSIBLEMENT LE RENDEMENT D'UN MODULE PHOTOVOLTAÏQUE. MAIS DE NOMBREUSES CAUSES DE DÉFAILLANCE NE SONT PAS VISIBLES À L'ŒIL NU: POUR LES LOCALISER, DES APPAREILS SPÉCIAUX, COMME DES CAMÉRAS THERMIQUES, SONT ALORS NÉCESSAIRES.

RECONNAÎTRE LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DÉFECTUEUX

Le spécialiste en thermographie Heinz Simmler analyse les modules défectueux à l'aide d'une caméra thermique.

||||| TEXTE: DAVID EPPENBERGER

Que faire lorsqu'une installation photovoltaïque n'offre plus le rendement souhaité? Les causes de dérangement peuvent être nombreuses: des modules mal raccordés, des cellules endommagées ou l'ombrage, pour n'en citer que quelques-unes. Les systèmes de surveillance ne signalent pas toujours les défauts et ces derniers ne peuvent pas forcément être décelés à l'œil nu. Une autre approche est nécessaire: une caméra thermique permet de localiser les défauts de manière fiable. Elle utilise le fait que des cellules endommagées ou ombragées deviennent plus chaudes, lorsque le courant ne peut plus passer et rencontre une résistance. Il s'agit de physique pure. La surchauffe endommage les modules, jusqu'à la détérioration complète. Mais méfiez-vous d'une analyse rapide, effectuée à l'aide d'une caméra bon marché achetée sur Amazon. L'analyse d'une installation photovoltaïque diffère beaucoup des thermographies de bâtiments ou industrielles et nécessite des mains d'experts. Mais il y a peu d'experts en la matière en Suisse. Heinz Simmler d'Énergie Netzwerk GmbH à Bachenbülach/ZH s'est spécialisé dans la thermographie d'installations photovoltaïques. «L'analyse d'images thermiques est très difficile en raison de nombreux facteurs externes qui entrent en jeu», explique l'expert indépendant. En outre, les types de cellules et d'installations diffèrent beaucoup.

OMBRE ET FIENTES D'OISEAUX

Nous nous trouvons sur le toit plat d'une exploitation agricole en Argovie équipé d'une installation photovoltaïque de 233 kilowatts. Le soleil frappe de plein fouet les 2300 m² de modules. Des conditions idéales pour une analyse à l'aide de la

caméra thermique. «Les conclusions ne sont fiables qu'à partir d'une puissance de 700 watts par mètre carré», précise Heinz Simmler. Il regarde à travers la caméra et relève une tache claire sur l'écran: une fiente d'oiseau. «Ici le courant ne circule plus, donc cela devient plus chaud», explique l'expert. Un autre élément entre en jeu: la puissance du module solaire dépend du maillon le plus faible, ce qui explique pourquoi l'ensemble du module produit beaucoup moins de courant solaire lorsque des parties sont défectueuses. Les modules actuels disposent maintenant de diodes dites de bypass comme dispositif de protection: les cellules défectueuses sont déconnectées et le reste du module peut fournir la puissance normale. «Cependant, les diodes de bypass sont prévues pour les cas d'urgence», relève Heinz Simmler. «Si elles sont sollicitées en permanence, le module est endommagé!» Avec les salissures, l'ombre sur les modules représente une des causes de dérangement les plus fréquentes. Il peut s'agir d'antennes satellites, de cheminées ou, pour les toits plats, de mauvaises herbes qui poussent entre les modules. «De tels ombrages influencent non seulement négativement le rendement mais endommagent à long terme les cellules», explique Heinz Simmler. Ce spécialiste ne contrôle pas uniquement les cellules photovoltaïques. Il utilise également sa caméra thermique pour repérer des câbles ou des onduleurs en surchauffe qui peuvent aussi perturber de manière sensible le fonctionnement d'une installation.

UNE CAMÉRA SENSIBLE EST NÉCESSAIRE

Heinz Simmler a terminé cette année sa formation de thermographe certifié ISO

Les dérangements suivants peuvent être mis en évidence par la caméra thermique

- Défauts de production dans les modules
- Dommages tels que fissures dans les modules
- Branchements et connexions électriques défectueux
- Salissures et ombrage
- Câbles défectueux
- Dommages dans l'onduleur

EN 9712. Il a dû beaucoup étudier la physique: rayonnement diffus, angle d'incidence, thermodynamique, conduction de la chaleur ou réverbération, par exemple. Ces bases théoriques sont capitales pour le travail d'un thermographe pour les installations photovoltaïques. Les mesures thermiques sur des surfaces en verre sont difficiles car des objets très variés s'y reflètent ou le rayonnement des bâtiments fausse les résultats. L'angle de vue du module doit par conséquent toujours être adapté à la situation et ne doit, en aucun cas, être perpendiculaire ou plat. Le risque d'erreurs est relativement grand. Chaque image doit être remise en question. «Souvent une surface apparaît froide ou chaude dans la caméra uniquement à cause de la réverbération», explique Heinz Simmler. L'angle de vue de la caméra doit être corrigé en conséquence. Cela peut être plus ou moins difficile en fonction de l'installation et de l'accès aux modules. Dans certains cas, Heinz Simmler utilise un drone.

Alors que des caméras meilleur marché peuvent être utilisées pour la thermogra-

**Solutions intelligentes
Montage facile**

Helvetic Energy + Winterthurerstrasse + 8247 Flurlingen + Tél. 052 647 46 70 + Fax 052 647 46 79 + info@helvetic-energy.ch + www.helvetic-energy.ch

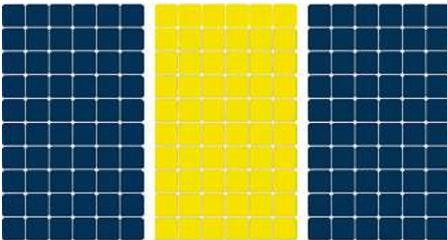
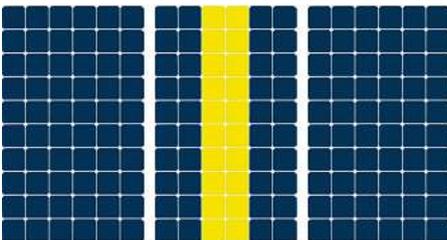
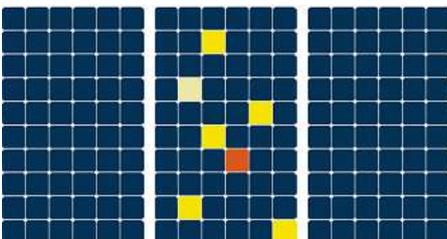
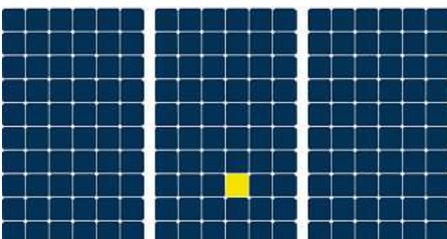
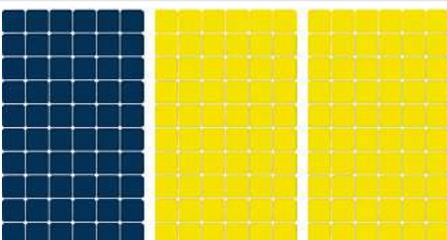
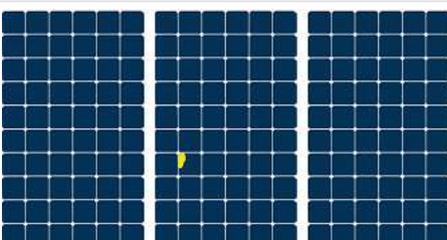
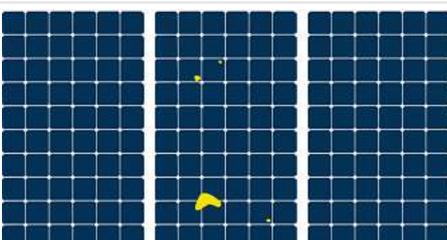
phie de bâtiments, des appareils plus sensibles sont nécessaires pour examiner les installations photovoltaïques. Ils doivent pouvoir mesurer des températures entre moins 20 et plus 650°C, à 0,08 degré près. Les caméras à haute définition coûtent entre 20'000 et 30'000 CHF. Cet important coût d'acquisition explique pourquoi il y a peu de thermographes certifiés en Suisse. «Le fait que je travaille depuis de nombreuses années dans le secteur est un avantage», relève Heinz Simmler. «Cela aide vraiment lorsque l'on sait comment modules et installations photovoltaïques sont conçus et fonctionnent».

QUAND FAUT-IL FAIRE UNE THERMOGRAPHIE?

Les causes de dommages de modules photovoltaïques sont nombreuses. Des dérangements peuvent être causés lors de la fabrication, du transport, du montage ou de l'exploitation, par exemple par la grêle. Les salissures et l'ombrage ont déjà été mentionnés. Dans ce cas, le propriétaire de l'installation peut contribuer lui-même à la bonne marche de l'installation par des nettoyages et de l'entretien réguliers. Heinz Simmler recommande de réaliser une thermographie lors de la mise en service. «Le remplacement, après coup, d'un module défectueux coûte souvent beaucoup plus cher». De plus, les fabricants sont souvent bien plus enclins à changer un module défectueux au début de l'exploitation. Certains installateurs utilisent la thermographie comme garantie de qualité. Heinz Simmler recommande de faire une thermographie, en règle générale, deux ans après la mise en service, puis avant la fin de la garantie de dix ans et, enfin, avant l'expiration de la garantie de rendement de 25 ans. Lors d'analyses externes, les fabricants demandent souvent un rapport d'un thermographe certifié car l'utilisation de caméras thermiques est complexe.

La nécessité d'effectuer une thermographie dépend de la taille de l'installation: pour une installation de 200 kilowatts, les coûts d'une thermographie se justifient plus que pour une petite installation. En fonction de la complexité et de la taille de l'installation, Heinz Simmler facture entre 500 et 1200 CHF, rapport compris. Une analyse est particulièrement intéressante pour les installations plus anciennes qui ont été planifiées avec des tarifs de rétribution du courant injecté (RPC) plus élevés. «Des défaillances représentent ici des pertes financières importantes».

THERMOGRAPHIE D'INSTALLATIONS PV: IMAGES TYPIQUES ET CAUSES POSSIBLES

Exemple et cause possible		
		Un module entier est à une température plus élevée homogène Cause possible: Le module n'est pas connecté (inactif) Mauvaise connexion
		Une seule rangée est plus chaude Cause possible: Une diode bypass est déconnectée (par exemple à cause de l'ombre) La diode bypass est défectueuse Court-circuit interne dans le module
		Cellules individuelles à des températures plus élevées hétérogènes «fixed pattern noise» «patchwork» Cause possible: Ensoleillement insuffisant (< ca. 500 w/m²) Le module est en court-circuit
		Une seule cellule est plus chaude Cause possible: La cellule concernée est défectueuse La cellule est à l'ombre ou en partie à l'ombre (cellule la plus faible dans une zone d'ombre)
		Plusieurs modules sont à une température plus élevée homogène Cause possible: L'onduleur de la section concernée est défectueux ou il y a un problème de connexion Réverbération
		Une partie de cellule est plus chaude Cause possible: Cellule cassée ou fissurée Soudures mauvaises / défectueuses
		Réchauffements irréguliers et limités à une zone Cause possible: Salissures extérieures par exemple fientes d'oiseaux (augmentation de l'absorption et l'émission)

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging



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

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



Un avenir ensoleillé pour votre argent

Depuis 1991, nous construisons des centrales solaires, réalisons des projets pilotes en rapport avec la protection du climat et encourageons l'utilisation de l'énergie solaire dans les pays les plus pauvres.

En souscrivant des prêts remboursables, vous rendez possibles des réalisations qui protègent le climat.

Solarspar
Bahnhofstrasse 29
4450 Sissach
Tel. 061 205 19 19
Fax 061 205 19 10
info@solarspar.ch
www.solarspar.ch



Die Fassade als ästhetische Energiequelle

- Massgeschneiderte, individuelle und kundenorientierte Lösungen.
- Anspruchsvolle Architekturkonzepte aus einer Hand.
- Top-Produkte, die allen ästhetischen Ansprüchen entsprechen.
- Energiemanagement und Speicher: Solarstrom Tag und Nacht nutzen.
- Wir sind für Sie der GU. Kontaktieren Sie uns.

Solvatec AG
Bordeaux-Strasse 5
4053 Basel
Telefon 061 690 90 00
www.solvatec.ch
info@solvatec.ch



BIOGAZ

L'ENGRAIS DE FERME DÉTIENT UN GIGANTESQUE POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE. MAIS IL EST TRÈS PEU UTILISÉ POUR LA PRODUCTION D'ÉNERGIE. LE SECTEUR PROPOSE UN BONUS POUR LES ENGRAIS DE FERME AFIN QUE LES INSTALLATIONS FONCTIONNANT UNIQUEMENT AVEC DES ENGRAIS DE FERME PUISSENT ÊTRE EXPLOITÉES DE MANIÈRE RENTABLE. L'IDÉE N'EST DE SURCROIT PAS NOUVELLE.

LE POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE DES ENGRAIS DE FERME SOUS-EXPLOITÉ

Le secteur propose un bonus pour les installations fonctionnant uniquement avec des engrais de ferme, afin que leur gigantesque potentiel énergétique puisse être exploité. Le Conseil fédéral s'est prononcé contre ce bonus. C'est maintenant au tour du Parlement de se prononcer.

||||| TEXTE: ANDREAS HÜGLI

L'évolution de la production de courant et de chaleur à partir d'installations de biogaz a été satisfaisante l'an passé,

malgré des conditions cadres pas toujours simples. Tout comme en 2012, la production a augmenté de plus de 13 GWh en 2013. Il s'agit d'une augmentation de plus de 30% par rapport à l'an-

née précédente et même de 80% environ par rapport à 2011. L'augmentation de 13 GWh correspond, à elle seule, à la consommation de courant de plus de 3'300 foyers de quatre personnes. Aujourd'hui en Suisse, on trouve quelque cent installations agricoles de biogaz. Le secteur souhaiterait introduire d'autres instruments d'encouragement, en sus de la rétribution du courant injecté (RPC).

ENCOURAGEMENT PAR LA RPC

Si une installation de biogaz répond à des critères minimaux, elle peut alors s'inscrire pour la RPC. La rétribution pour les installations de biogaz est modulaire. En fonction de la classe de puissance, les tarifs de rétribution de la RPC oscillent entre 17,5 et 48,5 ct./KWh. La rétribution de base garantit pendant 20 ans un prix du courant fixe et à prix

RPC POUR DES INSTALLATIONS DE BIOGAZ

Classe de puissance	jusqu'à 50 kW	jusqu'à 100 kW	jusqu'à 500 kW	jusqu'à 5 MW	> 5 MW
Rétribution de base (ct./kWh)	28	25	22	18,5	17,5
Bonus agricole (ct./kWh)	18	16	13	4,5	0
Bonus cogénération, > 20% utilisation ext. de chaleur (ct./kWh)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Maximum total (ct./kWh)	48,5	43,5	37,5	25,5	20



Photo: Ökostrom Schweiz

coûtant. L'exploitant touche un bonus agricole lorsque la part de cosubstrats ou de cultures énergétiques ne dépasse pas 20% de l'ensemble des substrats digérés. Et finalement, un bonus chaleur est versé lorsqu'un minimum de 20% de la chaleur produite est consommé en externe.

LES INSTALLATIONS TRAITANT EXCLUSIVEMENT DES SUBSTRATS AGRICOLES NE SONT PAS RENTABLES

L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a examiné les taux de rétribution pour les installations de biogaz, dans le cadre de la révision en cours de l'ordonnance sur l'énergie (OEne). Selon cette étude, le système de rétribution, avec rétribution de base et bonus (agricole et couplage chaleur-force), convient fondamentalement pour les installations de biogaz agricoles. Les installations bénéficiant de bonnes conditions (quantité d'engrais de ferme suffisante, cosubstrats à haute valeur énergétique, bonne exploitation de la chaleur et rendements correspondants tirés de la gestion des déchets biogènes ou de la vente de chaleur) peuvent être exploitées de manière rentable, compte tenu de la politique d'encouragement actuelle. Selon l'OFEN, les installations fonctionnant uniquement

avec des engrais de ferme rencontrent des difficultés. Ces installations traitent exclusivement des substrats agricoles. Dans les conditions actuelles, ces installations ont de plus en plus de difficulté à être rentables en raison des différences de couverture. La principale raison des coûts de revient élevés de ces installations réside dans la faible densité énergétique des engrais de ferme: le lisier est composé d'environ 90% d'eau. Comme d'énormes quantités d'engrais de ferme sont disponibles en Suisse, le potentiel énergétique est considérable, malgré la faible densité énergétique (potentiel de production nette écologique des résidus de récoltes, de lisier et de fumier: 23PJ). Actuellement, seuls 3 pourcent sont utilisés. Si on veut exploiter le potentiel des engrais de ferme, en grande partie au moins, une incitation supplémentaire doit être créée pour ces installations.

L'IDÉE DU BONUS POUR LES ENGRAIS DE FERME N'EST PAS NOUVELLE

Biomasse Suisse et les organisations environnementales WWF et Pro Natura, ainsi que l'Union suisse des paysans (USP), recommandaient l'introduction d'un bonus pour les engrais de ferme lors de l'audition sous forme de conférence sur la modifica-



Photo: sol-E Suisse AG

Un bonus sur les engrais de ferme permettrait la construction de centaines d'installations.

tion de l'ordonnance sur l'énergie (OEn) du 25 octobre 2011. D'une part, ils relevaient que plusieurs cantons avaient reconnu le potentiel des engrais de ferme et que certains souhaitaient introduire un bonus pour les engrais de ferme; d'autre part, l'accent avait été mis sur la diminution des émissions de méthane qui lui était liée. Les organisations demandaient parallèlement une égalité de traitement avec les autres technologies: pour produire de l'engrais de ferme, tout en couvrant les coûts, des rétributions relativement élevées étaient jugées nécessaires.

La demande a été reprise dans l'avant-projet de l'OEn. Un bonus agricole augmenté de 10 ct./KWh a été proposé en cas de renoncement aux substrats non agricoles ou aux cultures énergétiques. Avec une telle augmentation, l'OFEN estimait que l'on pouvait s'attendre à une construction d'environ 100 nouvelles installations pour une production moyenne de courant de quelque 500 000 kWh, ce qui correspondait à une production annuelle supplémentaire de 50 GWh environ. Le taux

maximal de rétribution pour une installation avec le bonus agricole 2 et le bonus cogénération aurait ainsi atteint 60.5 ct./kWh pour la plus petite catégorie d'installations.

PROPOSITION BIFFÉE DE L'OENE

Selon l'OFEN, lors de l'audition, le bonus agricole sur les engrais de ferme a suscité tant des réactions positives que négatives. Mais comme, dans la même révision, les taux de rétribution du photovoltaïque et de l'hydraulique étaient fortement réduits, le Conseil fédéral décida finalement de renoncer à l'introduction d'un bonus agricole étendu pour les engrais de ferme. Une introduction simultanée de taux très élevés pour la biomasse a été jugée incongrue. Les exploitants de centrales agricoles de biogaz – Ökostrom Schweiz – ont jugé cette décision regrettable. «Si le système d'encouragement reste le même, les installations fonctionnant uniquement avec des engrais de ferme ne pourront pas être exploitées de manière rentable et le nombre d'installations agricoles de biogaz restera

limité. Seules 25 à 30 installations de biogaz seront construites ces dix prochaines années», estime Stefan Theiler d'Ökostrom Schweiz. Et de préciser: «Un bonus sur les engrais de ferme, s'il est suffisamment élevé, permettrait la construction de centaines d'installations.»

BONUS PAS ENCORE TOTALEMENT ÉCARTÉ

Markus Hausamman (UDC/TG) demande aussi un bonus pour les engrais de ferme avec sa motion «Exploiter le potentiel de la production suisse de biogaz» (13.3141). 57 conseillères et conseillers nationaux, issus de tous les groupes parlementaires, ont co-signé cette proposition. Le Conseil fédéral propose de rejeter cette motion. Il estime que l'exploitation du potentiel de l'engrais de ferme n'est pas encore nécessaire. Le gouvernement n'a pas prévu non plus de bonus agricole pour les engrais de ferme dans sa stratégie énergétique 2050. Le Parlement aura le dernier mot. La motion Hausamman sera prochainement traitée au Conseil national. ■■■■■



La chaudière «all inclusive» PelletsUnit Logano PU. Utilisation simple avec l'écran tactile PelletsUnit.

Confortable, fiable, écologique

L'avenir appartient aux énergies renouvelables! Chez Buderus Heiztechnik AG, nous en sommes convaincus. Une voie qui semble toute tracée pour nous – qu'il s'agisse de notre responsabilité à l'égard de l'environnement ou de considérations financières.

La chaudière à pellets trouve sa place partout et chauffe votre bâtiment avec 7, 11 et 15 kW. Elle n'a pas besoin de chaufferie – un débarras ou un local technique suffisent, la PelletsUnit pouvant être installée indépendamment de l'air ambiant, donc dans un périmètre qui assure une ventilation contrôlée.

La chaudière comprend de nombreuses fonctions: régulation lambda, allumage automatique, élévation intégrée du retour, pompe haute efficacité avec mélangeur, vase d'expansion (18 litres), robinetterie de sécurité et vanne d'inversion pour le ballon d'eau chaude sanitaire. La tuyauterie nécessaire pour un 2^e circuit avec mélangeur peut être intégrée en option. Cette chaudière «all inclusive» se distingue par la diminution des coûts de montage (électrique et hydraulique), des petites dimensions (l 105 x p 58 x h 107 cm) et un design révolutionnaire.

La régulation intégrée de la chaudière permet de commander une installation solaire. Pellets et soleil – le complément idéal.

Avec la grille basculante autonettoyante et le nettoyage automatique de l'échangeur thermique, la chaudière reste propre. Toutes les cendres tombent dans un réservoir amovible qui ne doit être vidé que 2 ou 3 fois par an. Ce qui paraît simple l'est véritablement, car la facilité d'utilisation est prioritaire chez Buderus.

Buderus Heiztechnik AG
Route du Bois-Genoud 8
1023 Crissier

Téléphone 021 631 42 00
Fax 021 631 42 50

crissier@buderus.ch
www.buderus.ch

Buderus



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

sumatrix

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

E-mail: solar@sumatrix.ch
Internet: http://www.sumatrix.ch

PHOTOVOLTAÏQUE

ANCIENNEMENT KOTTMANN ENERGIE AG ET SES SEPT EMPLOYÉS, BE NETZ AG FÊTE AUJOURD'HUI SES 20 ANS AVEC SES 50 EMPLOYÉS. ADRIAN KOTTMANN, FONDATEUR DE L'ENTREPRISE, VOIT AVEC OPTIMISME UNE NOUVELLE ÉPOQUE SOLAIRE SE PROFILER, MALGRÉ UNE DIMINUTION DES TARIFS DE RÉTRIBUTION.

«UNE SUR CHAQUE TOIT»

INTERVIEW: ANITA NIEDERHÄUSERN

ER: Monsieur Kottmann, en 2014, les rétributions d'injection pour le photovoltaïque ont chuté de 20% et une nouvelle diminution aura lieu en 2015. BE Netz peut-elle supporter cette évolution?

ADRIAN KOTTMANN: Il n'y a pas si longtemps, nous nous trouvions dans le «photovoltaïque antique». C'était avant l'introduction de la RPC. La RPC représente quant à elle le Moyen-Âge du photovoltaïque. Le passage de la RPC de 25 à 20 ans et la réduction des tarifs de rétribution marquent le passage du «photovoltaïque moyenâgeux» au «photovoltaïque moderne». Pour nous, les tarifs n'ont pas diminué de 20% puisque la rétribution unique a été introduite. Il nous semble bon que la durée de rétribution ait été réduite: c'est un premier pas pour s'écarter des subventions et entrer dans l'économie de marché, donc dans les temps modernes.

En quoi consistent ces temps modernes?

Maintenant, chacun peut utiliser son propre courant, ce qui rend le photovoltaïque encore plus intéressant. Nous estimons, qu'aux temps modernes, chaque maison doit disposer d'une installation solaire. Ceci est très tentant car le supplément sur les coûts de transport, qui représente environ 50% du coût du courant, n'a pas besoin d'être payé en cas de consommation propre. La consommation propre devient donc aussi importante qu'un bon ensoleillement. Il faut maintenant des bonnes conditions permettant de vendre les surplus aux voisins ou permettant aux habitants d'un immeuble de consommer le courant produit sur l'immeuble. Cela serait ap-

pliquable avec des prix de l'électricité de 22-23 centimes. Ici, nous dépendons de la volonté des fournisseurs d'énergie de permettre de calculer le prix du courant en interne.

Que signifie cette évolution pour votre entreprise?

Par le passé, nous avons déjà beaucoup de clientes et de clients qui souhaitent consommer leur propre courant. Ce modèle est devenu encore plus attractif avec la rétribution unique. Ainsi, quelqu'un qui construit une installation de 30 kW touche directement 27 000 francs environ, ce qui est très intéressant puisque cela représente 30% des coûts d'investissements. La rétribution unique est aussi plus facile à expliquer aux clients que la RPC. Lors de la planification, nous ne nous focalisons plus en priorité sur la taille de l'installation mais sur la corrélation entre consommation et taille de l'installation. Nous allons ainsi plutôt construire des installations plus petites.

Et l'option stockage de courant?

Nous avons un projet-pilote en cours pour acquérir de l'expérience en matière de batteries. Mais elles coûtent aujourd'hui encore nettement trop cher.

Migros Aare construit sur son toit une installation photovoltaïque et consommera son propre courant. Pour quels secteurs cette option est-elle intéressante?

En fait, pour toutes les branches, qu'il s'agisse de l'industrie ou des services. J'ai récemment donné une conférence pour le secteur de l'immobilier: les surfaces de toitures pourront à l'avenir être rentables comme des caves ou des locaux, car chaque mètre carré peut rapporter environ 20 francs par année. Migros a fait ce constat.



Photo: BE Netz

«Les surfaces de toitures pourront à l'avenir être rentables comme des caves ou des entrepôts.»

Les toitures inutilisées sont des capitaux inexploités. Par conséquent, les équiper d'installations photovoltaïques permet de générer des revenus. Dans le domaine des services en particulier, où on éteint tous les appareils le soir, l'utilisation de courant solaire est très intéressante, le courant étant produit au moment où il doit être consommé. Pour les maisons individuelles, on atteint 10-20% d'autoapprovisionnement et le courant en surplus peut être vendu aux voisins.

ENTREPRISES SUISSES À INTERSOLAR EUROPE 2014

Du 4 au 6 juin, quelque 44'000 visiteurs ont arpenté Intersolar Europe et la foire electrical energy storage (ees) qui se tenaient simultanément à Munich. Les 1100 exposants provenant de 48 pays, répartis dans huit salles et sur des terrains extérieurs, ont attiré cette année des visiteurs de 145 pays. La consommation propre était aussi un thème fort de cette foire. Selon Adrian Kottmann, les nouveaux systèmes de stockage et de surveillance, permettant d'assurer un taux élevé d'auto-alimentation des maisons individuelles, étaient un des sujets phare. L'esthétique des installations en était un autre.

Adrian Kottmann, accompagné de six collaborateurs, était sur place pour soigner les contacts avec la clientèle, découvrir de nouveaux produits, tels que les systèmes de montage les plus récents et aussi, comme le dit Adrian Kottmann, «pour trouver des nouvelles idées en déambulant dans la foire».

Le fabricant biennois Sputnik Engineering a présenté des modèles d'onduleurs permettant d'optimiser l'auto-consommation: «En Europe, nous nous concentrons sur la consommation propre, de la maison individuelle aux installations moyennes. Aux Etats-Unis, nous développons des produits pour des grandes installations», explique Christoph von Bergen, directeur de Sputnik. Lars Kunath de Vela Solaris, également exposant, décrit ainsi la foire: «Des spécialistes du monde entier se rendent à Intersolar et nous voulons en rencontrer un maximum. Nous connaissons évidemment la majorité des clients qui viennent à notre stand mais il faut entretenir le réseau. Nous organisons aussi des réunions de



Photo: Sputnik Engineering AG

Entreprises suisses à Intersolar Europe 2014.

projets car beaucoup de participants sont déjà sur place.» Jan Remund, responsable du secteur solaire et climat de Meteotest, explique quant à lui: «Nous avons présenté notre tout dernier produit, le Cloud Move. Ce logiciel permet d'établir des prévisions de production précises pour les six prochaines heures.»

Logano PU 7, 11, 15 kW et Logano PC 20, 25 et 32 kW – Technique compacte et élaborée !



Petit format et grande classe.

Chauffez aux pellets avec confort et fiabilité. Nos Logano PU et PC s'installent partout et laissent pénétrer la chaleur dans votre foyer. Savourez le plaisir de chauffer tout en préservant l'environnement, sans dépendre du gaz ni du mazout. Chaque Logano PU et PC Buderus est livrée de série avec une sonde lambda, un système de nettoyage automatique et une régulation complète qui permet de connecter l'ensemble de votre installation de chauffage à la régulation de la chaudière – tampon, circuits de chauffage et installation solaire. De cette manière, le soleil reste toujours prioritaire par rapport à la chaudière. Vous trouverez des informations complémentaires auprès de votre conseiller Buderus.

La chaleur est notre élément

Buderus

Buderus Technique de chauffage SA
Route du Bois-Genoud 8
1023 Crissier
Tél. : 021 631 42 00
Fax : 021 631 42 50
crissier@buderus.ch
www.buderus.ch

COURANT NON RENOUVELABLE

AUJOURD'HUI, PLUS DE LA MOITIÉ DU COURANT CIRCULANT DANS LES LIGNES ÉLECTRIQUES SUISSES EST ISSU DU CHARBON, DU NUCLÉAIRE OU DE CENTRALES À GAZ. IL GÉNÈRE DES COÛTS NON COUVERTS SOUS FORME DE DOMMAGES À L'ENVIRONNEMENT ET AU CLIMAT. CES DISTORSIONS DE MARCHÉ NUISSENT AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES. UNE PÉTITION DE PRO SOLAR ET DU WWF SUISSE DEMANDE MAINTENANT L'INTRODUCTION D'UNE TAXE SUR LE COURANT D'ORIGINE NON RENOUVELABLE. UNE ÉTUDE D'INFRAS APPUIE CETTE DEMANDE.

Ici, du lignite est transformé en courant : centrale de Lippendorf (RFA)

TAXE SUR LE «COURANT SALE»

||||| TEXTE: INGRID HESS

«Aujourd'hui, le courant sale est bon marché, car ce sont les autres qui en paient les frais», indiquait Thomas Vellacott, directeur général du WWF Suisse, lors d'une conférence de presse en juin dernier. Le fait est que la collectivité paie deux fois: elle paie, d'une part, pour promouvoir les énergies renouvelables et, d'autre part, nettement plus, pour les coûts non couverts liés à la production de courant issu du gaz, de l'uranium et du charbon. Cela conduit à une importante charge environnementale et à des distorsions de marché au détriment des vecteurs énergétiques renouvelables.

Sans intervention, la part de courant provenant du charbon, du gaz et de l'uranium va continuer d'augmenter dans le réseau électrique suisse. Raison pour laquelle Pro Solar (une initiative de Swissolar) et le WWF Suisse demandent une taxe sur le courant non renouvelable. «Une taxe sur le courant sale est donc un élément important du tournant énergétique et une mesure d'accompagnement obligatoire à l'ouverture complète du marché de l'électricité», précisait Roger Normann, conseiller national et président de Swissolar.

A QUOI RESSEMBLERAIT UNE TAXE SUR LE COURANT SALE?

Le cabinet de recherche et de conseil Infras a étudié le principe et l'efficacité d'une taxe sur le courant sale. L'étude évalue à moyen terme la taxe à 5-10 centimes par kilowattheure d'électricité issue du charbon, du gaz ou du nucléaire. Ses recettes annuelles pourraient ainsi atteindre 1,8 milliard de francs, somme qui permettrait de baisser d'autres impôts ou redevances (par exemple pour la promotion des énergies renouvelables). Ainsi, les consommateurs misant aujourd'hui déjà sur le courant renouvelable en profiteraient. Un ménage moyen consommant de l'électricité non renouvelable devrait en revanche payer environ 25 francs de plus par mois, montant dont s'acquitte actuellement la collectivité. La taxe devrait évidemment être introduite par étapes et être rétrocédée notamment par une diminution de la taxe RPC. Les entreprises grandes consommatrices d'énergie devraient pouvoir bénéficier de dérogations. Il faudrait encore notamment étudier comment marquer le courant d'origine non renouvelable et par qui la taxe devrait être perçue: l'importateur, le producteur ou le distributeur de courant.

Dans son étude, Infras conclut qu'une taxe sur le courant sale serait efficace car

elle introduirait le principe de pollueur/payer sur le marché de l'électricité et engendrerait une diminution de l'utilisation du courant non renouvelable et donc une augmentation de la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique. La force hydraulique profiterait aussi de prix de l'électricité plus élevés. L'impact financier sur l'économie et les ménages est considéré comme contrôlable, à condition qu'il soit pris en compte dès la conception de la taxe.

UNE CHANCE POUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

En résumé: une taxe sur le courant sale est un atout pour l'économie mais aussi pour l'environnement car elle offre une chance aux énergies renouvelables. «Les Suissesses et les Suisses veulent du courant propre», affirme Roger Nordmann, «ils ne veulent pas simplement remplacer le courant d'origine nucléaire suisse par du courant sale étranger». Apparemment d'autres forces politiques veulent intervenir à ce niveau. Le Conseil fédéral a annoncé qu'il voulait examiner la question et faire un rapport dans le cadre de la deuxième étape de la stratégie énergétique 2050.

|||||

www.courant-sale.ch

INTERVIEW

«NOUS VOULONS ÊTRE L'INSTITUT DE RÉFÉRENCE NATIONAL POUR LES QUESTIONS DE QUALITÉ»



Photo: mad

Dr Thomas Friesen

LE «SWISS PV MODULE TEST CENTER» DE LAMONE (TI) EST LE PREMIER ET UNIQUE LABORATOIRE D'ESSAI ET DE CERTIFICATION POUR LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES (MODULES PV) EN SUISSE. LE DIRECTEUR DU LABORATOIRE THOMAS FRIESEN PARLE DE LA RÉORIENTATION DU CENTRE D'ESSAI DANS LE CADRE DE LA CRISE EUROPÉENNE DE L'INDUSTRIE SOLAIRE. IL CONSIDÈRE LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET LA RECHERCHE COMME LES TÂCHES CENTRALES DE SON INSTITUTION POUR LES ANNÉES À VENIR.

INTERVIEW: BENEDIKT VOGEL

«**ÉNERGIES RENOUVABLES: Monsieur Friesen, quels ont été vos moments phares depuis la fondation du Swiss PV Module Test Center il y a cinq ans?**

DR THOMAS FRIESEN: Un moment phare fut l'introduction des tests de grêle et

autres tests de contraintes mécaniques pour les modules solaires spécialement conçus en fonction des conditions spécifiques à la Suisse. Un autre moment fort fut la collaboration qui a débuté il y a un an avec Electrosuisse, l'association professionnelle pour les techniques électrique, énergétique et de l'information. Grâce à l'accréditation de la CEI (Commission électrotechnique internationale) en février 2014, nous sommes aujourd'hui un laboratoire national et international reconnu.

Mot-clé contrôle de la qualité: La qualité des modules PV commercialisés sur le marché suisse est-elle bonne?

Dans la plupart des cas, il s'agit de très bons modules. Toutefois, les contrôles de la qualité restent nécessaires. Ce n'est pas la qualité du module lorsque ce dernier sort de l'usine qui est déterminante mais celle du module installé. En outre, il est également recommandé d'exécuter des tests de qualité sur les modules d'occasion.

Vous proposez également des prestations de conseil depuis mi-2013 dans le cadre du projet de trois ans financé par l'Office fédéral pour l'énergie. Qui a besoin de tels conseils?

Typiquement, nous conseillons les petits propriétaires immobiliers, les agriculteurs, les communautés résidentielles ou les petits installateurs qui n'ont pas beaucoup d'expérience. Lorsque des installateurs ou des importateurs, par exemple, s'adressent à

nous, ils demandent la plupart du temps des informations supplémentaires en plus des offres de tests. Les questions sont variées: Que pouvons-nous faire pour améliorer la qualité de nos modules PV? Comment pouvons-nous contrôler les caractéristiques de puissance promises par les fabricants? Quels documents les fabricants doivent-ils fournir? D'autres clients souhaitent simplement une évaluation de leur projet PV.

Quels sont vos prochains projets?

En collaboration avec Electrosuisse, nous souhaitons proposer un système qui contrôle et garantit la qualité des modules jusqu'à l'achèvement de l'installation. Pour cela, nous avons déjà élaboré des directives comme, par exemple, le contrôle d'échantillons de livraisons de modules de fabricants étrangers.

Pensez-vous à des règlements obligatoires?

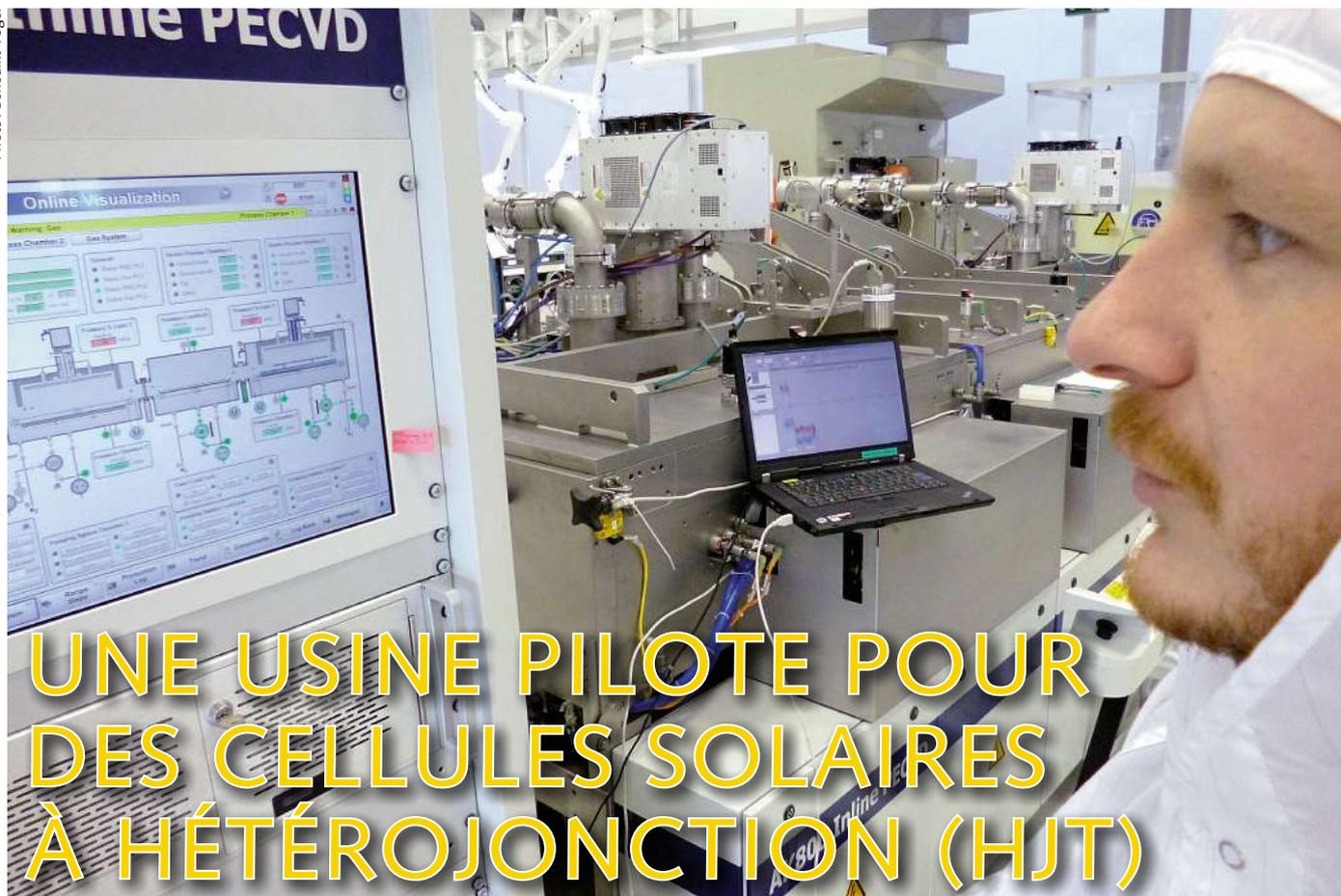
Le caractère obligatoire n'est pas notre but. Exiger la qualité doit rester un choix personnel.

Vous trouverez une version détaillée de l'interview sur: www.bfe.admin.ch/CT/PV
Stefan Nowak (stefan.nowak@netenergy.ch), directeur du programme de recherche de l'OFEN, communique des informations supplémentaires concernant le projet de conseil financé par l'OFEN.

L'INDUSTRIE SOLAIRE SUISSE

LE SIGLE 'SWISS INNO HJT' REPRÉSENTE UN PROJET PILOTE AMBITIEUX. QUATRE ACTEURS DE L'INDUSTRIE SOLAIRE SUISSE RÉALISENT UNE CHAÎNE DE PRODUCTION APPLICABLE DANS L'INDUSTRIE POUR UN TYPE INNOVANT DE CELLULES SOLAIRES À HAUTERIVE (NE). TROIS ENTREPRISES DU GROUPE MEYER BURGER (ROTH & RAU RESEARCH, PASAN, MEYER BURGER THUN) AINSI QUE LE CENTRE PV DU CENTRE SUISSE D'ÉLECTRONIQUE ET DE MICROTECHNIQUE (CSEM) PARTICIPENT À CE PROJET. LA TECHNOLOGIE HJT PERMET DE FABRIQUER DES MODULES SOLAIRES QUI PROMETTENT UN GRAND RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE ÉGALEMENT EN CAS DE HAUTES TEMPÉRATURES.

Photo: Benedikt Vogel



Le physicien originaire de Suisse romande Benjamin Strahm a contribué de manière déterminante au développement du processus de revêtement des cellules solaires avec du silicium amorphe.

||||||| TEXTE: BENEDIKT VOGEL

Si la force du soleil se ressent quelque part, c'est bien sur la rive du lac de Neuchâtel à Hauterive. Les rayons du soleil se reflètent sur la surface ridée de l'eau et ils réchauffent les vignes situées au bord du lac. Exploiter le maximum d'énergie de ce soleil: c'est ce que tente également l'usine située au pied du Jura. Une douzaine de scientifiques et de techniciens de la société Roth&Rau Research AG y exploite une usine pilote pour une nouvelle catégorie de cellules solaires depuis le mois de mars 2014. Les cellules solaires transforment plus d'un cinquième (jusqu'à 23%)

de l'énergie du rayonnement solaire en électricité. En raison du processus de production à faibles coûts réalisé en quelques étapes, ce haut rendement représente un grand potentiel économique.

INSTALLATION PILOTE POUR LA PRODUCTION DE MODULES SOLAIRES HJT

Les cellules solaires fabriquées à Hauterive non loin de Neuchâtel dans une exploitation d'essai se basent sur la technologie à hétérojonction (Heterojunction Technology en anglais, HJT). L'entreprise japonaise Sanyo (aujourd'hui: Panasonic), a déjà appliqué cette technologie aupara-

vant pour la production de cellules solaires. Après l'expiration de la protection du brevet, une équipe d'experts en énergie solaire suisses et allemands a recouru à cette technologie et créé un processus de production inédit pour la technologie connue. «Le nouveau processus de fabrication que nous avons conçu avec un panneau solaire de même puissance est moins coûteux que le processus réalisé par Sanyo il y a 15 ans», affirme Dr. Matthieu Despeisse, spécialiste en photovoltaïque au Centre Suisse d'Électronique et de Microtechnique (CSEM) qui a considérablement fait avancer le développement. Ce nouveau processus est désormais testé

à Hauterive. L'installation pilote doit démontrer qu'il est possible de fabriquer des cellules solaire HJT avec des rendements de pointe et de hauts rendements énergétiques à l'échelle industrielle.

Le chef de projet Benjamin Strahm se trouve dans la halle de production et porte une combinaison de protection blanche. La combinaison ne protège pas les personnes qui la portent mais les cellules solaires fabriquées dans des conditions stériles et qui ne doivent en aucun cas être souillées de particules de poussière. Strahm prend un fin disque carré d'une armoire, d'une taille de 156 x 156 mm et d'une épaisseur de 0,2 mm: une plaquette de silicium cristallin. Les plaquettes ont été coupées à partir de blocs de silicium par Meyer Burger à Thoune à l'aide d'une technologie à fil diamanté à base d'eau et écologique.

Dans l'usine pilote de Roth&Rau Research à Hauterive, les plaquettes sont transformées en cellules solaires HJT et ce, en moins d'étapes que pour d'autres cellules solaire: la plaquette est mordancée sur les deux faces afin d'obtenir le plus de surface possible pour le couplage de la lumière. Ensuite, deux couches extrêmement fines de silicium amorphe (les électrons sont « collectés » ici pour absorber la lumière du soleil de la plaquette de silicium) et une couche conductrice antireflet transparente sont appliquées sur chaque face de la plaquette. De très fines couches métalliques (par exemple en aluminium) sont ensuite appliquées au dos. Elles visent à augmenter la réflexion et la conductivité. Les structures en treillis typiques en argent sont alors appliquées sur le « sunny side » (face avant) par sérigraphie. Les fines pistes de contact métalliques (« doigts ») conduisent le courant dans le réseau.



Photo: Benedikt Vogel

Le directeur du projet 'Swiss Inno HJT' Benjamin Strahm avec une cellule solaire HJT. La production pilote à Hauterive a lieu dans des conditions stériles.

OPTIMISER LA TECHNOLOGIE DE FABRICATION

Les technologies disponibles pour chaque étape de la production doivent être testées, optimisées et développées à l'échelle de la production industrielle dans l'usine pilote. On tente, par exemple, de réduire l'épaisseur de la plaquette de 0,2 mm à 0,14 mm. Il serait ainsi possible de couper plus de plaquettes à partir du même bloc de silicium et l'économie faite sur le matériau permettrait de réduire le coût d'une cellule de 5 %. En collaboration avec le Centre de Recherche de Neuchâtel CSEM, on tente également de remplacer l'argent par le cuivre plus économique pour la

fabrication des contacts métalliques. Ainsi, la largeur des doigts pourrait passer de 0,035 à 0,02 mm, ce qui serait très avantageux dans la mesure où les doigts plus fins altèrent moins l'arrivée de la lumière sur la cellule solaire et augmente ainsi son rendement. L'exploitation pilote doit montrer si le processus de galvanisation appliqué pour la pose des pistes en cuivre peut être compétitif à l'échelle industrielle.

L'innovation concrète de l'installation pilote de Neuchâtel se situe dans la sépa-

ration des couches de silicium amorphe: la plaquette est d'abord revêtue sur les deux faces d'une couche de 5 nm (millionième de millimètre) de silicium amorphe (non cristallin) puis d'une seconde couche composée d'un alliage bore-silicium (dotation p) sur la face supérieure de la cellule, et d'un alliage phosphore-silicium sur la face inférieure (dotation n). Ces quatre couches sont caractéristiques de la cellule HJT car dans le cas présent, du silicium non cristallin est appliqué sur des plaquettes en silicium cristallin ce qui

crée l'hétérojonction entre deux types de silicium qui est à l'origine du nom de la technologie.

Un procédé PECVD (séparation des phases gazeuses par voie chimique assistée par plasma) permet d'appliquer ces couches extrêmement fines. Cette technologie de production a été conçue par Roth et Rau et le laboratoire photovoltaïque de l'Institut de Microtechnique de l'EPFL de Lausanne. Benjamin Strahm participe depuis le début au processus de développement qui a vu le jour en 2008. Il a d'abord étudié les sciences des matériaux puis fut reçu à l'EPFL de Lausanne en physique de plasmas. «J'ai ensuite intégré le projet car mes connaissances en physique des plasmas étaient sollicitées pour le développement du processus de réactions PECVD.»

Le processus se déroule à Hauterive à basse température (200° C) et requiert ainsi des températures nettement plus basses (et une moindre consommation énergétique) que la fabrication des cellules de silicium classiques (700° C). Le processus délicat à basse température permet également de concevoir, comme décrit ci-dessus, des plaquettes encore plus fines.

SAVOIR-FAIRE POUR LA FABRICATION INDUSTRIELLE

Depuis mars 2014, les premières cellules solaires HJT sont fabriquées dans l'installation pilote d'Hauterive. A partir de l'été 2014, des installations de production plus grandes devraient être utilisées pour satisfaire aux exigences industrielles et atteindre une capacité de 600 kWp par an. 60% des cellules solaires fabriquées à Hauterive sont ensuite transformées en module solaire chez Meyer Burger à Thoune. Les modules terminés sont mesurés et contrôlés par la société Pasan à Neuchâtel.

Le projet «Swiss Inno HJT» est financé par l'Office fédéral pour l'énergie, le canton de Neuchâtel et les sociétés partenaires avec dix millions de francs suisses. Trois générations de modules solaires doivent être construites pendant le projet de trois ans: une première génération sera créée comme décrit ci-dessus d'ici la fin de l'année 2014. Une deuxième génération est prévue pour la fin de l'année 2015/début 2016. Les contacts ne seront plus en argent mais en cuivre. Pour la troisième génération, le rayonnement solaire pourra être transformé en électricité sur les deux faces. Avec la troisième génération de modules

solaires, la lumière du soleil réfléchi pourra également être transformée en électricité, ce qui augmentera l'efficacité des panneaux HJT. Dix modules HJT de chaque génération seront testés sur le terrain.

UNE CHANCE POUR L'INDUSTRIE SOLAIRE SUISSE

Le projet «Swiss Inno HJT» étudie l'intégralité du processus de production des plaquettes au système photovoltaïque installé. Le groupe Meyer Burger et le CSEM espèrent que leur coopération améliore et optimise les processus de production de cellules et modules à hétérojonction pour les fabricants industriels de panneaux solaires dans le monde entier afin d'ouvrir des possibilités d'exportation pour les livraisons d'équipements à l'industrie suisse. «Les modules HJT ont un grand potentiel justement pour l'application dans des régions plus chaudes. C'est pourquoi nous sommes convaincus que cette technologie jouera un rôle essentiel sur les marchés d'exportation pour nous et ainsi également pour nos fournisseurs suisses à l'avenir», affirme Dr Patrick Hofer-Noser, directeur du secteur Renewable Energy Systems chez Meyer Burger Technology AG. ■■■■■

CELLULE EN SILICIUM À HÉTÉROJONCTION VERSUS CELLULE EN SILICIUM CLASSIQUE

La cellule solaire HJT fabriquée dans le cadre du projet «Swiss Inno HJT» a une plaquette en silicium cristallin en son cœur comme la cellule solaire classique. Si la lumière du soleil tombe sur le réseau cristallin d'atomes de silicium, l'énergie du rayonnement dissout les électrons du réseau d'atomes. Ces électrons «libres» peuvent générer un courant électrique lorsque la plaquette est revêtue sur ses faces supérieure et inférieure de silicium dans lequel des atomes étrangers ont été appliqués de manière appropriée. Le défi principal lors de la construction de cellules solaires conductrices en silicium est de savoir quel matériau utiliser pour la dotation p (sur la face supérieure) et la dotation n (sur la face inférieure) et quel procédé utiliser pour l'application des couches.

Pour les cellules en silicium «classiques», les plus répandues, la face supérieure exposée au soleil est revêtue, par exemple, de phosphore, et la face inférieure de bore ou d'aluminium. Le bore est déjà ajouté au silicium dans la fonte tandis que le phosphore et quasiment 'pressé' par diffusion dans le silicium cristallin de la plaquette. Pour la cellule en silicium HJT au contraire, on applique le procédé PECVD décrit dans le texte principal. Ce procédé permet d'appliquer les couches sur les deux faces de la plaquette : d'abord une couche en silicium amorphe sur les faces supérieure et inférieure qui a pour but la passivation de la cel-

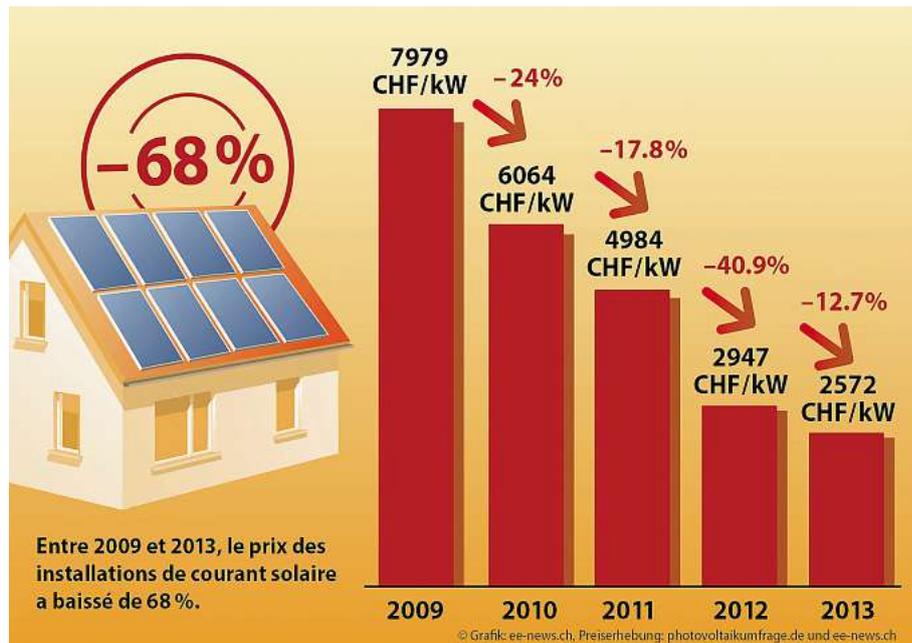
lule (c'est-à-dire la réduction de la perte de supports de charges libres) et ainsi l'augmentation de son rendement. La deuxième couche se compose sur la face supérieure d'un alliage bore-silicium qui sert à la dotation p, et la face inférieure se compose d'un alliage silicium-phosphore pour la dotation n.

La cellule solaire HJT fonctionne donc comme la cellule en silicium classique sur la base d'une plaquette en silicium cristallin mais son rendement est plus élevé grâce à l'application supplémentaire de silicium non cristallin. Grâce à son mode de construction, la production électrique des cellules HJT baisse également moins en cas de hautes températures ambiantes que celle des cellules standard. Ainsi, le coefficient de température des cellules HJT est de -0,20 %/degré tandis que celui de la technologie standard est de -0,48 %/degré. L'expert en photovoltaïque Dr Matthieu Despeisse de la CSEM explique ce que cela signifie dans la pratique: «Si un module n'est pas exploité à la température standard (température de référence lors des mesures) de 25° C mais à 60° C, la perte due à l'augmentation de la température est de 7 % pour le module HJT et de 14,7 % pour le module standard. Si nous partons du principe qu'un module HJT a une puissance normalisée de 300 Watt et un module standard une puissance de 270 Watt, la puissance normalisée du module HJT passe à 279 Watt en cas de haute température et celle du module standard à 230 Watt.»

4^E SONDAGE SUR LE PRIX DU PV: LES PRIX DES INSTALLATIONS ONT CHUTÉ DE 12%

Le sondage en ligne réalisé en Suisse sur les prix des installations photovoltaïques révèle, pour 2013, une diminution moyenne des prix de 12% par rapport à 2012. La baisse a été moins marquée que l'année précédente. Le sondage a été effectué par l'entreprise allemande PhotovoltaikZentrum, en collaboration avec la plateforme de nouvelles ee-news.ch et les revues spécialisées HK-Gebäude-technik, Elektrotechnik ET, Technica et Energies Renouvelables.

Le prix moyen de l'ensemble des installations photovoltaïques prises en considération dans cette enquête, indépendamment du type et de la taille de l'installation, était de 2572,60 CHF/kWp net pour 2013. Les prix ont donc baissé de 12,71% par rapport à 2012. En 2009, le prix moyen était encore de 7979,27 CHF/kWp. En 2011, le prix moyen atteignait 4984.19 CHF/kWp net. En 2012, une nouvelle réduction importante a suivi avec CHF 2947.18 CHF/kWp.



Plus l'installation est grande, plus les prix ont baissé

Les baisses de prix varient très fortement en fonction de la taille de l'installation. Plus l'installation est grande, plus les prix ont baissé. Le prix des installations photovoltaïques entre 6 et 20 kWp est resté pratiquement stable, on constate la plus grande baisse de prix pour les installations entre 251 et 500 kWp (-31.73%) et la plus

Année	Valeur moyenne	Évolution	Prix le plus bas	Prix le plus élevé
2009	7979.27		5199	10 850
2010	6064.17	24,00%	3697	8928
2011	4984.19	17,81%	2730	8900
2012	2947.18	40,87%	1980	4260
2013	2572.60	12,71%	1580	3300

ENERGIDIOT

Nationalisme et bêtise «économique»!

Selon un rapport récent de la Banque Mondiale, la production économique mondiale pourrait augmenter de 2600 milliards de dollars d'ici à 2030 si des politiques efficaces en matière d'énergie, de gestion des déchets et de transport étaient appliquées. Ce qui est valable sur toute la planète l'est pour nous! Curieusement, chaque fois que l'on présente un projet favorisant les économies dans ces domaines, le parti de la droite dure helvétique s'y oppose! Comme dernièrement dans les cantons de Genève et Neuchâtel lorsqu'il s'agit de favoriser et de développer les transports en commun, (réseau CFF, RER) ou encore, sur le plan national, d'arrêter les centrales nucléaires dangereuses et obsolètes.

Il y a dans ce nationalisme ultralibéral une forme de perversion à toujours favoriser la

sortie d'argent de notre pays pour alimenter les caisses de producteurs d'énergies fossiles qui ne redistribuent pas à leurs peuples les profits qu'ils engrangent avec nos dépenses. Ce qui provoque la pauvreté et l'exil. En ayant des vues aussi courtes, cette pensée égoïste prive nos entreprises et nos concitoyens de ressources économiques supplémentaires pour investir dans des technologies vertes, par exemple, et assurer un développement durable pour tous.

Lucien Bringolf

faible, pour les installations photovoltaïques entre 31 et 50 kWp (-7,19 %). Les résultats concernent tous les types d'installations (montées/intégrées etc.).

Encore plus populaire

Le sondage sur les prix du photovoltaïque a été réalisé pour la quatrième fois en Suisse. Comme l'an passé, la participation a encore augmenté. Le taux plus élevé de participation est aussi dû à la prolongation d'un mois du délai de réponse. 671 personnes ont participé au sondage contre 564 l'an passé. Dans l'étude actuelle, les réponses de 118 installateurs solaires (année précédente: 94) et de 553 exploitants d'installations solaires (année précédente: 402) ont été analysées. L'étude de 23 pages, qui comprend aussi les chiffres comparatifs pour 2009, 2010 et 2012, peut être commandée au prix net de 49.95 sur le shop en ligne de Photovoltaikstudie®.

Anita Niederhäusern, ee-news.ch

www.photovoltaikstudie.de/schweiz

L'ASSURANCE POUR INSTALLATIONS SOLAIRES EST SOUS TOIT!

Bonne nouvelle pour les membres SSES possesseurs ou futurs propriétaires d'une installation solaire. Dès maintenant, vous pouvez conclure une assurance solaire qui couvre aussi les installations techniques de votre maison. Avantages: vous obtenez 10% de remise sur votre prime et apportez un soutien à votre association!

Une assurance simple, globale

L'assurance élaborée par la Nationale Suisse, en collaboration avec la SSES, couvre tous les éléments mécaniques, techniques ou électroniques équipant votre maison ou votre appartement (PPE). Elle intègre les domaines suivants :

- Production de chaud par des collecteurs solaires et leur environnement (eau chaude sanitaire, boiler, chauffage), production de froid
- Production de courant électrique (cellules photovoltaïques)
- Alarme et système de sécurité
- Parking et accès des personnes
- Installations pour piscine, whirlpools, sauna

EXCURSIONS ENERGIE

Pour son 40^e anniversaire, la SSES organise le dimanche 14 septembre 2014, en collaboration avec «Erlebnis Energie Entlebuch», six excursions dans la réserve de biosphère de l'Unesco de l'Entlebuch (LU). Pour chaque excursion, un guide partagera son expérience: les participants obtiendront des informations détaillées et découvriront des histoires passionnantes sur divers thèmes relatifs à l'énergie. Les excursions sont aussi appropriées aux enfants dès 5 ans qui ont l'habitude de marcher. Le repas de midi sera partagé à Finsterwald où la fête battra son plein. Un stand de nourriture, une place de jeux et un terrain de foot se trouveront proche de la Plateforme gaz et feu. Les trois excursions du matin débuteront à 9h40 à la gare d'Entlebuch et celles de l'après-midi à 14h00 au site de forage de Finsterwald. Les excursions auront lieu par tous les temps.

Des informations détaillées sur les excursions énergie ainsi qu'un formulaire d'inscription (inscriptions jusqu'au 25 août 2014) figurent sur le site internet de la SSES sous www.sses.ch/wanderung. (Réd.)

- Cuisine, installations de lavage et séchage du linge
- Installations donnant de l'ombre

Ce qui est nécessaire, pas plus

Plus une maison est contemporaine, plus on y trouve des équipements. Par exemple, lorsqu'elle est en standard Minergie et qu'elle bénéficie d'un système de réglage automatique de température. Les installations techniques du bâtiment (appartement en PPE) sont ainsi dorénavant couvertes intelligemment par une assurance appropriée qui intègre des risques et dommages qui ne sont pas pris en compte par l'assurance immobilière. Chacun peut ainsi s'assurer globalement contre des dégâts internes ou externes!

La sécurité à la carte et ses avantages

Ce qui est proposé, c'est une protection globale pour toutes les installations et les appareils en maison individuelle ou en PPE. La valeur assurée est librement choisie entre CHF 20 000 et CHF 100 000. Ce montant est adaptable chaque année. Pour une couverture supérieure à CHF 100 000 une offre particulière est nécessaire. Les appareils sont couverts à neuf durant les 3 premières années de leur installation. En cas de sinistre la franchise de CHF 200.00 est fixe et unique.



Photo: Optima Solar

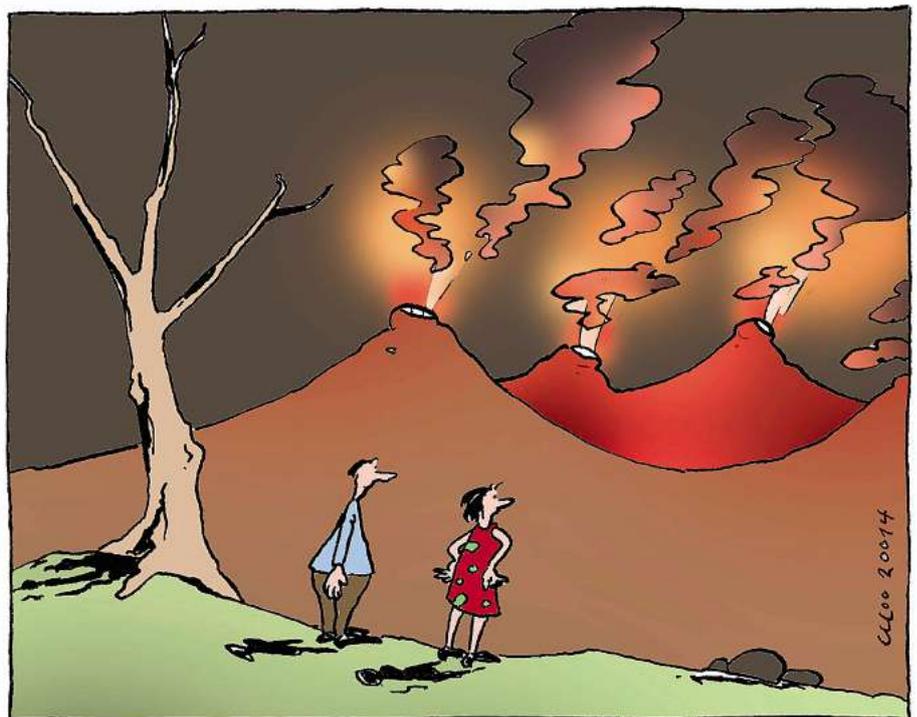
Clic et vous recevez une offre personnalisée

Pour les membres SSES, cette assurance technique est très performante. Elle a été conçue à notre demande avec la participation de spécialistes en installations solaires. Pour les non-membres, c'est simple, l'adhésion donne immédiatement accès aux mêmes avantages. Sur notre site internet www.sses.ch on peut consulter une page spéciale et toutes les informations sur cette nouvelle prestation. Un petit questionnaire en ligne permet de demander une offre sans engagement. Cette dernière est traitée dans une première étape par notre secrétariat avec garantie du respect des données et des informations.

L. Bringolf, SSES

www.sses.ch

CARTOON



«... CEUX-LÀ N'ONT-ILS DONC JAMAIS ENTENDU PARLER D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE?!»

19–20.8.2014 Effretikon	COURS SWISSOLAR: LES BASES DU SOLAIRE THERMIQUE	www.swissolar.ch
26.8.2014 Olten	ENERGIE ÉOLIENNE DANS LES PROJETS COMMUNAUX 2 ^e séminaire alémanique d'échanges d'expériences et d'information de Suisse Eole	www.wind-energie.ch
28/29.8.2014 Effretikon	SÉMINAIRE PVA pour conseillers en sécurité électrique / contrôleurs	www.swissolar.ch
3.9.2014 Winterthur, ZHAW	FORUM RECHERCHE EN ÉNERGIE: Tendances dans la méthanisation. Pour décideurs et gestionnaires du secteur de l'énergie	www.rosenkranz-geu.ch
3.9.2014 Zoug	GESTION DE PROJET DANS LES PROJETS EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	www.werz.hsr.ch
3.9.2014 Zurich	AEE SUISSE STAGE PRATIQUE 2014: Système d'injection pour électricité et biogaz	www.aeesuisse.ch
10–12.9. 2014 Beromünster	COURS SWISSOLAR: PLANIFICATION DU COURANT SOLAIRE	www.swissolar.ch
11/12.9.2014 Langenthal	SÉMINAIRE DE PLANIFICATION MINERGIE-P	www.energie-cluster.ch
15–16.9. 2014 Beromünster	COURS SWISSOLAR: PLANIFICATION DU COURANT SOLAIRE	www.swissolar.ch
16/25 ou 30.9.2014 Zurich	SÉMINAIRE Production de courant pour petites et moyennes EAE.	www.energymanagement.unisg.ch
17–18.9.2014 Winterthur	COURS SWISSOLAR: LES BASES DU COURANT SOLAIRE	www.swissolar.ch
20.9. ou 22.11.2014 Zurich	COURS SPÉCIALISÉ DU WWF Promotion du tournant énergétique. Renovez votre commune	www.wwf.ch
3.10.2014 Lucerne	PRIX SOLAIRE 2014	www.solargentur.ch
22–23.10.2014 Offenburg/D	BIOGAS – EXPO & CONGRESS	www.biogas-offenburg.de
11.11.2014 Messe Lucerne	CONGRÈS NATIONAL DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE 2014	www.aeesuisse-kongress.ch
12.11.2014 Messe Lucerne	3^E CONGRÈS CHALEUR SOLAIRE SUISSE	www.swissolar.ch
13–16.11.2014 Berne	13^E SALON MAISONBOISENERGIE	www.bauholzenergie.ch

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
 → EES Jäggi-Bigler AG est à votre entière disposition pour des solutions professionnelles dans le domaine de l'efficacité énergétique et dans le domaine de la technologie solaire. Nous sommes une entreprise de conseils, de planification, de distribution et de prestations (incl. montage, installation et service après-vente) pour des installations solaires et des installations ayant un rendement énergétique élevé. Nous proposons à notre clientèle des solutions professionnelles « clé en main » qui produisent efficacement de l'énergie électrique ou/et de la chaleur.



FRIAP FEURON SA. Ey 9, 3063 Ittigen BE, Tél. 031 917 51 11, Fax 031 917 51 10, info@friapfeuron.ch, www.friapfeuron.ch
 → Systèmes techniques pour l'habitat écologique: chauffe-eau, accumulateurs, pompes à chaleur, installations solaires, systèmes de ventilation, systèmes de commande.

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.

Hoval

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

Swiss Photovoltaik

Swiss Photovoltaik GmbH. Gütliststrasse 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 AG. La compétence dans les énergies renouvelables. Bordeaux-Strasse 5, 4053 Basel, Tél. 061 690 90 00, Fax 061 690 90 09, info@solvatec.ch, www.solvatec.ch
 → Installations photovoltaïques et chaleur solaires « clé en main ». Projets, engineering, commerce, réalisation et service après-vente. Implantation professionnelle et esthétique, dimensionnement optimal avec intégration dans le bâtiment. SOLARWATT, Day4Energy, Swiss Solar Systems, Yingli Solar, Solar Frontier, SMA, Danfoss, Kostal.



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



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



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



Megasol Energie AG. 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
 → Développement et production de panneaux solaires pour des systèmes photovoltaïques solaires en îlot et en réseau. Panela avec OptiTrack™ (20% de rendement de plus). PV pour des applications industrielles et l'intégration en toiture. Distribution en exclusivité de l'éolienne Superwind. Distribution en exclusivité de l'onduleur REFUSOL. Production de produits solaires portables. Commerce d'accumulateurs solaires, de pompes d'étag solaires.



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



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



Sumatrix AG. Solar- und Energietechnik, Industriestrasse, 5728 Gontenschwil, Tél. 062 767 00 52, Fax 062 767 00 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 conseille, planification et installation de concept thermal et photovoltaïques. Installateur de chauffages de pompe à chaleur, au bois, granulés de bois, huile, gaz, chauffe-eau solaires et enregistrement. Chauffage compact paroi ou par le sol, plinthes chauffantes et conseils en énergie.



Helion Solar Ouest SA. Chemin de Devins 26, CH-2088 Cressier, Tél. 032 752 30 20
 Succursales:
 4542 Luterbach, 9015 St-Gall, 3506 Grosshöchstetten, 6210 Sursee, 8181 Hori, 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 ou est-ouest, modules PV avec Solrif® pour toit plat, systèmes complets, accessoires, service et entretien.



Sputnik Engineering AG. Länggasse 85, 2504 Bienne, Tél. 032 346 56 00, Fax 032 346 56 09, info@solarmax.com, www.solarmax.com
 → Fournisseur leader d'onduleurs solaires raccordés au réseau et de solutions intelligentes de surveillance d'installations. La marque SolarMax est synonyme de produits performants et fiables de qualité suisse optimale.

**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.

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
 → Énergie solaire – Toits énergétiques – Systèmes. Conseil, planification et vente depuis 30 ans – Garantie de fonctionnement, production 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.



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.



GRENZEN VERSCHIEBEN

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

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.

SYSTÈMES DE MONTAGE PHOTOVOLTAÏQUES



ALUSTAND®, système de montage PV. Seemattstrasse 21 B, CH-6333 Hünenberg See, Tél. 041 780 07 36, info@alustand.ch, www.alustand.ch
 → Premier système d'insertion sur le marché. Notre philosophie: Peu de composants pour une installation rapide et un entretien facile de l'installation. Conception modulaire pour toits inclinés ou plats, pour une orientation est-ouest, protection antichute intégrable. Design élégant, apprécié des architectes et permet des solutions spéciales (par exemple, les toits en berceau). Valeur ajoutée régionale: Développé et produit en Suisse. Pour une conception correcte (également statique), nous offrons de la formation et un support aux utilisateurs. Durable et toujours innovant: Nous développons en permanence notre système.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT



Ökozentrum. Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck, Tél. 062 387 31 11, Fax 062 390 16 40, info@oekozentrum.ch, www.oekozentrum.ch
 → Centre de compétences privé pour le développement durable. Collabore avec l'industrie, les milieux scientifiques et les pouvoirs publics. Recherche et développement dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

CONCEPTION ET INSTALLATION



Ingenieurbüro Hostettler. Photovoltaik, Energie- und Haustechnik, Luisenstrasse 14, 3005 Berne, Tél. 031 302 62 26, Fax 031 302 62 27, Hostettler_Engineering@Compuserve.com
 → Conseils neutres et planification des installations photovoltaïques, spécial pour des installations, intégrées dans le bâtiment.

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.



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 AG. Technique énergie-bois, Gewerbering 5, 6105 Schachen, Tél. 041 499 61 61, Fax 041 499 61 62, mail@heizmann.ch, www.heizmann.ch
 → Heizmann est le partenaire compétent dans le domaine de l'énergie-bois. Conseils, planification et vente, dans toute la Suisse, de chaudières à bûches, à bois déchiqueté et à pellets, de la petite à la grande installation.



ÖkoFEN Schweiz GmbH. Gewerbe Rüdel,
6122 Menznau, Tél. 041 493 04 55, Fax 041 493 04 57,
info@oekofen.ch, www.oekofen.ch
→ Le pionnier et spécialiste des chauffages pour granulés de bois propose, avec sa chaudière pour granulés de bois PELLEMATIC (8-112 kW), le capteur solaire 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 W, un chauffage central pour votre salon. Systèmes d'accumulation Swiss Solartank®, sur mesure ou standard, sans ou avec échangeur de chaleur intégré. Régulation opticontrol.



Energie Service Särli 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 à base d'énergies renouvelables. Nos domaines de spécialisation sont les installations solaires, les chaudières à bûches et à granulés de bois, pompes à chaleur, les poêles suédoises ainsi que les installations de réglage. Appelez-nous pour bénéficier de conseils gratuits !



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.



Schmid AG, energy solutions. Hörnlstrasse 12, 8360 Eschlikon, Tél. 071 973 73 73, Fax 071 973 73 70, info@schmid-energy.ch, www.schmid-energy.ch
→ Le plus grand fabricant suisse de chaudières à bois. Conseils et vente de chaudières à bûches, à copeaux ou à granulés.

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



climate of innovation

Viessmann (Suisse) SA. rue du Jura 18, 1373 Chavornay, Tél. 024 442 84 00, Fax 024 442 840 4, info@viessmann.ch, www.viessmann.ch
→ Pompes à chaleur air-eau-terre; systèmes solaires combinés à des pompes à chaleur, refroidissement naturel, pompes à chaleur à eau chaude pour nouvelles constructions et assainissements.



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

Hoval

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

Énergies renouvelables paraît six fois par an

Editeur: Société Suisse pour l'Énergie Solaire SSES, Aarberggasse 21, Case postale, 30011 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 Zürich, tél. 044 250 88 33, fax 044 250 88 35

Édition et rédaction :

Ecopolitics GmbH, Ingrid Hess, Andreas Hügli, Anne Briol (réd./trad.), Benedikt Vogel (recherche), Sascha Rentzing (Allemagne) Postgasse 15, case postale 817, 3000 Bern 8, tél. 031 313 34 37, fax 031313 34 35, redaktion@sses.ch

Annonces: Axel Springer Schweiz AG, Fachmedien, Förlibuckstrasse 70, Postfach, 8021 Zürich, Herr 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: 6537 ex. en allemand (5187 ex. approuvés), 1264 ex. en français (1124 ex. approuvés)

Typographie et impression: UD Medien AG, Reusseggstrasse 9, Postfach, 6002 Luzern, ud-medien.ch
© auprès de « Énergies Renouvelables » et des auteurs. Tous droits réservés. ISSN 1660-9778.

La revue « Énergies Renouvelables » est gratuite pour les membres de la SSES et de Swissolar.

Rythme de parution :

No	Délai rédactionnel	Parution
5/2014	12.09.2014	17.10.2014
6/2014	05.11.2014	05.12.2014

Systeme PIKO BA – Utiliser l'énergie de manière intelligente



Systeme PIKO BA Pb avec
alimentation électrique de secours !
Disponible dès le mois d'octobre.

Smart
connections.

Autoconsommer l'électricité produite, la stocker ou l'injecter dans le réseau : le système intelligent PIKO BA, la nouvelle solution de stockage de KOSTAL, peut accomplir toutes ces opérations.

- Onduleur triphasé avec une alimentation conforme aux phases
- Régulateur de charge, système de gestion d'énergie ainsi qu'offre tout-en-un de surveillance et de communication intégrés
- Onduleur universel pour une puissance de générateur de 4 à 11 kWc
- Formation gratuite et assistance téléphonique du service après-vente (SAV)

KOSTAL, un groupe familial international de 100 ans d'expérience.

www.kostal-solar-electric.com · Tel.: +49 761 47744-100