



Energies Renouvelables

N° 3 juin 2016

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar

12 MONTAGE

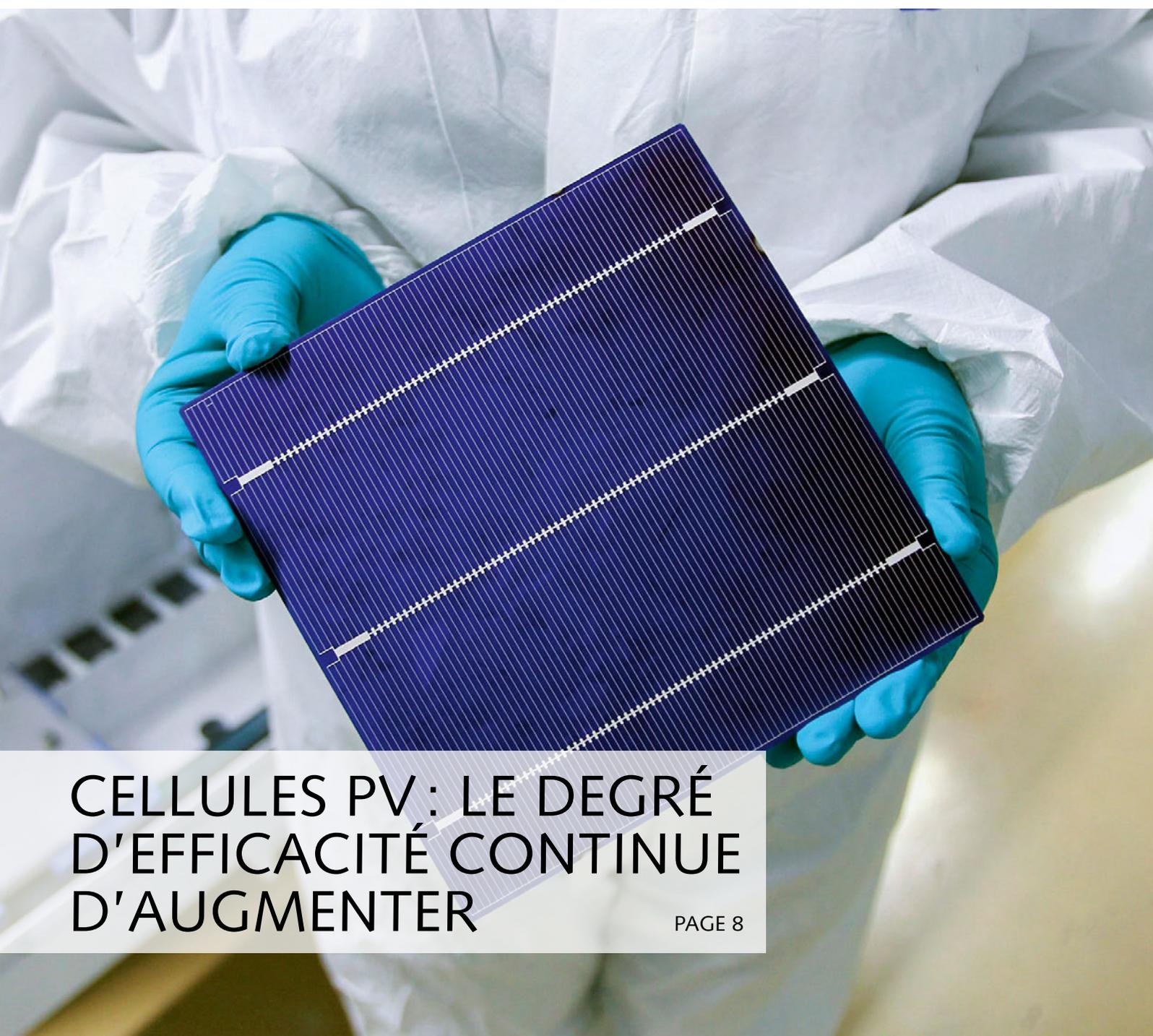
.....
Systèmes de montage
des modules discrets mais
essentiels

20 INTERSOLAR

.....
25^e édition du grand show de
l'innovation solaire

22 RECHERCHE

.....
Derrière chaque innovation
se cachent des années de
recherche



CELLULES PV : LE DEGRÉ
D'EFFICACITÉ CONTINUE
D'AUGMENTER

PAGE 8



**BANQUE
ALTERNATIVE
SUISSE**

Réellement différente.

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

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

artischock.net

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

www.bas.ch

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

Fronius
SHIFTING THE LIMITS



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



www.24hoursofsun.com

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

JOURNÉES DU SOLEIL – JOURNÉES DES EXPÉRIENCES INOUBLIABLES



Antonio Bauen
Président SSES

L'utilisation de l'énergie solaire fonctionne, est écologiquement cohérente, nous rend indépendants, est sûre et abordable: nous pouvons et devons donc y avoir recours! Les Journées du Soleil offrent chaque année des expériences sensationnelles. Tant de choses ont déjà été faites: manger un délicieux risotto mijoté au solaire, chauffer de l'eau à l'aide de capteurs, se déplacer en véhicules électriques, voir de ses propres yeux des modules solaires aux technologies les plus récentes, s'émerveiller de ses expériences solaires, nouer des contacts et savourer ces journées, voilà ce qui peut rendre une expérience inoubliable! L'utilisation de l'énergie solaire convient à de multiples applications. Les installations solaires sont aujourd'hui techniquement éprouvées et très fiables: nous pouvons les utiliser en toute confiance. Et il y a toujours de nouveaux progrès techniques. Les degrés d'efficacité des différents types de modules sont sans cesse améliorés et un record mondial en chasse un autre (cf. page 8). Le soleil est un partenaire fiable sur la voie d'un monde approvisionné exclusivement par les énergies renouvelables.

Un immense merci à toutes les organisatrices et tous les organisateurs des Journées du Soleil pour les expériences riches et inoubliables qu'ils ont partagées.

Antonio Bauen
Président SSES

Chers membres,

Vous trouverez la version électronique d'*Energies Renouvelables* sur notre site internet www.sses.ch. Pour cette édition, merci d'utiliser: nom d'utilisateur: ee/er_abo, mot de passe: 2Y!C_6yK

Actuel 4

Point fort

Degré d'efficacité: Les modules solaires livrent toujours plus de courant 8

Soleil

Montage: Les systèmes qui permettent de fixer les modules aux toits ou aux façades sont de petites œuvres d'art 12

Le pionnier Toni Fritsche: L'agriculteur produit non seulement des légumes bio mais aussi des énergies renouvelables de plusieurs manières 14

Jenni Energietechnik: L'entreprise fête ses 40 ans 16

Énergies renouvelables

Ökozentrum Langenbruck: La première éolienne de Suisse fournit du courant depuis 30 ans 18

Politique et économie

Intersolar: Les dernières tendances présentées depuis 25 ans à Munich la plus grande foire du solaire 20

Recherche

Recherche en énergie: Elle ne doit pas rester dans sa tour d'ivoire mais conduire à des réalisations concrètes et utiles 22

Flash 26

SSES-News

VESE-News

Energidiot

Cartoon

Agenda 28

Registre professionnel 29

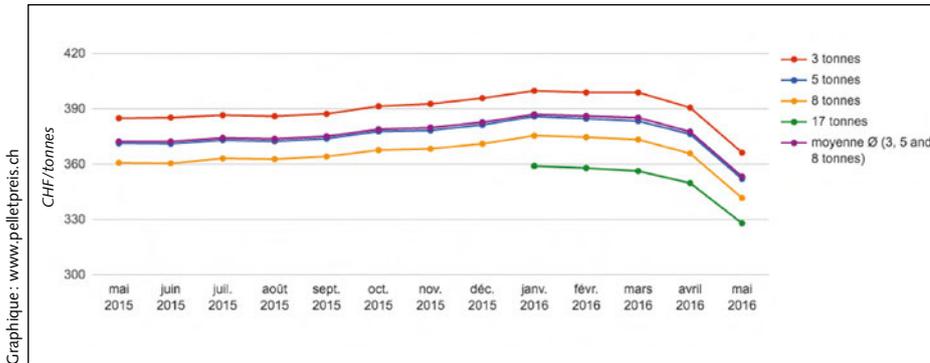
Impressum 31

Couverture: Solarstromforschung (D)

PRIX DES GRANULÉS

Mai 2015 à mai 2016

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



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

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

« C'EST UNE BELLE SATISFACTION »

Ma compagne et moi avons l'immense privilège de posséder un chalet à Chaumont sur les hauteurs de Neuchâtel. Chaumont est aux Neuchâtelois ce que le Salève est aux Genevois ou le Gurten aux Bernois: une montagne toute proche de la ville où les citadins aiment venir se ressourcer et chercher le soleil lorsque le Plateau est plongé dans le brouillard. Suite à des travaux entrepris l'année dernière, nous profitons désormais doublement du soleil: la toiture de notre chalet ayant besoin d'une sérieuse rénovation, il nous est en effet apparu évident de profiter de remplacer les tuiles traditionnelles par des panneaux solaires photovoltaïques. La production des quelque 35 mètres carrés d'un pan de toit suffit désormais à couvrir la consommation d'électricité du chalet lui-même (y compris la production de l'eau chaude sanitaire assurée par un boiler électrique) ainsi que celle de notre appartement en ville de Neuchâtel, qui est du même ordre de grandeur, cela grâce à une chasse intensive au gaspillage et malgré le fait que nous ne nous privions d'aucun des avantages du confort moderne. Nous avons même pu nous offrir le luxe de remplacer notre vieille voiture à essence par un véhicule électrique qui sert en quelque sorte d'accumulateur pour le surplus d'énergie produit sur la toiture de notre chalet! C'est une belle satisfaction que de se dire que notre mobilité est elle aussi assurée par le soleil. Et lorsqu'il pleut, on se console autour d'un feu de bois (évidemment local lui aussi!) en songeant au fait que notre citerne est en train de se remplir...

D. Pedrizat

LES COMMUNES VEULENT ALLER PLUS VITE

En avril, plus de 130 personnes se sont rendues à Fribourg à l'occasion du Congrès national de l'énergie éolienne organisé par Suisse Eole, l'association pour la promotion de l'énergie éolienne en Suisse. «L'énergie éolienne et l'agriculture sont compatibles à 100%», a déclaré David Fattebert, syndic du Châtelard. La commune prévoit de construire trois à huit éoliennes sur ses propres terres. «L'énergie éolienne contribue aussi à diversifier les recettes des agriculteurs.» Le congrès a relevé un autre atout de l'énergie éolienne: il s'agit du tourisme qui augmenterait l'attrait de la commune. (CP)

PLUS DE VENT POUR ZURICH

La production annuelle d'électricité éolienne d'ewz a augmenté de 118% par rapport à l'année précédente. La mise en service du parc éolien de Butendiek vor Sylt (D) – le premier parc éolien offshore avec une participation d'ewz – et l'achat du portefeuille de parcs éoliens Atlandic en Suède y ont largement contribué. ewz a également augmenté sa production d'électricité verte d'origine hydraulique avec la certification naturemade star au val Bregaglia (GR): la centrale de Castasegna répond maintenant à des critères écologiques très élevés. (CP)

DE LA PUBLICITÉ DÉLOYALE

L'association faîtière Energie-bois Suisse a déposé une plainte devant la Commission Suisse pour la Loyauté (CSL) contre l'Union Pétrolière (UP) afin de faire vérifier deux affirmations sur la sécurité de l'approvisionnement et l'avantage du prix du mazout de chauffage par l'institution indépendante. La décision qui vient d'être rendue par la CSL donne raison à Energie-bois Suisse et confirme que les déclarations commerciales de l'UP ne sont pas comparables et donc pas recevables. L'objet du délit est un prospectus intitulé «Restez indépendant et gardez le contrôle de vos dépenses de chauffage!» distribué fin 2015 dans toute la Suisse aux clients des fournisseurs de mazout de chauffage. (CP)



Photo: D. Pedrizat

PLUS DE VENT EN SUISSE – NOUVEL ATLAS DES VENTS

L'Atlas des vents, publié par l'Office fédéral de l'énergie OFEN, montre que les conditions de vent sont bien meilleures qu'on l'admettait jusqu'ici, en particulier sur le Plateau et au nord-est de la Suisse et que les éoliennes en projet sont situées aux bons emplacements. Selon les perspectives énergétiques 2050, l'énergie éolienne pourrait couvrir 7 à 10 % de la consommation suisse d'électricité d'ici à 2050. Or, les récentes données présentées par www.atlasdesvents.ch montrent que les conditions de vent en Suisse sont bien meilleures que celles figurant sur les cartes des vents éditées jusqu'à ce jour: «Les nombreuses simulations effectuées donnent des vitesses du vent beaucoup plus élevées que ce qui apparaissait jusqu'ici, en particulier sur le Plateau et au nord-est de la Suisse», précise Reto Rigassi, directeur de Suisse Eole.

Les simulations des vents de www.atlasdesvents.ch sont basées sur de données climatiques à long terme et de mesurages locaux du vent. Le quadrillage est de 100x100 mètres. Cette carte ne remplace toutefois pas le mesurage local du vent lors de projets de nouvelles éoliennes. Elle constitue seulement une base. Pour pouvoir évaluer des projets d'énergie éolienne avec une sécurité suffisante, un mesurage sur le terrain est absolument nécessaire. (CP)

www.windatlas.ch

OPTIMASOLAR EN PLEIN CROISSANCE



Photo: optimasolar

Lucia Grüter et Rolf Thallinger de l'OptimaSolar

La coopérative OptimaSolar Solothurn a augmenté sa propre production de courant solaire de plus de 50 % en 2015. L'an passé, elle a mis en exploitation trois nouvelles installations photovoltaïques. En 2016, elle réalisera une autre grande installation en toiture. Le bénéfice annuel de la coopérative est passé à CHF 71 410.–, un plus de 20,5 % par rapport à l'année précédente. Ses installations photovoltaïques produisent 2 GWh de courant solaire, 51,5 % de plus qu'en 2014. La coopérative possède 21 installations sur de grandes surfaces en toiture dans la région de Soleure et dans les cantons limitrophes. (CP)

LES ÉNERGIES FOSSILES DÉCOUVRENT LES RENOUVELABLES

D'après l'association de l'industrie solaire européenne SolarPower Europe, au deuxième trimestre 2016, l'Europe devrait dépasser la barre des 16 GW de puissance PV installée. La puissance cumulée aura ainsi triplé en seulement dix ans. Le fabricant allemand d'onduleurs SMA Solar a démarré avec succès la nouvelle année. Son chiffre d'affaires a affiché au premier trimestre une progression de 12,2 % par rapport au premier trimestre 2015. La part de l'étranger dans le chiffre d'affaires représente en moyenne plus de 90 % et traduit un bon réseau international. SMA, avec une part de marché inchangée de 14 %, reste le producteur leader. Les deux fabricants chinois Huawei et Sungrow ont toutefois bien rattrapé leur retard car l'acceptation de leurs produits au niveau mondial a nettement augmenté.

Avec Eni, Total et Statoil, trois grandes multinationales européennes du pétrole s'engagent dans le domaine du photovoltaïque, du stockage d'énergie et des énergies renouvelables. Eni veut intégrer davantage d'énergies renouvelables dans son activité traditionnelle. Elle a en effet planifié trois grands projets PV en Italie (200 MW), en Egypte (150 MW) et au Pakistan (50 MW). Total a quant à elle racheté le spécialiste français des batteries Saft Groupe pour 950 mio d'euros, car elle veut mieux se pré-

parer à un avenir avec plus d'électromobilité et d'énergies renouvelables. Saft développe et produit des éléments de batteries au nickel et au lithium. En 2011 déjà, Total avait acheté une participation majoritaire à SunPower, un des plus gros fabricants de cellules solaires des Etats-Unis. Et pour terminer, Statoil a lancé, au premier trimestre 2016, un fonds de capital-risque qui sera investi jusqu'à concurrence de 200 mio de dollars dans de nouvelles entreprises actives dans les énergies alternatives. Le nouveau CEO Eldar Saetre donne ainsi des signaux clairs après seulement trois mois de fonction. L'Arabie Saoudite a entamé un changement de cap, notamment en raison des bas prix du pétrole, et veut réduire sa dépendance envers l'or noir. Le royaume veut créer un fonds d'Etat d'un montant de 1000 milliards de dollars avec une introduction en bourse partielle de l'entreprise pétrolière étatique Aramco et avec ses réserves de devises étrangères. Dans un premier temps, une augmentation de puissance PV et éolienne de 9,5 GW est prévue d'ici 2030. Pour ce faire, le gouvernement veut renforcer la fabrication locale et la recherche et le développement des énergies renouvelables dans le pays. Selon le World Resources Institute (WRI), des centrales à charbon prévues dans certaines provinces de Chine devraient



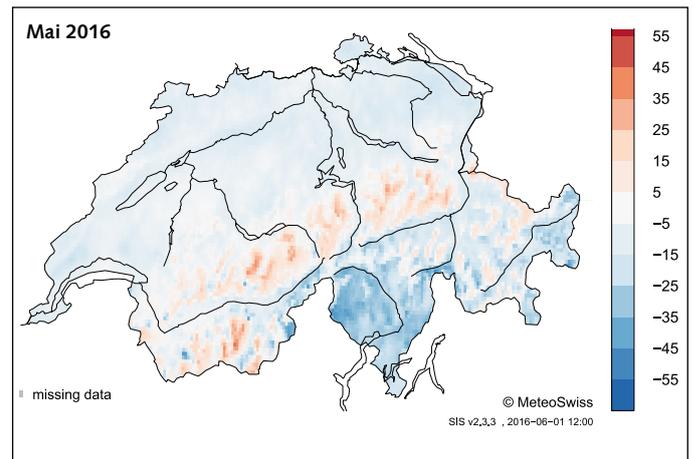
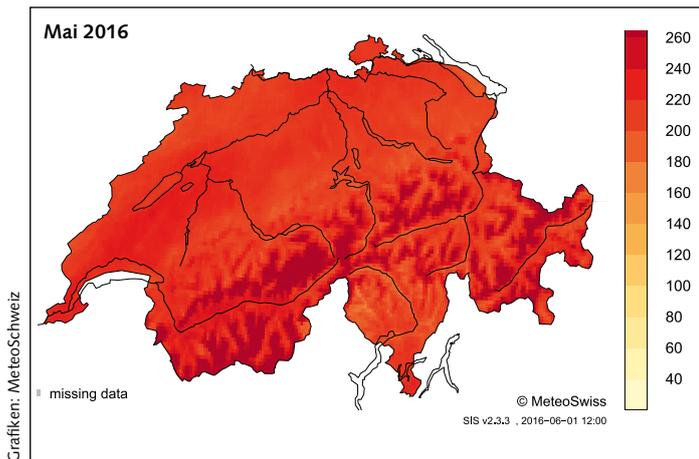
D' Matthias Fawer

Balazs Magyar

être suspendues. Cela devrait permettre d'éviter certains goulets d'étranglement dans le réseau électrique et permettre à tous les parcs éoliens et solaires d'injecter leur courant. Tous ces exemples montrent combien l'énergie solaire et les énergies renouvelables sont prises au sérieux par les entreprises de production d'énergie conventionnelle mais aussi par d'importants gouvernements. Nous considérons particulièrement révélateur le tournant de l'Arabie Saoudite, même si les déclencheurs ne sont pas véritablement des raisons idéologiques mais plutôt des aspects économiques. Le message reste le même: le pétrole n'a pas d'avenir et les alternatives sont de plus en plus demandées.

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

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



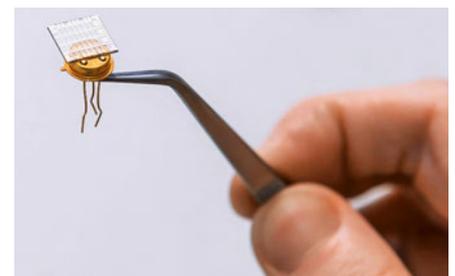
ROUTE SOLAIRE WATTWAY: 1000 KM DE PHOTOVOLTAÏQUE

Récolter l'électricité sur les routes? Cela pourrait devenir réalité si le projet révolutionnaire de route solaire voit le jour. Dans cinq ans à peine, 1000 kilomètres de routes françaises devraient être couvertes de cellules photovoltaïques. Telles sont en tous cas les intentions de la ministre de l'énergie et de l'environnement Ségolène Royal. Ces modules solaires antidérapants et robustes se nomment Wattway. L'entreprise française Colas fabrique ce revêtement spécial pour le projet-pilote. Des tests sont encore prévus ce printemps mais la ministre de l'énergie est optimiste: le projet ne devrait pas se limiter à quelques kilomètres tests. Les dalles de modules mesurent 7 millimètres d'épaisseur et 15 centimètres de côté et sont composées de silicium polycristallin. D'après les données de l'entreprise Colas, 20 mètres carrés suffisent à approvisionner en courant une maison individuelle. Avant de poser les premiers mètres de Wattway, un test de résistance a été effectué: les dalles résistent même aux pneus des camions. Les modules sont directement posés sur la route. Pour financer le projet, le gouvernement prévoit une hausse de la taxe sur l'essence. (nhp)



CELLULES SOLAIRES TRANSPARENTES

Les modules solaires ne sont pas toujours un plaisir pour les yeux. Raison pour laquelle les physiciens de l'Université de Leipzig ont développé une cellule solaire transparente. Elle est composée d'oxydes de zinc et de nickel qui sont des métaux bon marché et facilement disponibles, elle peut absorber les ondes ultraviolettes et est



adaptée à une application sur des surfaces étendues, notamment le verre. Elle a été développée suite à un travail de recherche de trois ans des physiciens Marius Grundmann et Robert Karsthoft. «Il n'existait jusqu'ici pas de diodes transparentes adaptées aux cellules solaires», relève le physicien qui a déjà développé par le passé des displays et transistors transparents avec le même matériel. Les chercheurs ont récemment publié les résultats de leurs travaux dans le journal spécialisé *Physica Status Solidi*. «Il s'agit d'un pas de géant», s'enthousiasme Marius Grundmann dont le projet de recherche «Cellules photovoltaïques transparentes» a été soutenu par la Sächsischen Aufbaubank. (MM)

DES SYSTÈMES DE STOCKAGE : FORTE CROISSANCE

EuPD Research prévoit dans une analyse que le marché des systèmes de stockage de courant photovoltaïque fasse plus que quadrupler en Europe d'ici 2020 avec une croissance de presque 900 millions d'euros. L'entreprise d'étude de marchés prévoit une croissance du volume des installations de systèmes de stockage privés d'ici 2020 de 500 %, dont la plus grande partie devrait avoir lieu d'ici 2017 en Allemagne. Dès 2018, d'autres pays comme l'Italie, la Grande-Bretagne et la France devraient rattraper leur retard. Les marchés de systèmes de stockage les plus intéressants d'après le World Energy Storage Markets Report 2015 se trouvent dans les pays où l'autoconsommation de courant vaut la peine en raison de la parité du réseau ou d'autres conditions-cadres comme en Allemagne ou en Californie. Dans de nombreux autres marchés, des petites modifications des tarifs d'injection et des prix du courant promettent de nettes améliorations de la rentabilité économique. Les prix du stockage domestique ont chuté de 25 % depuis 2014. (SoPr.)

LA BAVIÈRE ENCOURAGE LES SYSTÈMES DE STOCKAGE

En Bavière (D), les exploitants privés de systèmes de batteries de stockage utiles au réseau peuvent compter sur une aide globale de plus de 5000 euros de la part du Land et de l'état allemand pour l'assainissement de leur bâtiment. Le programme bavarois 10 000 maisons se combine avec les programmes d'aide de l'état allemand, en particulier le programme KfW qui permet le financement à taux d'intérêts favorables d'investissements dans le domaine des énergies renouvelables. Les propriétaires peuvent profiter, en plus des incitations au stockage avec un remboursement de la part de l'état fédéral pouvant atteindre 25 % des coûts, de l'aide « Energiebonus Bayern » lors de l'installation d'un système de stockage de courant photovoltaïque comprenant un système de management énergétique. Avec une injection de courant dans le réseau de maximum 50 % de la puissance photovoltaïque installée, ils peuvent également profiter des avantages de prix du courant autoconsommé. La condition pour obtenir l'aide : l'assainissement technique et énergétique de la maison doit se faire sur la base de la promotion KfW pour les maisons à énergie positive. (SoPr.)

LE COURANT SOLAIRE EN PLEIN ESSOR

D'après le dernier rapport de l'Agence internationale de l'énergie (IAE), la puissance des installations photovoltaïques installées dans le monde l'an passé s'élève à 50 GW. Cela correspond à une croissance de 25 % en une année seulement. C'est plus que jamais. L'énergie solaire s'est particulièrement développée en Chine (15,1 GW) et au Japon (11 GW). En Europe, la Grande-Bretagne a surtout investi (3,5 GW). D'autres pays européens ont communiqué que leurs marchés du solaire sont soit en déclin, soit stagnants. En Suisse, selon une extrapolation, le marché aurait crû de 300 MW en 2015. En comparaison, la centrale nucléaire de Beznau possède deux réacteurs de chacun 265 MW. Dans le monde, le courant solaire couvre 1,3 % des besoins en électricité, en Europe 4 %.

(Bauwelt)

RAPPORT DE L'UE SUR LE PROGRAMME NUCLÉAIRE

La commission européenne a présenté un rapport attendu depuis longtemps sur le programme nucléaire de l'UE. Il aurait dû paraître l'année passée déjà, il est le premier rapport de ce type depuis la catastrophe de Fukushima sur la politique nucléaire de l'UE. 129 réacteurs sont à ce jour en activité dans 14 Etats membres. La part de l'électricité nucléaire dans le bouquet électrique, qui est aujourd'hui de 27 %, devrait passer à 20 % d'ici 2025. Aujourd'hui, les coûts de construction d'une centrale nucléaire seraient 47 % plus élevés qu'en 2008, d'après les chiffres publiés dans le dernier « Programme indicatif nucléaire pour la Communauté ». Les raisons de cette hausse sont l'augmentation des prix par unité atomique et les prix plus élevés de démantèlement des centrales. Ainsi, pour rentabiliser une centrale, les durées d'exploitation devraient être augmentées de 64 %, donc prolongées d'au moins 10 ou 20 ans. La commission estime entre 350 et 450 milliards d'euros les investissements nécessaires au cours des 35 prochaines années dans la construction de nouvelles centrales nucléaires destinées à remplacer les centrales actuelles, afin de pouvoir garantir une capacité de production comprise entre 95 et 105 GW jusqu'en 2050. Le groupe Verts-ALE a demandé une contre-expertise. Michèle Rivasi, vice-présidente du groupe Verts-ALE, critique ce rapport de la commission européenne : « Plus qu'un rapport scientifique, ce document mixte une pensée prenant ses désirs pour des réalités et de la pure propagande. Il est particulièrement inquiétant que la commission considère l'avenir du secteur nucléaire comme prometteur grâce à la prolongation de la durée de vie de certains réacteurs pouvant aller jusqu'à 60 ans. (...) » (MM)



Photo : Greenpeace

PAS D'INDEMNISATION POUR LA FERMETURE EXIGÉE

Plusieurs opérateurs de centrales nucléaires ont demandé des indemnités pour la fermeture exigée de plusieurs centrales nucléaires suite à la catastrophe nucléaire de Fukushima. L'entreprise ENBW a subi une défaite suite à sa plainte contre le gouvernement et le Land Baden-Württemberg.

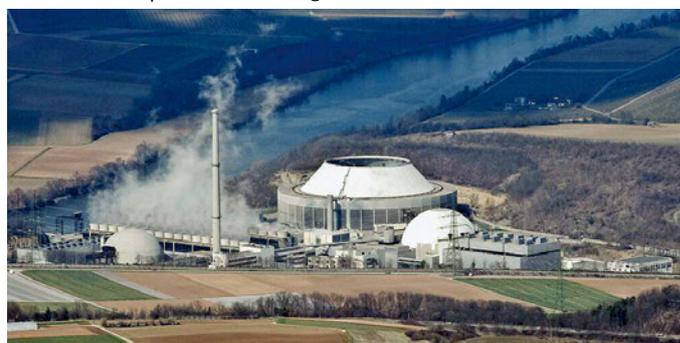


Photo : mäd

Le Tribunal de Bonn a en effet rejeté la plainte début avril. ENBW demandait au gouvernement et au Land Baden-Württemberg une indemnité de 261 millions d'euros pour compenser la fermeture exigée de deux centrales après la catastrophe nucléaire de 2011. Le tribunal a motivé sa décision sur le fait que les exploitants n'ont pas immédiatement fait recours contre l'arrêt des centrales. (MM)



GAINS D'EFFICACITÉ TOUS LES FRONTS

||||| TEXTE: SASCHA RENTZING

Lorsque, il y a dix ans, le courant solaire provenant de grandes installations au sol coûtait encore environ 40 centimes d'euro le kWh en Allemagne, personne ne comptait sur le photovoltaïque. Cela a bien changé : actuellement, les grandes centrales solaires produisent le kWh pour à peine 7 centimes. Cette énergie est ainsi juste un peu plus coûteuse que l'énergie renouvelable la meilleur marché, à savoir l'énergie éolienne. Celle-ci, lorsque les sites sont bien choisis, peut être produite pour 5 à 6 centimes. Et la fin de la courbe de progression du solaire n'est de loin pas encore atteinte. Les experts partent du principe que les coûts de production du photovoltaïque pourraient descendre de 4 à 6 centimes d'ici 2025.

La raison principale de ces prévisions optimistes est le fait que les experts voient encore un très grand potentiel

de gains d'efficacité des cellules solaires et des modules. Le degré d'efficacité est un critère décisif pour la compétitivité d'une installation solaire. D'après la branche, pour chaque pourcent d'efficacité gagné, les coûts chutent de 5% car les besoins en matériaux diminuent. La crise des ventes ayant été surmontée, la course au degré d'efficacité a repris. Car, avec le boom actuel en Asie et aux Etats-Unis, les entreprises gagnent de nouveau davantage d'argent, ce qui leur permet d'investir dans le développement de leurs produits.

En particulier dans le photovoltaïque à base de silicium, le nombre de projets de recherche et développement augmente. Les cellules standards cristallines atteignent aujourd'hui un degré moyen d'efficacité de 20% alors que leur limite pratique a été évaluée à 26%. Les développeurs cherchent à atteindre ces valeurs avec des nouvelles structures de cellules. Les cellules dites à hétérojonctions ainsi que les cellules à contacts arrière s'approchent du seuil de 26% même si la fabrication des ces



SUR

Des étudiants se font une idée de la recherche de pointe. A Fribourg, ils ont l'occasion de regarder les processus de recherche de tout près.

Photo: Bundesverband Solarwirtschaft

AUJOURD'HUI, APRÈS AVOIR SURMONTÉ LA CRISE, LES ENTREPRISES SOLAIRES GAGNENT DE NOUVEAU DE L'ARGENT ET LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT SE RENFORCENT. LA COURSE À L'EFFICACITÉ DU PHOTOVOLTAÏQUE FRANCHIT UNE NOUVELLE ÉTAPE.

cellules est complexe et nécessite encore des étapes supplémentaires. Le concept de cellules à contacts arrière développé par l'entreprise américaine précurseur Sunpower se base sur une surface avant sans projection d'ombre, la lumière du soleil pouvant ainsi pénétrer librement jusqu'au semi-conducteur. Par conséquent, tous les contacts sont posés sur la surface arrière et nécessitent des structures spéciales, ce qui engendre des coûts supplémentaires. L'objectif est donc de développer des cellules hautement efficaces qui ne nécessitent pas de processus coûteux.

PLUS DE 25 % D'EFFICACITÉ

Les nouvelles cellules dites «TOPCon» de l'institut Fraunhofer ISE offrent des perspectives avec un degré d'efficacité de 25,1%. «Jusqu'ici, l'augmentation du degré d'efficacité des cellules solaires était toujours liée à des structures complexes de cellules solaires. Le gros avantage de notre concept est que nous sommes en mesure

d'appliquer un contact sur toute la surface arrière sans structuration grâce au développement d'un nouveau type de surface arrière», explique Martin Hermlé, scientifique de l'ISE. L'avantage de ce concept réside dans une simplification du procédé de fabrication tout en améliorant l'efficacité de conversion des cellules solaires. Le contact arrière en technologie TOPCon (Tunnel Oxide Passivated Contact) a été conçu par les chercheurs avec une couche de passivation permettant de réduire les pertes de courant. Martin Hermlé estime que les cellules TOPCon pourraient être produites dans des proportions commerciales d'ici deux à trois ans. Mais les procédés pour la production de masse nécessiteraient cinq à six ans supplémentaires de développement.

Les cellules solaires à couches multiples sont encore plus efficaces que les cellules au silicium. Elles sont composées de plusieurs couches de différents semi-conducteurs comme le gallium, le germanium ou l'indium. Les matériaux absorbent différents spectres du rayonnement so-

laire, le degré d'efficacité de ces cellules est ainsi particulièrement élevé: le record d'efficacité atteint par l'ISE est de 46%. Mais il y a un hic: comme les matériaux sont difficilement disponibles et qu'ils sont coûteux, les cellules ne peuvent être conçues que de la taille d'un ongle. Le module dispose d'une lentille pour concentrer fortement la lumière sur la cellule. Un autre désavantage est le fait que les modules doivent suivre le soleil à l'aide d'un «tracker» pour qu'ils puissent correctement jouer leur rôle de cellules haute-performance. La percée de ce système, nettement plus coûteux que les cellules au silicium en raison de leur complexité, n'est pas encore garantie. Mais les chercheurs de l'ISE estiment que la tech-

nique du concentrateur est valable pour les pays qui disposent d'un rayonnement solaire direct important, comme l'Inde. L'institut a débuté une coopération avec le centre de recherches indien Netra en avril dernier. «Nous voulons en premier lieu parvenir à un transfert de connaissances, particulièrement dans le domaine des concentrateurs photovoltaïques CPV», explique le spécialiste de l'IFE Gerald Siefer.

Les fournisseurs de technologies en couches minces misent aussi sur des plus grandes parts de marché. Même si les modules en couches minces ont été mis en avant comme étant les successeurs potentiels de la technologie au silicium en raison de leur utilisation relativement faible de matériaux, seuls les panneaux en tellure de cadmium de l'entreprise américaine First Solar ont nettement percé le marché. Leur degré d'efficacité s'élève en moyenne à 17%, les modules de pointe atteignent 18,6%. First Solar s'impose ainsi dans des régions où jusqu'ici seuls les modules en silicium étaient commercialisés, ceci grâce à des coûts de production plus faibles. L'analyste Jeffrey Osborne a récemment déclaré à l'agence Bloomberg que First Solar produisait des modules pour 0,40 dollar par watt, moins cher que les fabricants chinois. Les modules en couches minces composés de cuivre, indium, gallium et sélénium, appelés technique CIGS pourraient entrer dans une phase décisive car, selon les données de Michael Powalla de l'institut de Stuttgart ZSW, ces cellules auraient atteint le même niveau de coûts que les modules en tellure de cadmium: «Les coûts de production de la technologie CIGS s'élèvent à seulement 0,40 dollar par watt». Ces valeurs pourraient être nettement améliorées en développant les capacités de production, d'après le spécialiste de ZSW.

LE BÂTIMENT MODULAIRE EXPÉRIMENTAL NEST A ÉTÉ INAUGURÉ

Une plateforme de recherche et d'innovation unique en son genre entre en exploitation: le 23 mai 2016, le bâtiment modulaire expérimental NEST a fêté son inauguration. Son objectif: accélérer les processus d'innovation dans les domaines de la construction et de l'énergie en offrant à la recherche, à l'économie et aux instances publiques la possibilité de développer et de tester dans des conditions réelles des technologies, des matériaux et des systèmes durables.

Tout à la fois bâtiment d'habitation, immeuble de bureaux et laboratoire d'essai: NEST est un «Living Lab» au sens littéral du terme. Celui qui y habite est en même temps testeur, et celui qui travaille dans NEST fait partie de l'installation d'essai. NEST a été solennellement inauguré le 23 mai 2016, soit juste sept ans après que soit née la première idée de ce bâtiment modulaire. NEST lance un pont entre la recherche et l'économie privée, entre les idées qui fonctionnent en laboratoire et les



Photo: Roman Keller

produits capables de s'imposer sur le marché. Un lancement de pont salué de toutes parts ainsi que l'ont montré les festivités d'inauguration de NEST: quelque 250 représentants de partenaires de l'économie et de la recherche ainsi que des instances publiques ont participé aux festivités d'inauguration de ce projet phare. Le président de la Confédération Johann Schneider-Ammann a aussi exprimé son contentement dans son allocution de bienvenue: «Le domaine de la formation, de la recherche et de l'innovation suisse fait preuve de sa vitalité lorsqu'il parvient à focaliser les forces des milieux privés et publics sur des questions urgentes – comme NEST l'a réussi de manière exemplaire.»

Stephan Kälin, Empa

ESPOIR POUR LA COUCHE MINCE?

Le degré d'efficacité des cellules CIGS a aussi régulièrement augmenté ces dernières années. ZSW a atteint en février une efficacité de 22% avec ces cellules en couches minces grâce à un procédé de fabrication optimisé, alors que l'entreprise japonaise Solar Frontier a atteint 22,3% en laboratoire. Michael Powalla estime, qu'avec ce type de cellules, le degré d'efficacité des modules peut passer en moyenne de 14 à 18%. L'entreprise de l'est de l'Allemagne Avancis travaille déjà avec des absorbeurs CIGS à haute efficacité. Un module de 30 cm par 30 cm, monté sur un absorbeur CIGS produit en série, aurait un degré d'efficacité de 17,9% selon un communiqué publié en mai par Avancis. «Nos produits affichent ainsi des niveaux de rendement, limités jusqu'ici aux panneaux de la filière silicium. Ils peuvent viser de plus en plus d'applications à contrainte d'espace», relève Jörg Palm d'Avancis. Les investisseurs sont aussi convaincus par le potentiel de la technologie CIGS. L'entreprise de construction et la maison-mère CNBM construit actuellement en Chine une usine solaire d'une capacité annuelle de 1,5 gigawatt qui devrait produire des modules basés sur la technologie d'Avancis d'ici 2017.

Ce n'est pas seulement dans le domaine du photovoltaïque au silicium, en couches minces ou utilisant des concentrateurs que cela progresse mais également à l'autre bout de l'échelle d'efficacité avec les cellules so-

lares organiques. Elles sont produites par de petites molécules photoactives qui sont déposées sur du verre ou une feuille. Leur production est moins complexe que celle des cellules cristallines au silicium qui sont fabriquées progressivement à partir d'un bloc massif de silicium. De plus, ces feuilles solaires sont relativement légères et maniables de sorte qu'elles peuvent être utilisées au niveau des façades pour des fenêtres produisant du courant. Jusqu'à présent cependant, la commercialisation de cette technologie a échoué en raison de son rendement relativement faible et de sa courte durée de vie – les molécules se désintègrent après une courte période. L'entreprise de Dresde Heliatek, qui produit ces feuilles solaires selon un procédé «roll to roll», est porteuse d'espoir. En dix ans, elle a réussi à faire passer le degré d'efficacité de ses cellules organiques de 3 à 13,2%. Maintenant, d'après les données de Heliatek, l'entreprise veut atteindre un degré d'efficacité de 15% et développer la production en série. L'objectif est de fabriquer, dans un proche avenir, un gros volume de ces cellules flexibles. Les idées des scientifiques dépassent cependant le domaine connu des cellules. Pour continuer d'augmenter l'efficacité, ils combinent différentes techniques. Ils pourraient ainsi former un nouveau duo prometteur avec des cellules au silicium et des cellules en pérovskite. La pérovskite est un minéral particulièrement sensible à la lumière verte et bleue, alors que le silicium transforme la

lumière rouge et infrarouge en électricité. En combinant ces deux semi-conducteurs, une grande part du spectre solaire est utilisée et le degré d'efficacité devrait atteindre plus de 25%. Des chercheurs de Berlin et de Lausanne ont réussi à fabriquer une cellule tandem à partir de ces deux matériaux d'une efficacité de 18%. Mais avant d'utiliser la pérovskite à grande échelle, il faut résoudre deux problèmes majeurs: la pérovskite est tellement sensible à l'humidité qu'il faut l'enrober et elle contient du plomb. Si on arrive à fabriquer des cellules en pérovskite résistante à l'humidité et sans plomb, le photovoltaïque disposera d'un nouveau semi-conducteur haute-technologie. ■■■■■

Le salon de la construction.
Où regarder avant de bâtir.


**modernisieren
bauen**

8. – 11.9.2016
Messe Zürich

Jeu–Di 10–18 | bauen-modernisieren.ch

Patronage

H E V Schweiz

Halle 6
**EIGENHEIM
MESSE** 

source: renggli-haus.ch

SYSTÈMES DE MONTAGE

AVEC LA RENTABILITÉ CROISSANTE DES CELLULES SOLAIRES, LES SYSTÈMES DE MONTAGE DES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES AINSI QUE DES CAPTEURS SOLAIRES ONT ÉGALEMENT ÉVOLUÉ. COMME, AUJOURD'HUI, L'ESTHÉTIQUE DES INSTALLATIONS JOUE UN RÔLE QUASIMENT AUSSI IMPORTANT QUE LEUR EFFICACITÉ, EN SUS DES SYSTÈMES INSTALLÉS EN TOITURE OU AU SOL, LES SYSTÈMES INTÉGRÉS AUX BÂTIMENTS SONT PARTICULIÈREMENT INTÉRESSANTS. CET ARTICLE DONNE UN APERÇU DES TYPES DE SYSTÈMES DE MONTAGE DES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES DISPONIBLES AUJOURD'HUI.

ÉLÉMENT PEU VISIBLE MAIS IMPORTANT

||||| RÉDACTION: INGRID HESS

On peut facilement faire l'inventaire des différents types de systèmes de montage des installations photovoltaïques. Chacun a ses forces et ses faiblesses et convient mieux à certaines situations qu'à d'autres (bâtiment existant ou nouveau bâtiment) ou est installé à des fins précises (centrale photovoltaïque). Une chose est certaine: une installation photovoltaïque peut être montée pratiquement partout, reste à savoir comment faire pour qu'elle soit le plus rentable possible. L'orientation de l'installation a évidemment une influence sur le rendement d'une installation photovoltaïque.

A noter que tous les modules solaires ne sont pas compatibles avec n'importe quelle sous-structure. Il existe des fabricants qui proposent des systèmes de montage spéciaux pour les modules qu'ils produisent. Certains systèmes de montage pour installations photovoltaïques ne sont prévus que pour les modules en couche mince, alors que d'autres sont compatibles avec presque tous les modules. Les listes de validation des fabricants confirment la compatibilité des modules avec les cadres de montage.

MONTAGE EN TOITURE

Les installations photovoltaïques peuvent être montées de quatre manières différentes. La plus connue et la plus utilisée est le montage en toiture. Les modules sont montés sur la couverture du toit existant à l'aide de différents systèmes de montage. Pour toit plat, toit incliné, en intégration ou non et pour différents types de couverture du toit (tôles trapézoïdales, tuiles, éternit, etc.). Le système de montage pour ins-



Photo : David Galeuchet

L'Arène blanche Laax: les 240 panneaux solaires CIS de Manz (75 W) ont été fixés à la façade par des rails encastrés.

tallations photovoltaïques représente une charge supplémentaire pour le toit, en particulier si l'installation est lestée. Les données des fabricants de systèmes de montage, qui sont importantes dans ce cas, sont la charge surfacique par m² ou la charge linéaire par mètre. Les conditions locales comme la charge due à la neige ou au vent sont aussi importantes si le bâtiment a un toit plat sur lequel une sous-structure sera installée.

TOITS PLATS

Pour les toits plats, l'évacuation aisée de l'eau est importante. Cela joue aussi un rôle positif sur la durée de vie du toit. Il faut aussi veiller à ce que le montage se fasse sans percer l'enveloppe du toit, sous peine d'infiltration d'humidité. Il n'est pas toujours nécessaire de visser sur le toit le

cadre de montage. Plusieurs fabricants proposent maintenant d'autres solutions. Les sous-structures pour modules photovoltaïques sont souvent lestées par du béton ou par un autre matériau. D'autres systèmes de montage pour installations photovoltaïques misent sur les effets aérodynamiques qui permettent au cadre d'être maintenu sur le toit. Sur les toits plats, on monte de plus en plus souvent des installations orientées est-ouest plutôt que des installations orientées au sud. Cela permet d'équiper une plus grande surface du toit en modules qui bénéficieront de surcroît d'une répartition de la production plus grande, avec une absence du pic de production de midi remplacé avantageusement par deux pics. Généralement esthétiquement plus intéressant que le montage en toiture, le mon-

tage intégré à la toiture est le système le plus élégant pour les installations photovoltaïques. Les modules sont directement intégrés au toit et remplacent la couverture habituelle du toit par les tuiles ou autres matériaux. Ce type de montage est naturellement surtout utilisé pour les nouveaux objets, ce qui permet d'économiser sur les matériaux de couverture et ne génère pas véritablement de travail supplémentaire. Il peut évidemment aussi être utilisé dans le cadre de travaux d'isolation d'un bâtiment existant.

INTÉGRATION À LA FAÇADE

Avec le développement de types de modules très diversifiés constitués de matériaux innovants, de couleurs et d'aspect variés, les possibilités d'utilisation des modules photovoltaïques augmentent : les modules photovoltaïques intégrés en façade génèrent normalement encore 70% de la puissance d'une installation en toiture. Ils sont donc de plus en plus appréciés par les maîtres d'ouvrage et sont souvent économiquement intéressants.

DEUX TYPES D'INTÉGRATION

Comme pour les toits, il existe deux types d'intégration à la façade : la façade froide pour l'intégration à une façade existante et la façade chaude pour les nouveaux bâtiments. Avec les façades chaudes, les modules jouent aussi le rôle d'enveloppe du bâtiment et sont ainsi composés de verre isolant doté de propriétés d'insonorisation. Le système de fixation «Al-Wall» de l'entreprise Längle Glas est un système pour le design de façade utilisant des composants standards. Il peut être utilisé pour des longueurs allant jusqu'à 20 mètres (en fonction des prescriptions en vigueur dans le pays en question). Les profils en aluminium sont disponibles dans les di-

verses couleurs de la carte des couleurs RAL. Une meilleure intégration optique est ainsi garantie. Längle Glas travaille avec Solarwatt.

MONTAGE AU SOL

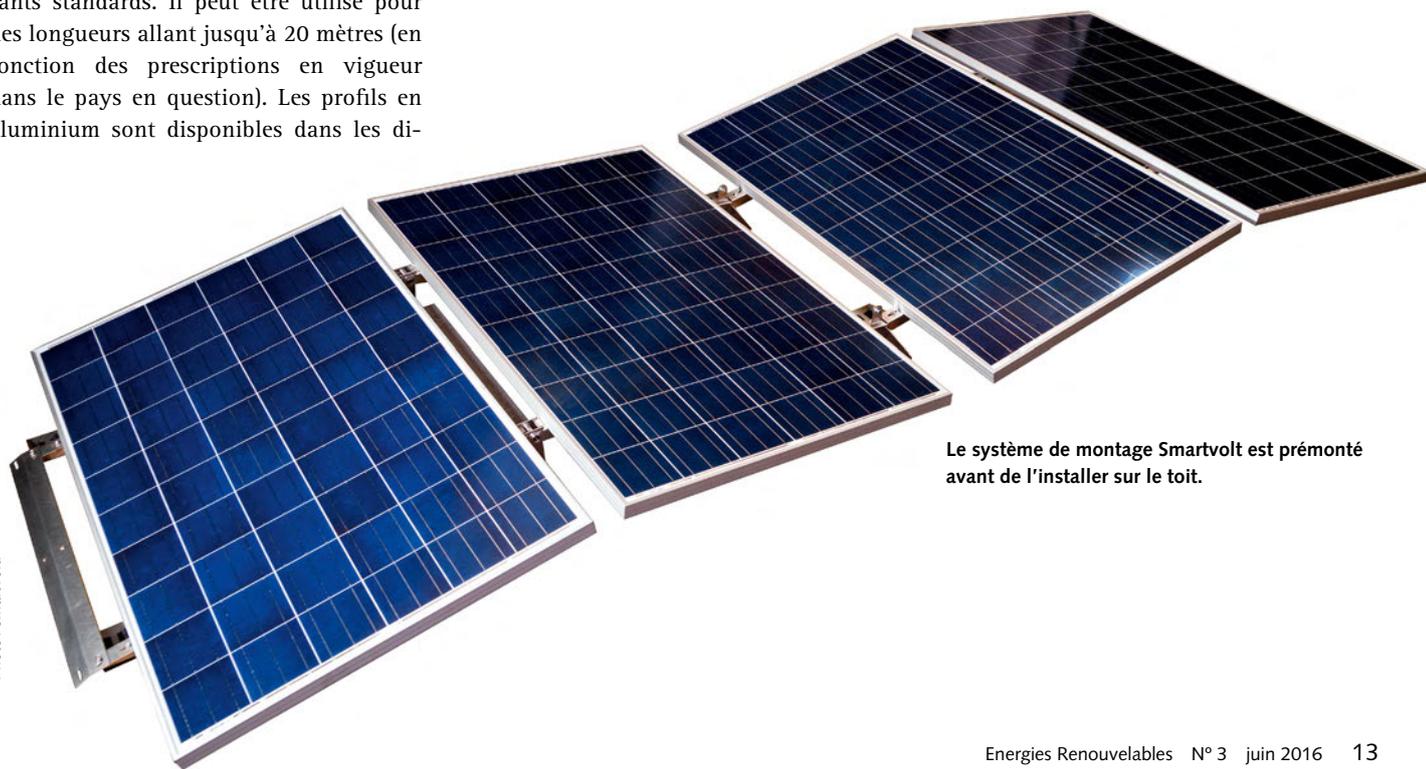
Le montage au sol est le quatrième type de montage pour installations photovoltaïques. Contrairement aux pays voisins, la Suisse a jusqu'ici peu utilisé ce système. Ce type de montage peut être très simple. Les modules sont montés sur un socle à une certaine distance du sol. Cela permet d'utiliser également la surface de terrain pour la pâture. En Suisse, comme le terrain est très cher et que des surfaces construites pas encore équipées d'installations solaires existent en grande quantité, il n'est pas raisonnable de consommer du terrain pour y placer des installations solaires.

FOURNISSEURS ET FABRICANTS DE SYSTÈMES DE MONTAGE

- Ernst Schweizer Metallbau propose toute une série de systèmes de montage. En ayant repris au 1^{er} avril les systèmes de montage pour installations photovoltaïques de Bussard, Ernst Schweizer les propose maintenant en plus des systèmes Indach Solrif®. Il s'agit de systèmes de montage pour toits plats et inclinés dans diverses versions. Pour les toits plats, Ernst Schweizer propose un système de montage avec orientation est-ouest qui ne perce pas l'enveloppe du toit.
- Smartvolt AG offre avec sa SmartSolar-Box un système de montage particulier.

Tout ce qui doit normalement être vissé avec peine sur le toit est effectué auparavant en atelier. Cela raccourcit évidemment considérablement le temps de montage de l'installation.

- Montavent fabrique des systèmes de montage pour toits plats, inclinés et installations au sol. Il les vend dans le monde entier. Le système Montavent MACH1 SÜD et MACH1 FASTWEST est relativement léger. Le système de montage pour toits plats est composé de rails courts faisant office de profils de support. Ils permettent d'éviter des dommages de tension et d'étanchéité au niveau du toit.
- AluStand est un autre fabricant suisse de systèmes de montage pour installations photovoltaïques éprouvés. Son système se caractérise notamment par le fait qu'il n'y a pas besoin d'outils pour l'installer.
- Jurchen Technology a développé un toit en tôle qui sert en même temps de structure pour fixer une installation solaire. Ce toit en tôle nommé Integra permet aussi de monter dans un deuxième temps une installation solaire sans perforer la toiture.
- Chez IWS Solar, les particularités des systèmes de montage pour les installations photovoltaïques sont aussi variées que les différentes formes de toits et les types de modules. IWS Solar dispose de systèmes et de composants adaptés à toutes les couvertures de toits, qu'il s'agisse d'une installation sur toit plat, en toiture, intégrée ou au sol, ainsi que de solutions individuelles. ■■■■■



Le système de montage Smartvolt est prémonté avant de l'installer sur le toit.

PIONNIERS

COURANT SOLAIRE PROVENANT DU TOIT, BIOGAZ, VOITURE ET ENGIN ÉLECTRIQUES NE PERMETTENT TOUTEFOIS PAS DE CONSOMMER SUFFISAMMENT D'ÉNERGIES PROPRES SELON L'AGRICULTEUR TONI FRITSCHÉ. SES IDÉES PARAISSENT PARFOIS FOLLES, MAIS ELLES FONCTIONNENT SOUVENT.

« MON RÊVE EST UN AUTO-APPROVISIONNEMENT TOTAL »

||||| TEXTE: MARTIN BRUNNER

«Certaines personnes me traitent de fou», relève Toni Fritsche en riant gaiement. On a de la peine à le croire, même si cet agriculteur a parfois des idées un peu saugrenues. Il les a souvent lancées avec passion et réalisées avec succès. Il est motivé par une forte volonté. «Mon rêve est d'être totalement autonome en matière d'approvisionnement énergétique», explique l'agriculteur. «Si nous disposons des opportunités et des technologies, c'est bien plus malin de conserver chez nous la valeur ajoutée.»

RECHERCHE D'INVESTISSEURS

Le domaine de Toni Fritsche est situé à Gehrenberg, sur le haut d'une colline à proximité du village de Schlatt, dans le canton d'Appenzell Rhodes-Intérieures. Le site où habite Toni Fritsche avec sa famille et ses 13 vaches est exposé au vent. Il n'est donc pas étonnant qu'un projet d'éolienne lui soit venu à l'idée. L'endroit prévu pour ériger l'éolienne de 30 mètres de haut est

défini. L'étude sur le bruit et les mesures du vent ont été effectuées et l'autorisation de construire a été délivrée. «La puissance du vent qui s'élève à 3,7 mètres par seconde en moyenne annuelle est un peu juste. Une telle installation n'est pas très rentable et coûte par conséquent cher.» Raison pour laquelle Toni Fritsche cherche des donateurs ou des investisseurs qui voudraient bien financer son projet. Toni Fritsche dispose déjà de deux installations solaires. Il a installé la première pour recharger sa voiture électrique qu'il a achetée en 2000. «Je voulais absolument produire moi-même l'électricité pour ma voiture», explique Toni Fritsche. «J'ai donc monté cette installation sur l'ancien bâtiment d'habitation en 2003.» La deuxième date de 2009, lorsque la rétribution du courant injecté RPC a vu le jour. Elle a été fabriquée et installée par une entreprise suisse. L'aide financière qu'il reçoit reste donc en Suisse. Aujourd'hui, l'agriculteur produit trois fois plus de courant qu'il n'en consomme. Seul bémol: «Je ne peux utiliser

qu'une partie du courant produit. Le reste est vendu à des tiers par le biais d'un autre fournisseur de courant. Et cela peut aussi arriver que je doive consommer du courant qui provient de centrales nucléaires, ce qui me déplaît beaucoup.»

Un monoaxe électrique fait partie des idées folles de Toni Fritsche. Les pétarades typiques de cet engin se sont tuées à Gehrenberg. Il ronronne doucement. Equipé d'une barre de coupe, il peut même servir de faucheuse. «Avec un câble de 150 mètres de long, il est possible de faucher sans problème tout le champ qui se situe à côté de notre maison», se réjouit Toni Fritsche. «Au lieu d'utiliser 6 litres d'essence, ce qui correspond à 60 kilowatts, nous n'avons besoin que de 2 kilowatts d'électricité pour la même surface.» La débroussailleuse électrique et son accu dorsal, la tronçonneuse électrique et même la pelleteuse hybride Menzi Muck fonctionnent sans problème, économes en énergie et silencieusement. A cela s'ajoute le biogaz: du biogaz est produit sur le domaine depuis 1998, l'installation est située sous l'étable.

REPENSER L'APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE

Toni Fritsche est et reste poussé par ses convictions, parfois au-delà de ses forces. «Les énergies traditionnelles ne seront pas éternellement disponibles», souligne-t-il. «Raison pour laquelle je tiens à repenser notre approvisionnement énergétique. Sur la durée, un approvisionnement décentralisé est beaucoup plus écologique, meilleur marché, plus sûr et plus efficace que de continuer à faire venir de l'électricité de loin et d'en perdre la moitié.» Il veut ainsi poursuivre ses efforts. Toni Fritsche aimerait par exemple s'équiper d'un tracteur muni d'un gazéificateur à bois et d'un moteur électrique et d'un transporteur Schilter électrique.



Une autre invention de Fritsche: un monoaxe électrique ronronne doucement.



Photo: Martin Bousses

Les installations solaires sont sur le toit de Toni Fritsche depuis longtemps déjà.

L'ENTREPRISE JENNI ENERGIETECHNIK AG

JOSEF JENNI EST UN PIONNIER DU SOLAIRE DE LA PREMIÈRE HEURE. EN 1989, IL CONSTRUISIT LA PREMIÈRE MAISON DU MONDE ENTIÈREMENT SOLAIRE. SON ENTREPRISE ENERGIETECHNIK AG A AUJOURD'HUI 40 ANS.

L'ENTREPRISE JENNI FÊTE SON 40^E ANNIVERSAIRE



||||| TEXTE: RÉDACTION

Cette entreprise qui vit le jour en 1976, dans la cave des parents de Josef Jenni, ne comptait à l'époque qu'une seule personne. Elle est aujourd'hui une entreprise reconnue employant 70 collaboratrices et collaborateurs. Avec des projets pionniers comme le *Tour de Sol*, la première maison individuelle familiale du monde à être approvisionnée à 100% avec de l'énergie solaire ou le premier immeuble d'Europe à être chauffé entièrement au solaire, Jenni Energietechnik AG a écrit l'histoire du solaire.

L'accumulateur de chaleur *Swiss Solartank*, développé par Josef Jenni et fabriqué dans l'Emmental, n'est pas uniquement un buffer dans le système de chauffage mais aussi un distributeur intelligent de chaleur. Il s'agit du point central de l'installation de chauffage et il peut être approvisionné par toutes les sources de chaleur souhaitées. Avec des raccordements correctement placés, l'installation peut être combinée avec diverses sources énergétiques comme des capteurs solaires, une chaudière à bois, une pompe à cha-



Typiquement Jenni: les accumulateurs de chaleur géants « Swiss Solartank ».

leur ou un système de récupération de chaleur.

EN QUÊTE DE SITES POUR DE NOUVELLES MAISONS SOLAIRES

Comme projets phares, l'entreprise Jenni a réalisé en 2015-2016 deux immeubles exclusivement chauffés au solaire. L'entreprise recherche maintenant des sites pour

réaliser de nouvelles maisons. Jenni Energietechnik AG a également récemment développé un système de pompe à chaleur avec un coefficient de performance optimisé, permettant à la PAC de garder un bon coefficient de performance et de préchauffer l'eau sanitaire sans devoir élever la température de fonctionnement. ||||| www.jenni.ch



PV ANLAGEN MIT MAXIMALER FLÄCHENNUTZUNG



Das Montagesystem **Formsol²⁶⁰** der Schweizer PV Integ AG besteht im Kern aus zwei PE-Elementen und einer Aluschiene. Durch die hochkante Ost/West Modulordnung wird die Dachfläche optimal ausgenutzt, bei einer Modulneigung von 10°.

Die Kuppen werden anhand des Montageplanes übereinandergelegt und definieren so den Abstand zwischen den Reihen. Die Montageschiene wird mit Selbstbohrschrauben schnell und sicher auf den Kuppen befestigt. Anschliessend werden die Module auf den Montageschienen verlegt und seitlich mit höhenunabhängigen Klemmen fixiert. Der Kabelkanal für die Stringkabel ist bereits in den Kunststoffelementen integriert.

Die Befestigung des Montagesystems erfolgt durch die Beschwe rung mit Kies, welche durch die grossflächigen Kunststoffelemente sehr einfach erzielt werden kann.

Das Produkt wurde Ende 2014 am Markt eingeführt und hat sich bereits bei vielen grossen und kleinen Anlagen erfolgreich bewährt.



PV Integ AG
Luzernerstrasse 4, CH-6030 Ebikon
T +41 41 310 50 30, M +41 79 310 51 77
www.pvinteg.ch

INTERSOLAR 2016

Rendre les systèmes d'énergie intelligents et efficaces



Du 22 au 24 juin, Fronius présentera sur le salon Intersolar de Munich, des solutions qui transforment nos systèmes d'énergie en les rendant intelligents et efficaces.

Gestion intelligente des flux d'énergie

Une gestion intelligente des flux d'énergie est synonyme de nombreux avantages aux clients. La Multi Flow Technology développée spécialement par Fronius commande simultanément les différents flux d'énergie du système de stockage, et ce dans toutes les directions.

En pratique, cette technologie offre de nombreuses possibilités d'application. L'onduleur Fronius Symo Hybrid, par exemple, a intégré toutes les fonctions pour pouvoir à tout moment être transformé en solution de stockage complète.

De plus, un système de stockage Fronius peut non seulement très facilement être intégré à un système photovoltaïque existant, mais il est également possible de l'intégrer ultérieurement à de petites éoliennes ou centrales thermiques.

Toutes ces possibilités d'application rendent le système encore plus efficace non seulement pour le propriétaire de l'installation, mais également pour l'installateur et le planificateur.



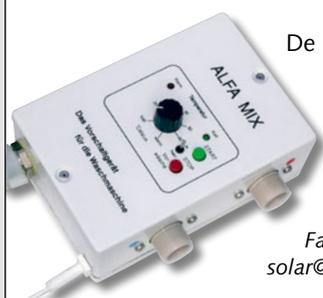
Les collaborateurs Fronius travaillent sur un système d'énergie intelligent et efficace, dans l'esprit de la vision « 24 heures de soleil ».

Appareil intercalaire pour la machine à laver

Economisez du courant en faisant votre lessive grâce à la chaleur du soleil

Les machines à laver font partie des principaux consommateurs de courant d'un ménage car près de 90 % de l'énergie est utilisée, lors de la lessive, pour le chauffage de l'eau. Grâce à l'appareil intercalaire ALFA MIX, il est possible d'introduire de l'eau chaude solaire à la température et au moment désirés ; cela permet de réduire la consommation d'électricité de 50 % en moyenne. Un ménage peut ainsi économiser jusqu'à 300 kWh de courant en une année. Les propriétaires d'installations solaires à eau chaude profitent d'un avantage supplémentaire : le recours à de l'eau chauffée par le soleil pour la lessive et la vaisselle permet d'accroître le degré d'utilisation de leur installation et réduit de ce fait la durée d'amortissement d'environ 3 ans. Le mélangeur d'eau chaude à réglage électronique ALFA MIX s'installe devant n'importe quelle machine à laver et s'utilise très aisément.

Si vous possédez une installation solaire thermique mais pas cet appareil intercalaire, n'hésitez pas à nous contacter !



De plus amples informations :

Sumatrix AG
Solar- und Energietechnik
Industriestrasse 783
5728 Gontenschwil
Tel. 062 767 00 52
Fax 062 767 00 67
solar@sumatrix.ch, www.sumatrix.ch

CALCULER LE POTENTIEL D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Les fenêtres avec triple verre EgoKiefer permettent une économie d'énergie pouvant aller jusqu'à 75 %

Hésiter entre la protection du climat et l'efficacité des coûts, c'était hier. Aujourd'hui, les fenêtres avec triple verre à haute économie d'énergie d'EgoKiefer permettent les deux.

Par cette décision, la diminution des déperditions de chaleur par les fenêtres pourra atteindre 75 %.

EgoKiefer a mis au point un calculateur des économies d'énergie qui chiffre concrètement le potentiel d'économies d'énergie présent chez chacun. Les données à introduire sont simples puisqu'il suffit de connaître le type de fenêtre, leur nombre et leur surface ainsi que l'emplacement de l'immeuble. Ensuite, le calculateur détermine le potentiel d'économie d'énergie si l'on monte à leur place des fenêtres modernes certifiées MINERGIE®. EgoKiefer propose la plus vaste gamme de fenêtres et de portes d'entrée certifiées MINERGIE® et MINERGIE-P®, et ce dans tous les matériaux : PVC, PVC/alu, bois et bois/alu.



Calculer et ouvrir grand les yeux : avec le calculateur d'économies d'énergie d'EgoKiefer, les propriétaires privés et les autres maîtres d'ouvrages peuvent déterminer exactement le potentiel d'économies d'énergie des fenêtres de leur immeuble.

Calculateur en ligne des économies d'énergie :
www.egokiefer.ch/klimaschutz

Contact
EgoKiefer AG
Fenster und Türen
Schöntalstrasse 2
CH-9450 Altstätten SG
zentrale@egokiefer.ch
tél. +41 71 757 33 33

ÖKOZENTRUM LANGENBRUCK

IL Y A 30 ANS, LA PREMIÈRE ÉOLIENNE SUISSE RACCORDÉE AU RÉSEAU ÉTAIT MISE EN SERVICE À LANGENBRUCK. L'INAUGURATION DU SITE LE 28 AVRIL 1986, SOIT DEUX JOURS APRÈS L'ACCIDENT DE TCHERNOBYL, A ENVOYÉ UN SIGNAL FORT, MONTRANT COMMENT IL SERAIT POSSIBLE D'ENVISAGER UN APPROVISIONNEMENT DURABLE EN ÉLECTRICITÉ DANS LE FUTUR.

30 ANS D'ÉNERGIE ÉOLIENNE



Photos: Ökozentrum Langenbruck

REDACTION: INGRID HESS

«Le rêve de certains opposants à l'énergie nucléaire très engagés est «l'autoapprovisionnement» en électricité – déconnecté du réseau électrique», voilà ce que l'on pouvait lire dans le communiqué de presse d'alors. L'éolienne de Langenbruck (BL) est un morceau d'histoire. Elle témoigne des débuts de l'injection de courant décentralisé et est à la base du processus actuel de décentralisation de la production de courant qui, à l'époque, n'était absolument pas fondée sur le principe d'autarcie, même pour les propriétaires d'éoliennes. «Pour les machines plus grandes, la déconnexion est toutefois dépourvue de sens», précisait le communiqué de presse. «Dans le cadre d'un approvisionnement en électricité décentralisé, le réseau a pour mission de répartir l'électricité en fonction de la variation de la production et de la consommation, il joue le rôle de «bassin de compensation».»

Pour Christoph Seiberth, directeur de l'Ökozentrum de Langenbruck, cette éolienne qui a pris de l'âge n'est certes plus à la pointe de la technologie mais elle doit être conservée, non pas comme pièce de musée, mais comme installation de démonstration de la fiabilité du fonctionnement des éoliennes.

L'ÉOLIENNE SOOL – UNE INNOVATION RICHE EN HISTOIRE DE L'ÖKOZENTRUM

L'éolienne de l'Ökozentrum, qui est toujours en service, a une puissance de 28 kW. Même si des travaux de maintenance importants sont désormais nécessaires, elle continue de produire de l'électricité de manière fiable après 30 années d'exploitation – environ 15 000 kWh par an. Cela correspond à la consommation de presque cinq foyers de quatre personnes. Aujourd'hui, les nouvelles éoliennes construites produisent chacune de l'électricité pour près de 1 700 foyers.

L'éolienne Sool est en service depuis 30 ans.

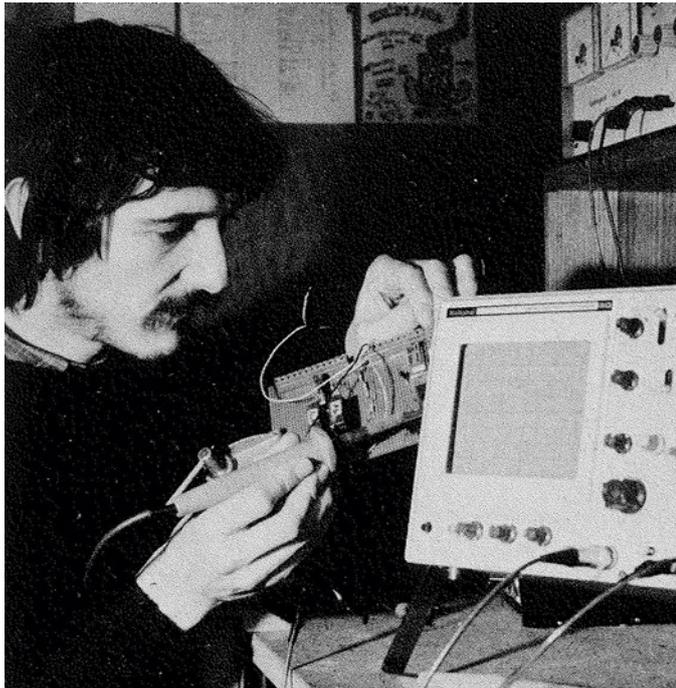
La mère de toutes les éoliennes de Suisse se dresse à 150 mètres de la ferme Soolhof. Le courant produit par l'éolienne Sool est injecté dans le réseau d'EBL. Un an avant que la première éolienne raccordée au réseau soit mise en service, l'Ökozentrum a contribué à la création de la Communauté de travail pour un approvisionnement énergétique décentralisé ADEV. Grâce au projet-pilote de mise en réseau soutenu par la CTI (agence pour la promotion de l'innovation de la Confédé-

ration) ainsi que par le Canton de Bâle-Campagne, la première injection dans le réseau électrique de courant produit de manière décentralisée – ce qui paraît être une évidence aujourd'hui – a été réalisée.

Depuis, des éoliennes toujours plus grandes ont été installées sur d'autres sites et l'industrie éolienne a formé une branche prospère dans toute l'Europe créant de plus en plus d'emplois. Les résultats de sondages effectués en Suisse montrent de

surcroît que la population souhaite que les éoliennes contribuent à la production de courant. ■■■■■

(Suisse Eole, Ökozentrum, Red.)
www.oekozentrum.ch



Hanspeter Zumsteg connaît l'éolienne Sool depuis sa première heure.



L'éolienne Sool doit fournir de l'électricité aussi longtemps que possible.

« AUCUNE PRISE DE POSITION NÉGATIVE »

■■■■■ INTERVIEW: INGRID HESS



Energies Renouvelables: Avec le recul, que vous a apporté l'installation de cette éolienne ?

Hanspeter Zumsteg: Avec la construction de la première éolienne raccordée au réseau en Suisse, nous avons lancé en 1986 le projet novateur de mise en réseau, à savoir la possibilité pour tout un chacun d'injecter dans le réseau électrique public du courant produit de manière décentralisée. Aujourd'hui, cette mise en réseau est effectuée des milliers de fois.



Combien de temps encore pensez-vous que l'éolienne Sool produira du courant ?

Nous souhaitons exploiter l'éolienne Sool aussi longtemps que possible car c'est la première pierre du tournant énergétique en Suisse. Avec une puissance de 28 kW, elle produit chaque année environ 15 000 kWh.

On rencontre toujours une opposition de la population lorsque des éoliennes sont planifiées concrètement... Leur développement est par conséquent fortement freiné. Comment voyez-vous l'avenir des éoliennes en Suisse ?

Depuis la mise en service de l'éolienne Sool en 1986, nous n'avons reçu aucune prise de position négative !

A quoi faut-il être attentif ?

Aujourd'hui, lors des planifications, il est très important d'informer clairement les personnes concernées. En prenant pour exemple l'approche prudente appliquée pour le plan directeur cantonal de

Bâle-Campagne, on voit que même les milieux critiques comme le WWF peuvent être en faveur de l'énergie éolienne. Il faut notamment négocier ensemble quels sites sont tabous et où les éoliennes prévues peuvent être regroupées. Prenons l'exemple du parc éolien Schleifenberg proche de Liestal : Elektra Baselland a participé avec l'ADEV à divers événements publics et a contacté la population et la commune qui devraient aussi profiter d'avantages financiers. Je vois un véritable potentiel pour l'énergie éolienne en Suisse. Au début, seuls les sites les moins exposés devront être développés. On verra ensuite si la population est prête, dans un deuxième temps, à aller plus loin... >>>

Hanspeter Zumsteg est chef de projet à l'Ökozentrum. Il connaît l'éolienne Sool depuis sa première heure.

INTERSOLAR EUROPE MUNICH

PARTOUT DANS LE MONDE, LE PHOTOVOLTAÏQUE (PV) EST EN PLEIN ESSOR ET EN PARTICULIER LES GRANDES CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES D'UNE PUISSANCE MINIMALE DE 60 MÉGAWATTS NE FONT QUE RENFORCER CETTE ÉVOLUTION.



LES DERNIÈRES TENDANCES, DU FINANCEMENT À L'EXPLOITATION

REDACTION: INGRID HESS

En 2015, la puissance totale installée sur le Vieux Continent a progressé pour frôler la barre des 100 gigawatts. L'Europe constitue ainsi de fait le principal marché pour l'exploitation, la maintenance et la réparation des centrales photovoltaïques. Avec 100 GW, l'Europe se détache du reste du monde en termes de puissance installée. Précurseur de la révolution solaire, le

Vieux Continent demeure le principal marché pour l'exploitation, la maintenance et la réparation de centrales photovoltaïques. Les grandes centrales de 60 MW et plus sont particulièrement compétitives: actuellement, leur coût de revient du courant est compris entre 0,05 et 0,08 dollar le kilowattheure. De nouveaux modèles commerciaux s'affranchissant des tarifs de rachat créent des opportunités d'investissement attractives. Le ren-

La foire Intersolar Europe ouvre ses portes cet été pour la 25^e fois.

dez-vous annuel des professionnels du photovoltaïque Intersolar Europe (du 22 au 24 juin 2016) et la série de conférences qui l'accompagne Intersolar Europe Conference (du 21 au 22 juin 2016) sont une nouvelle fois l'occasion de mettre en lumière les dernières évolutions technologiques, les modèles de financement les plus innovants et tout ce qui touche le développement, l'exploitation et la maintenance des projets photovoltaïques.

CONFÉRENCE INTERSOLAR

Intersolar Europe Conference accompagne le salon et en approfondit les thèmes. Elle met en lumière les marchés internationaux, le financement et les technologies innovantes. Depuis sa création, Intersolar Europe s'est établie comme plateforme essentielle de la branche du solaire auprès des fabricants, des fournisseurs, des grossistes et des prestataires de service.

EES: SALON POUR LES BATTERIES

Pour la troisième fois, le salon international pour les batteries, accumulateurs d'énergie et fabrication innovante electrical energy storage (ees) a lieu en association avec Intersolar Europe 2016. ees Award, forum et conférence proposent un programme compact et un aperçu de l'évolution dans le domaine du stockage de l'énergie. Le salon, conjointement avec ees Europe Conference, couvre l'ensemble de la chaîne de valeur ajoutée des technologies de batteries et de stockage d'énergie. 40 000 visiteurs de plus de 160 pays sont attendus.

www.intersolar.de

EXPLOITATION ET MAINTENANCE EN TRÈS FORTE CROISSANCE

L'exploitation et la maintenance des grandes centrales photovoltaïques sont des activités coûteuses: au fil du temps, les installations s'encrassent et des microfissures peuvent se former. Pour en faciliter l'exploitation économique, il est nécessaire de réaliser des enquêtes et de procéder en permanence à un suivi. Selon une étude des cabinets de conseil et d'analyse des marchés GTM Research et Solichamba Consulting, le marché mon-

dial de l'exploitation et de la maintenance des centrales photovoltaïques devrait représenter 488 GW en 2020, soit une hausse sensible par rapport aux 133 GW enregistrés en 2015.

La gestion opérationnelle, la maintenance et l'automatisation de la maintenance sont au cœur de l'édition 2016 de l'Intersolar Europe Conference. La session «PV Power Plants: Asset Management» (21 juin, 9 h, Salle 14C) traitera de l'optimisation de la rentabilité des centrales PV par la centralisation de la gestion d'exploitation et de la maintenance. Outre la gestion technique, de nombreux autres aspects importants contribuent à garantir le fonctionnement optimal d'une centrale. Au centre de cette session figurent non seulement la croissance des activités liées aux services de gestion d'actifs de la filière photovoltaïque, mais aussi la communication avec le gestionnaire du réseau afin de respecter la législation, le reporting des études de financement et la gestion des prestataires externes, par exemple.

Au sein du forum de l'innovation et des applications d'Intersolar Europe, une matinée est en outre entièrement consacrée à

L'INTERSOLAR EUROPE

Les acteurs d'Intersolar Europe sont les principales associations industrielles de la branche du solaire: l'Association fédérale de l'industrie solaire (BSW-Solar) en tant que partenaire exclusif ainsi que la Société allemande pour l'énergie solaire (DGS), l'European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF), l'International Solar Energy Society (ISES), SEMI (Europe) et la plateforme moyens de production photovoltaïque au sein de l'Association allemande des constructeurs de machines et d'équipements (VDMA-PV), avec le soutien de SolarPower Europe. Présent sur

l'exploitation et à la maintenance des installations photovoltaïques.

MARCHÉ MONDIAL DU PHOTOVOLTAÏQUE

Selon le cabinet d'analyse des marchés IHS, la filière photovoltaïque raccordera plus de 65 GW cette année et franchira ainsi allègrement la barre des 300 GW de puissance installée. Selon les calculs de l'Agence internationale de l'énergie, le chiffre d'affaires de la filière pour 2014

les quatre continents, Intersolar est le plus grand salon mondial pour l'ensemble de l'industrie solaire et ses partenaires. Pour augmenter la part du solaire dans l'approvisionnement énergétique, il met en relation les hommes et les entreprises du monde entier. Intersolar Europe réunit comme aucune autre manifestation les acteurs internationaux de l'industrie solaire des marchés les plus influents. Elle a lieu chaque année à la Messe München. Il se concentre sur les secteurs du photovoltaïque, des techniques de production photovoltaïque, des accumulateurs d'énergie et de la chaleur renouvelable.

s'est établi à 82 milliards de dollars. Il demeure relativement stable par rapport à l'année précédente puisque le marché a progressé alors que les prix moyens chutaient. En 2014, le photovoltaïque a couvert près de 1,1% de la demande mondiale d'électricité. Dans 13 pays, notamment l'Australie et le Japon, plus de 2% de la production électrique sont issus du solaire photovoltaïque. ■■■■■

www.intersolar.de

EgoKiefer – plus que le N° 1 des portes et fenêtres

Voyez vous-même.

youtube.com/egokieferag



EgoKiefer
Fenêtres et portes

A leading brand of  AFG

10^E CONFÉRENCE SUR LA RECHERCHE ÉNERGÉTIQUE

SUITE À LA CATASTROPHE NUCLÉAIRE DE FUKUSHIMA AU PRINTEMPS 2011, LA SUISSE A RÉORIENTÉ SA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE ET RENFORCÉ SES ACTIVITÉS DANS LA RECHERCHE ÉNERGÉTIQUE. LA 10^E CONFÉRENCE SUISSE SUR LA RECHERCHE ÉNERGÉTIQUE DE MI-AVRIL À LUCERNE A ABORDÉ LA QUESTION CONCERNANT L'ACCUEIL CONCRET DES RÉSULTATS DE RECHERCHE AUPRÈS DES CONSOMMATEURS ET DE L'ÉCONOMIE AFIN DE POUVOIR MODIFIER DURABLEMENT L'ALIMENTATION ÉNERGÉTIQUE DU PAYS.

DE L'INVENTION À L'INNOVATION

||||| TEXTE: BENEDIKT VOGEL

La première Conférence suisse sur la recherche énergétique a eu lieu en 1988. Deux années auparavant, la catastrophe nucléaire de Tchernobyl avait ébranlé la confiance accordée à l'énergie nucléaire. Suite à cet événement, les opposants du nucléaire invitaient à emprunter de nouvelles voies dans le domaine de l'alimentation énergétique. La 10^e Conférence suisse sur la recherche énergétique intitulée «De l'invention à l'innovation» a eu lieu à Lucerne au milieu du mois d'avril. Organisée par l'OFEN, le Fonds national suisse (FNS), la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) et la Commission fédérale pour la recherche énergétique (CORE), la catastrophe nucléaire de Fukushima formait cette fois un point de référence implicite. En effet, l'avarie de mai 2011 dans la centrale nucléaire japonaise a ébranlé les fondements de la poli-

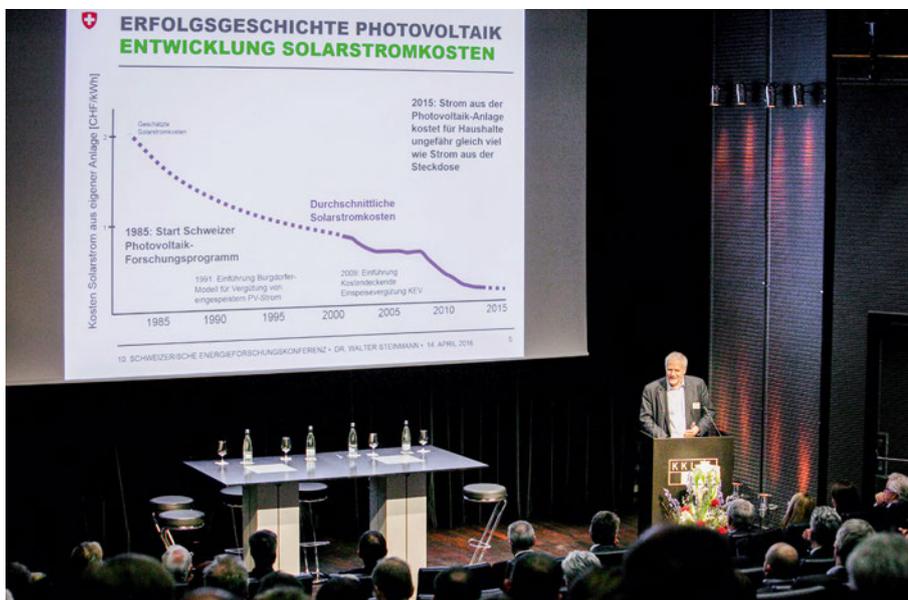
tique énergétique suisse. La réaction de la politique a consisté, entre autres, à renforcer la recherche énergétique: les scientifiques avaient pour tâche d'élaborer les bases pour la future alimentation énergétique suisse. La recherche intensifiée doit encadrer les efforts visant à l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'intérêt pour les ressources énergétiques renouvelables. Ces efforts sont également les piliers du *Concept de recherche sur l'énergie de la fédération 2017-2020* que le président de la CORE Tony Kaiser a présenté à Lucerne.

LA VOIE VERS L'APPLICATION

Le renforcement de la recherche énergétique et la promotion de l'innovation dans le domaine de l'énergie commencent à porter leurs fruits. Le programme de l'OFEN pour les projets-pilotes, de démonstration et les projets phare a été renforcé. Huit nouveaux centres de compétences pour la recherche énergétique

suisse (SCCER) ont été créés. Ces derniers relient encore plus étroitement les instituts de recherche de l'ETH, des hautes écoles spécialisées et des universités. Parallèlement, deux programmes de recherche nationaux du FNS intitulés *Virage énergétique* (PNR 70) et *Gérer la consommation d'énergie* (PNR 71) sont en cours. Les pouvoirs publics ont dépensé environ 300 millions de francs pour la recherche énergétique en 2014. Les centres SCCER à eux seuls occupent aujourd'hui plus de 1000 chercheuses et chercheurs; plus de 400 emplois ont été créés. L'objectif de toutes ces activités serait «une nouvelle dynamique» de la recherche énergétique, affirme Walter Steinlin, président de la CTI et dirigeant du comité directeur des SCCER.

La recherche énergétique suisse est donc désormais en mesure de fournir une forte impulsion pour la mise en œuvre de la stratégie énergétique prévue par le Conseil fédéral. Chacun des huit SCCER a formulé une «feuille de route d'innovation», c'est-à-dire un guide pour l'application des résultats de recherche escomptés concernant la construction de prototypes au lancement. Domenico Giardini, professeur à l'ETH, et le directeur du SCCER *Alimentation énergétique* ont clairement expliqué ce que cela signifie à l'aide d'un exemple provenant de la géothermie: pour atteindre les objectifs de la stratégie énergétique 2050, il faudrait installer 20 MWel par an à partir de 2025. Après les revers essayés à Bâle et à Saint-Gall, il s'agit sans aucun doute d'un objectif ambitieux. Avec le



Fotos: Marco Finsterwald

Le directeur de l'OFEN Walter Steinmann était un des hôtes de la 10^e Conférence sur la recherche énergétique qui a eu lieu mi-avril à Lucerne.



Andreas Haselbacher (ETH Zurich) et Giw Zanganeh (Airlight Energy) ont présenté un nouvel accumulateur à air comprimé à Lucerne. Des scientifiques travaillent en étroite collaboration avec une entreprise dans le cadre du projet de recherche sur l'énergie, ce qui est supposé accélérer la mise en œuvre des découvertes scientifiques.

premier forage prévu pour 2018, le projet réalisé dans la commune jurassienne de la Haute-Sorne fournit l'occasion de donner un nouvel élan à la géothermie.

Sur l'exemple d'un second SCCER – «Future Energy Efficient Buildings and Districts» (Technique du bâtiment durable) –, les critères de succès pour des processus d'innovation réussis ont fait l'objet d'un débat à Lucerne. L'institut de recherche sur les matériaux Empa (Dübendorf) et le groupe BASF, en collaboration avec l'EPF Lausanne, ont développé des solutions micro- et nanotechnologiques à grand potentiel d'optimisation énergétique. Les partenaires travaillent particulièrement à la couche intermédiaire en microlentilles pour les vitrages de fenêtres qui améliorent la pénétration de la lumière du jour en profondeur dans les pièces et atténuent à tout moment le rayonnement thermique lorsqu'il n'est pas le bienvenu à l'intérieur du bâtiment. L'intégration précoce du partenaire industriel est essentielle au succès du projet. Le représentant de BASF, Andreas Hafner, l'explique ainsi: «Une entreprise veut savoir où le voyage la mènera avant d'investir dans un nouveau domaine.» Selon l'estimation des promoteurs du projet, les SCCER couvrent

une partie importante de la chaîne d'innovation dans la mesure où ils représentent le lien entre la recherche fondamentale (subventionnée par le FNS) et le développement de produit (subventionné par la CTI).

ACCEPTATION DES INNOVATIONS TECHNIQUES

Les programmes de recherche nationaux ont également accordé une importance majeure à la *pertinence pratique* (Andreas Balthasar, professeur en sciences politiques et directeur du PNR 71). Cette pertinence pratique se base sur les innovations technologiques comme elle a été définie à Lucerne sur la base du projet d'accumulateur d'air comprimé pour le courant excédentaire temporaire. Mais la pertinence pratique a un sens plus large: le PNR 71 se concentre sur les conditions socioéconomiques à satisfaire pour que la nouvelle politique énergétique s'intègre dans le quotidien de la population. En collaboration avec la Société suisse des propriétaires fonciers, un projet actuel examine actuellement les possibilités d'exploiter le potentiel énergétique dans le foyer des personnes plus âgées; en effet, ces personnes vivent, dans le pire des cas, dans

des maisons trop grandes pour elles n'ayant pas été rénovées énergétiquement. Un projet de Suren Erkman se base également sur la recherche comportementale (Université de Lausanne). Il examine les possibilités de briser les habitudes («pratiques sociales»). Selon la thèse des chercheurs, cela serait possible en visant les pratiques sociales pas encore ancrées. C'est le cas par exemple pour la manipulation des technologies d'information et de communication modernes.

Un autre projet réalisé en collaboration avec les chercheuses et chercheurs des PNR 70 et 71 examine comment obtenir l'acceptation nécessaire de la population pour une nouvelle technique de transmission des lignes à haute tension. «A quoi bon développer une nouvelle solution technique qui ne peut pas être concrétisée parce que la population résiste?»; telle était la question rhétorique de Christian M. Franck qui a conçu la technologie hybride pour la transmission parallèle des courants continu et alternatif en tant que professeur à l'ETH. Des projets de collaboration interdisciplinaires ont une grande importance comme le souligne le directeur du PNR 70, Hans-Rudolf Schalcher: «L'industrie approuve cette approche car

elle permet de réduire la durée de lancement sur le marché.» Quelles que soient les décisions politiques concernant la stratégie énergétique 2050, explique Monsieur Schalder, le marché mondial de l'énergie a changé et le secteur de l'énergie intègrera les nouvelles technologies avec le soutien de la recherche.

L'INNOVATION PREND DU TEMPS

Lors de la Conférence sur la recherche énergétique, plusieurs douzaines de projets en cours dans les domaines de la production et le stockage de l'énergie ainsi que de l'infrastructure mais également sur le thème de l'utilisation et le marché de l'énergie ont été présentés sur la base d'exposés et de présentations. Les projets de recherche portent aujourd'hui leurs fruits ou le feront peu à peu au cours des prochaines années. «Nous voulons que les nouvelles technologies de surveillance et de gestion du réseau électrique conçues par nos soins soient en services dans dix ans», souligne Mario Paolone, professeur à l'ETH de Lausanne. Son collègue de l'ETH de Zurich, Konstantinos Boulou-

Photo: Marco Finsterwald



Andreas Haselbacher (ETH Zurich) et Giw Zanganeh (Airlight Energy) ont présenté un nouvel accumulateur à air comprimé à Lucerne. Des scientifiques travaillent en étroite collaboration avec une entreprise dans le cadre du projet de recherche sur l'énergie, ce qui est supposé accélérer la mise en œuvre des découvertes scientifiques.

chos, insiste à la fois sur la nécessité de donner aux idées innovantes le temps requis pour mûrir: «Les délais nécessaires pour que les idées innovantes aient un impact sur le marché sont très longs.» Boulouchos a participé à un des panels

qui ont débattu à Lucerne des conditions requises pour la commercialisation des produits et des solutions issus de la recherche. Alexander Wokaum, professeur à l'Institut Paul Scherrer (PSI), a attiré l'attention sur

FORMSOL 260

INTEG

So geht das!



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
- Minuteries 12 volts
- Réfrigérateurs 12 V
- «Batterie-Pulser»



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

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

Des conditions intéressantes proposées aux revendeurs!

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

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



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

Téléphone: 062 767 00 52
Téléfax: 062 767 00 67

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

les projets de démonstration actuellement en cours au PSI mais également dans d'autres organisations sur le plan national ou ayant déjà été mis en œuvre: «Les démonstrateurs indiqueront comment mettre les résultats de la recherche en application.» Ce faisant, Wokaum recommande de rester réaliste: le prix actuellement bas de pétrole crée un contexte difficile pour de nombreuses innovations dans le secteur de l'énergie.

Le transfert de savoir et de technologie dans le domaine de l'énergie implique également un changement de mode de pensée de la part de la politique et des consommateurs. «La recherche énergétique doit rechercher le contact avec la population et particulièrement avec la population sceptique vis-à-vis de la politique énergétique actuelle», affirme Jean-Marc Piveteau, recteur de l'Université des sciences appliquées de Zurich (ZHAW). La recherche énergétique suisse souhaite obtenir plus d'attention de la part de la politique comme le montrent plusieurs votes réalisés lors de la conférence de Lucerne. En contrepartie, Beat Hotz-Hart, membre du conseil de l'ETH, conseille aux chercheurs rassemblés de mêler leurs idées et exigences au dialogue politique: «La science est un group de pression qui doit s'impliquer activement.»

Hotz-Hart aborde également l'enseignement et la formation professionnelle. L'enseignement pourrait apporter une contribution durable afin d'établir de nouvelles idées dans le contexte énergétique et de stabiliser les changements dans l'utilisation de l'énergie. Il a ainsi établi le lien avec le début de la conférence lorsque Beat Wellig, professeur en ingénierie des processus à la Haute école de Lucerne, a parlé de l'importance du transfert de

LES PRIORITÉS DU PLAN DIRECTEUR DE LA RECHERCHE ÉNERGÉTIQUE 2017-2020

Dans le *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération*, la Commission fédérale pour la recherche énergétique (CORE) décrit en détail les priorités pour les années à venir. Les quatre priorités sont le logement et le travail, la mobilité, les systèmes et les processus énergétiques.

Le parc immobilier suisse devrait être exploité sans émission et efficacement du point de vue énergétique à l'avenir. Il contribue à maintenir l'équilibre entre la production et la demande sur le réseau électrique.

A l'avenir, la consommation énergétique globale ainsi que les émissions nocives et polluantes de la mobilité devront être substantiellement réduites malgré la croissance de la mobilité. Pour cela, la recherche de développement dans le domaine des technologies de transport haute performance et les technologies de stockage mobiles doivent être favorisées ainsi que la compréhension des obstacles aux nouvelles formes de mobilité.

Des systèmes d'énergie en réseau sont indispensables pour une alimentation énergétique sûre, performante et durable. Les objectifs de l'interaction de différents réseaux, accumulateurs et de leur commande est d'assurer une grande

efficacité, de réduire le taux de potentiels énergétiques inexploités au minimum ainsi qu'un minimum d'influences environnementales négatives et de risques pour la population.

Dans le domaine des processus, de nouveaux procédés et matériaux permettent de réduire la consommation d'énergie et de matériaux des installations de production. Les technologies de l'information et l'estimation des cycles de vie assistent l'intégration des processus jusqu'à l'optimisation énergétique des produits dans l'entreprise. Les matières premières renouvelables et recyclables sont prioritaires. Le but est de laisser une empreinte écologique aussi faible que possible.

Le Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération 2017-2020 prévoit également un développement ciblé de la recherche socioéconomique. Les déterminants du comportement des propriétaires immobiliers agissant également comme producteurs d'électricité sont importants aussi bien du point de vue de l'efficacité énergétique dans le domaine du logement que pour l'architecture des systèmes énergétique et la construction de réseaux.

connaissances sur l'exemple d'une offre de formation continue sur le thème des analyses Pinch. «L'industrie a besoin de spécialistes bien formés pour exploiter tout le potentiel d'efficacité dans le domaine de l'énergie», affirme Wellig qui effectue des recherches sur les «processus industriels efficaces» au SCCER. Wellig approuve ainsi la déclaration que le directeur de l'OFEN, Walter Steinmann, a adressée auparavant aux chercheurs énergétiques rassemblés à Lucerne: «Les recherches que vous effectuez devront être intégrées dans les formations dans cinq à dix ans.» Selon Steinmann, ce transfert de savoir est la première condition requise pour l'application des nouvelles technologies et pour atteindre les objectifs de la stratégie énergétique 2050. |||||

– Informations concernant les Conférences sur la recherche énergétique et la documentation sur la 10^e Conférence sur la recherche énergétique: www.energieforschung.ch → Schweizerische Energieforschungskonferenzen → 10. Schweizerische Energieforschungskonferenz

– Informations sur les SCCER: www.kti.admin.ch/kti/de/home/ueber-uns/foerderbereiche/foerderprogramm-energie.html
– Informations sur les PNR 70 et 71: www.nfp70.ch et www.nfp71.ch

www.bfe.admin.ch/CT/divers

CORRECTION

Dans l'article paru dans les N° 2 2016 des *Energies Renouvelables* «Potentiel géant pour le PV intégré dans le bâtiment», il est survenu une erreur de traduction.

Le degré d'efficacité des cellules passe de 18 % à 11 %, à savoir une diminution d'env. 40 %. (et non: le degré d'efficacité des cellules passe d'env. 40 % à 18, voire 11 %). Le CSEM voudrait aussi profiter de cette occasion, pour corriger l'énoncé que le film devrait être lancé sur le marché au printemps 2016. Or, celui-ci ne sera commercialisable que d'ici la fin de l'année 2016.

JOURNÉES DU SOLEIL

A l'occasion de la 13^e édition des Journées du Soleil qui se sont tenues fin avril-début mai, de nombreuses manifestations sur le thème de l'énergie solaire se sont tenues dans toute la Suisse. Des entreprises, mais aussi des communes, des Cités de l'énergie ou encore des écoles ont présenté des événements passionnants sur les nouveautés et les développements dans le domaine de la chaleur et du courant provenant de l'énergie solaire. 82 exposants ont organisé 124 événements sur tout le territoire suisse. 17 organisateurs romands ont proposé des manifestations en Suisse romande.

Comprendre comment fonctionne une cuisine solaire ? Ceci était possible à Genève. L'arcade de l'association Solemyo Cuisine Solaire a ouvert ses portes à cette occasion et les visiteurs ont pu apprendre à construire un cuiseur solaire en carton ainsi que les principes de base de la cuisine solaire. Ils ont également pu assister à une démonstration de cuisson au soleil.

Tournesol et cadastre solaire

A l'autre bout du lac, à Aigle, grands et petits ont pu planter un tournesol, suivre des conférences ou encore découvrir le cadastre solaire de la commune. A Aigle, le potentiel de production d'énergie solaire est estimé à 47 millions de kWh/an, soit trois fois la consommation annuelle des 9500 habitants de la ville. Au Sepey (VD), les visiteurs ont pu découvrir la première maison familiale de Suisse ro-



Les participants d'une course automobile solaire à Eschenbach.

Photo: SSES

mande 100% autonome en eau, chauffage, électricité, non connectée au réseau électrique. La principale source d'énergie provient du champ photovoltaïque posé sur le toit de l'habitat. Le reste de l'installation, à savoir les onduleurs, les batteries de stockage et le système de controlling sont disposés dans le local technique. L'électricité produite par l'installation en toiture permet d'alimenter l'ensemble de l'habitat 24h/24 en électricité verte, de charger les batteries de la voiture électrique, de commander et

régler la chaudière à pellets, de tondre le gazon à l'aide de la tondeuse électrique verte, de connecter une génératrice éolienne au système et de connecter une génératrice écologique à huiles végétales.

En 2017, les Journées du Soleil auront lieu du 5 au 14 mai.

www.tagedersonne.ch.

ENERGIDIOT

L'identité de la Suisse en danger!

Celui qui voyage un peu hors du pays de Tell ou qui prend le temps de parler avec des étrangers ou des autochtones, comprend que l'image de notre pays est contrastée. Composée de clichés, justifiés ou non, oscillant entre caricature et réalité déformée. Pour ne retenir que le positif, outre les économies d'énergies, il y a la propreté, la ponctualité, les paysages, le chocolat, les montres, la qualité de vie, etc. Ce regard favorable doit beaucoup au fait que nous n'avons jamais cédé au «tout voiture» ! Le partage des moyens de transports, rail et route, permet de limiter les atteintes au paysage, la pollution de l'air et le bruit, de relier pratiquement tous les citoyens aux autres, où que soit leur lieu de vie.

Les Suisses utilisent les moyens de transport en commun parce qu'ils sont performants et compétitifs. Entre Lausanne et

Genève, les voyageurs, au quotidien, ont augmenté de 25 000 à 50 000 en dix ans et on prévoit qu'ils seront 100 000 en 2030. Que penser alors de l'initiative, soutenue par l'UDC visant à priver les transports publics de 1,5 milliard de francs pour les attribuer exclusivement à la route ? Une décision du peuple dans ce sens mettrait en miettes une politique intelligente, patiente, unique, enviée par de nombreux pays. Dans son obsession malade de défendre l'individualisme et l'égoïsme, la politique de la droite nationaliste nous oriente vers une perte d'identité. A terme, c'est de faire de notre pays un espace bétonné comme les mégapoles d'Asie ou d'Amérique du Nord.

Ceux qui crient le plus fort à la défense de notre identité sont ceux qui participent le plus fortement à la perte de ses valeurs.

Lucien Bringolf

RÉDACTEUR EN CHEF



Beat Kohler, qui reprendra la rédaction d'Energies Renouvelables dès le prochain numéro, est âgé de 41 ans et vit avec sa femme et ses trois enfants à Meiringen (BE).

Après une formation d'enseignant primaire et cinq ans d'enseignement, il a bifurqué dans le journalisme. Beat Kohler a travaillé durant onze ans pour la Jungfrau Zeitung dont quatre comme rédacteur en chef. Dans cette fonction et aussi en tant qu'auteur, il s'est toujours préoccupé de questions relatives au tournant énergétique et aux énergies renouvelables. Il le fera désormais encore plus intensivement.

VESE

Aspect juridique et fiscal

Ces derniers mois, VESE a reçu plusieurs demandes sur des questions fiscales en lien avec les installations solaires. Jusqu'ici, les aspects fiscaux de l'exploitation d'installations PV ont été peu pris en considération. Pourtant, environ 3% du rendement électrique d'une coopérative solaire active économiquement – jusqu'à 1 ct./kWh – vont dans les caisses de l'Etat, en sus de l'imposition individuelle des paiements d'intérêts aux coopérateurs. Dans les calculs de rentabilité pour les privés, les possibilités de déductions fiscales sont souvent mises en avant, mais peu d'attention est accordée au fait que les bénéficiaires sont taxés. Hermann Hüni de Gantrisch Energie AG donne un aperçu de la problématique. Il existe certes une «analyse sur la qualification juridique fiscale des investissements dans les technologies respectueuses de l'environnement telles les installations photovoltaïques», mais la mise en œuvre dans les cantons semble peu transparente.

Partie intégrante du bâtiment ou pas

Le fait que l'installation PV fasse partie intégrante du bâtiment ou pas a des conséquences fiscales et sur la technique d'assurance. Depuis l'été 2015, les compagnies d'assurances IRV et SVV défendent le point de vue selon lequel les installations PV sous contracting peuvent être assurées de manière privée alors que les installations PV privées sont assurées via l'assurance bâtiment. Mais dans certains cantons, les propriétaires de bâtiments doivent payer une prime d'assurance bâtiment plus élevée, même si l'installation PV ne leur appartient pas. En cas de dommage, le propriétaire du bâtiment doit assumer les frais – la propriété de l'installation PV étant ainsi remise en question. En 2012 dans le canton de Berne, un propriétaire de bâtiment a obtenu l'autorisation de la commission de recours en matière fiscale que sa grande installation solaire PV intégrée ne fasse pas partie du bâtiment de sorte que la valeur de l'installation ne soit pas prise en compte dans l'impôt foncier (et d'autres taxes). L'administration fiscale a fait recours auprès du Tribunal administratif qui l'a rejeté en 2014. Le Tribunal fédéral a estimé en 2015 que l'administration fiscale n'était pas légitimée à contester la décision du Tribunal administratif. VESE va s'engager afin que les installations PV soient traitées de manière appropriée et qu'elles n'occupent pas les tribunaux pendant des années. Une étude devrait faire la lumière sur la situation dans toute la Suisse et des propositions concrètes devraient être déposées par les parlementaires cantonaux.

www.vese.ch

LETTRE DE LECTEURS

Energies Renouvelables n° 2/2016, p. 12/13; « Des isolations dignes de ce nom »

Un article de qualité et précieux! Par ma lettre de lecteur, j'aimerais toutefois relever que les conduites d'eau chaude devraient être mieux isolées et qu'il existe une norme SIA là-dessus.

L'article d'Andrea Beck décrit très bien la situation. Pour les experts-conseils, les isolations thermiques lacunaires des conduites restent un casse-tête. Une information complémentaire relative aux conduites d'eau chaude est nécessaire.

Pour les conduites d'eau chaude, une isolation thermique conséquente et respectant les normes SIA est particulièrement importante car, en moyenne annuelle, la température de ces conduites est nettement plus élevée que celle des conduites de chauffage (50 à 60° C versus 25 à 30° C pour le chauffage au sol et 40 à 50° C pour les radiateurs) et la durée d'utilisation est également plus élevée (souvent environ 8760 heures versus 4000–5000 heures pour le chauffage). Raison pour laquelle les normes SIA prévoient des épaisseurs d'isolation plus importantes que celles du MoPEC; le MoPEC ne différencie du reste

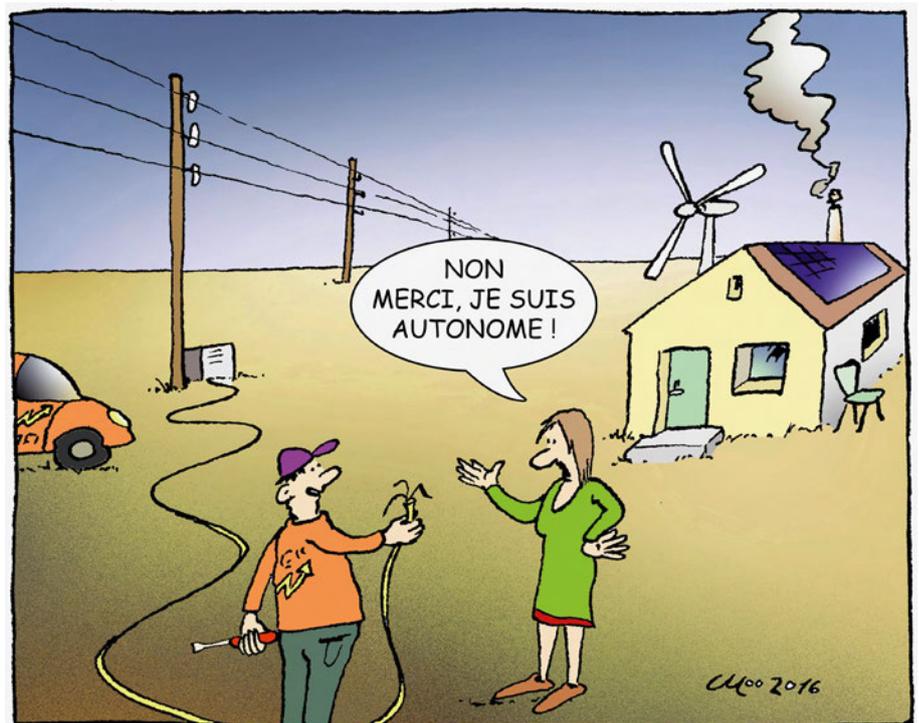
pas conduites de chauffage et d'eau chaude. Lors du contrôle des installations réalisées (et même lors de la signature du devis), il faut être particulièrement attentif à la qualité de l'isolation thermique des conduites d'eau chaude. C'est également très important d'avoir une isolation continue.

Andrea Beck écrit que les coques en mousse dure ont une conductivité thermique (lambda) de 0,028 et que les coques en laine minérale ont un lambda de 0,034 W/(mK). Pour les coques en mousse dure, on peut estimer le lambda de celles en PIR ou PUR à environ 0,025, alors que le lambda des meilleur marché en mousse PE ou PP atteint plutôt environ 0,035 W/(mK). Il faut aussi estimer à environ 0,035 W/(mK) le lambda des matériaux en caoutchouc alvéolaire (par exemple Armaflex). Pour les grandes installations, la laine minérale est le plus souvent utilisée pour des questions de protection contre les incendies.

Jürg Nipkow, ingénieur ETH/SIA, Zurich.
Président de la commission SIA 385 eau chaude.

Le quotidien

www.ursmuehlemann.ch



18.6.2016	SWITCHING DAY	www.myblueplanet.ch
19.6.2016	MANIFESTATION NATIONALE « SORTONS DU NUCLÉAIRE 2016 »	www.menschenstrom.ch
Beznau		
20.6.2016	SÉANCE D'INFORMATION SSES – JENNI ENERGIETECHNIK	www.sses.ch
Oberburg		
20–24.6.2016	COURS SWISSOLAR PLANIFICATION SOLAIRE THERMIQUE	www.solarevent.ch
Lostorf SO		
21.6.2016	ARCHITECTURE SOLAIRE – NOUVEAUX DÉVELOPPEMENTS ET POSSIBILITÉS DE MISE EN ŒUVRE	www.sanu.ch
Bâle		
22.6.2016	22° SYMPOSIUM POMPES À CHALEUR	www.fws.ch
Burgdorf		
22–24.6.2016	INTERSOLAR EUROPE www.intersolar.de	
Munich		
23.6.2016	7° NATUREMADE ENERGIE ARENA 16 – ÉNERGIE HYDRAULIQUE SUISSE, UNE RÉFÉRENCE	www.naturmade.ch
Ruppoldingen		
26.6.2016	ÉNERGIE ÉOLIENNE DANS LES COMMUNES – PLANIFICATION D'INSTALLATIONS SOLAIRES EN INTÉGRANT LES POPULATIONS LOCALES	www.suisse-eole.ch
Olten		
5.7.2016	VÉRIFICATION D'INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES (EAK 16/1)	www.stfw.ch
Winterthur		
1–2.9.2016	CONGRÈS CHALEUR 2016 « POTENTIEL DES GROSSES POMPES À CHALEUR: DOMAINES D'UTILISATION, MODÈLES COMMERCIAUX, CONDITIONS-CADRES, PERSPECTIVES D'AVENIR »	www.energymanagement.unisg.ch
St-Gall		
8–13.9.2016	COURS SWISSOLAR PLANIFICATION COURANT SOLAIRE	www.solarevent.ch
Beromünster		
16–17.9.2016	SWISSECS 2016	www.swissecs.ch
Berne		

SOLEIL



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



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



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



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



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

Hoval

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



BE Netz AG. Bau und Energie, Industriestrasse 4, 6030 Ebikon LU, Tél. 041 319 00 00, Fax 041 319 00 01, info@benetz.ch, www.benetz.ch.
 → Conseiller, planifier et réaliser. Votre partenaire pour le courant et la chaleur solaires. Une 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 monteuses 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.



innovation in power

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



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 thermiques ou photovoltaïques et de pompes à chaleur. Fabricant suisse et développeur du système unique BackBox®, le système pour des installations solaires sûres. La distribution par des partenaires dans toute la Suisse soutient les installateurs et les entreprises commerciales locales et assure des emplois. La coopération fructueuse avec des associations suisses et des fournisseurs d'énergie contribue au tournant d'énergie pour des générations futures.



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



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



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



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



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

SOLEIL

Schweizer**Ernst Schweizer AG, construction métallique.**

8908 Hedingen, Tél. 044 763 61 11, Fax 044 763 61 19, info@schweizer-metallbau.ch, www.schweizer-metallbau.ch
 → Systèmes d'énergie solaire: capteurs intégrés en toiture, sur toiture et sur toit plat. Capteurs grande surface DOMA FLEX pour toits et façades. Systèmes de chauffage d'eau Solar-Compactline. Systèmes combinés intégrés en toiture pour bâtiments à énergie positive et Minergie®. Systèmes de montage PV: intégrés en toiture, Solrif®, pour toits plats MSP-FR-EW, pour toits inclinés MSP-PR, pour toits en tôle trapézoïde MSP-TT. Modules PV. Modules intégrés aux fenêtres de toit. Accessoires, service et entretien.

**HOLINGER SOLAR**

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

**Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.**

Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tél. 041 984 22 33, info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch
 → Conseiller, planifier et réaliser des installations soleil pour l'eau chaude et chauffage. Service clientèle dans toute la Suisse.

Electro LAN SA

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



GRENZEN VERSCHIEBEN

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



Heizplan AG. Synergiepark, Karmaad 38, 9473 Gams, Tél. 081 750 34 50, Fax 081 750 34 59, Succursale Gais, Stossstrasse 23, 9056 Gais, Tél. 071 793 10 50 kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch
 → Votre partenaire compétent pour les énergies renouvelables: Photovoltaïque, solaire thermique, pompes à chaleur air/sol/eau, l'éclairage LED et assainissements ainsi que conseils et formations. Nous avons également notre propre équipe de monteurs qualifiés d'installations solaires.

SOLTOP

SOLEIL CHALEUR COURANT

SOLTOP Schuppisser AG. St. Gallerstrasse 3+5a, 8353 Elgg, Tél. 052 397 77 77, Fax 052 397 77 78, info@soltop.ch, www.soltop.ch
 → Systèmes énergétiques SOLTOP pour eau chaude, chauffage et électricité à partir des énergies renouvelables, nous proposons des solutions pour les exigences du quotidien actuel et pour le futur. SOLTOP élabore, produit dans son usine à Elgg (ZH) et dispose de son propre service après vente dans toute la Suisse.



Schweiz-Solar Vertriebs AG. Le réseau suisse du photovoltaïque, 3027 Berne, Tél. 031 991 60 60 et 6300 Zoug, mobile 079 945 54 62, www.schweiz-solar.ch
 → Savoir-faire et produits de haut niveau pour des installations de la plus haute qualité. Un partenaire local prend en charge la réalisation. Clients et environnement en sortent gagnant.

SUNTECHNICS FABRISOLAR**SunTechnics Fabrisolar AG.**

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

ZAGSOLAR

ZAGSOLAR AG. Bureau d'ingénieurs pour les projets photovoltaïques et les questions énergétiques, Luzernerstrasse 9, 6010 Kriens, Tél. 041 312 09 40, Fax 041 312 09 41, r.durot@zagsolar.ch, www.zagsolar.ch
 → Conseils en énergie, Planification et réalisation d'installations photovoltaïques, Recherche et développement dans le domaine de l'intégration de panneaux solaire dans les bâtiments. Réalisation d'instruments d'enregistrement de données et de panneaux d'affichage.

SYSTÈMES DE MONTAGE PHOTOVOLTAÏQUES

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

PLIASYS

Montagesysteme

PLIASYS AG, PliaSol® Systèmes de montage PV Döttingenstrasse 21, 5303 Würenlingen, Tél. 056 297 32 12, info@pliasys.ch, www.pliasys.ch
 → Un système de montage facile et simple qui se monte avec un seul outil. Un système développé en interne pour une orientation sud et est-ouest au design élégant. Construit et produit par nos soins, le système peut être adapté aux exigences individuelles de nos clients et fabriqué sur mesure. Dispositif de protection contre les chutes assorti au design qui répond aux exigences de sécurité, pendant et après le montage. Nous nous tenons à votre disposition pour vous informer personnellement des autres avantages de notre système de montage.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT**ökozentrum**

forschen - entwickeln - bilden

Ökozentrum. Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck, Tél. 062 387 31 11, Fax 062 390 16 40, info@oekozentrum.ch, www.oekozentrum.ch
 → Le centre de compétences pour les énergies renouvelables et une utilisation efficace de l'énergie: nous effectuons de la recherche et du développement pour l'industrie, la science et les pouvoirs publics.

BOIS**Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.**

Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tél. 041 984 22 33, info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch
 → Votre contacte pour toutes les énergies renouvelables: plaquettes, bûches, granulés de bois, énergie solaire et installations combinées, nous vous soumettons votre solution idéale. Contactez-nous!

Hoval

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

Heizmann

Ihre Nr. 1 für Holzheizungen

Heizmann AG. Technique énergie-bois, Gewerberg 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 Sàrl Jurg Anken. 1464 Chêne-Pâquier,
Tél. 024 430 16 16, www.energie-service.ch,
info@energie-service.ch
→ Le plus grand programme de système de chauffage central au bois. Automatique en Suisse Romande. Produits de qualité de 3 à 300 kW, bûches, granulés, plaquettes, combiné bûches-granulés. Assemblage solaire Enerflex. Conseils, installations et service après-vente.



Liebi LNC SA. Heizsysteme,
Burgholz 18, CH-3753 Oey-Diemtigen
Tél. +41 (0)33 681 27 81, Fax +41 (0)33 681 27 85
www.liebi-heizungen.ch, info@liebi-heizungen.ch
→ Le spécialiste du chauffage avec des énergies renouvelables. Nos domaines spécialisés sont les installations solaires, les chaudières à morceaux de bois, copeaux et pellets, les pompes à chaleur, les cheminées et les installations de réglage et de contrôle. Contactez-nous pour un conseil gratuit.



Rieben Heizanlagen AG, Suisse. Tél. 033 736 30 70,
Fax 033 736 30 71, www.heizen-mit-holz.ch,
info@heizen-mit-holz.ch
→ L'équipe forte pour des chauffages aux copeaux, pellets et bûches ainsi que des installations solaires (2-500 kW). Tout le monde parle de l'écologie - nous agissons. Assurez-vous vous-mêmes.

POMPES À CHALEUR



climate of innovation

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



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

Hoval

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



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

STIEBEL ELTRON

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

IMPRESSUM

Energies Renouvelables paraît six fois par an.

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

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

Edition et rédaction:

Ingrid Hess (réd. en chef), Anne Briol (réd./trad.), Benedikt Vogel (recherche), Sascha Rentzing (Allemagne) Rainegweg 3, 3008 Berne, tél. 031 381 27 51, redaktion@sses.ch

Annonces: Axel Springer Schweiz AG, Fachmedien, Förrlibuckstrasse 70, case postale, 8021 Zurich, Monsieur Jiri Touzinsky, 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: 6200 ex. en allemand (5187 ex. approuvés), 1400 ex. en français (1124 ex. approuvés)

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

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

Rythme de parution:

N°	Délai rédactionnel	Parution
4/2016	12.07.2016	19.08.2016
5/2016	13.09.2016	14.10.2016
6/2016	04.11.2016	02.12.2016



No. 01-16-633981 - www.myclimate.org
© myclimate - The Climate Protection Partnership

Nouveaux onduleurs monophasés PIKO MP : les ministars de l'univers KOSTAL

Retrouvez-nous
sur le salon Intersolar Europe !
Hall B3 - Stand 130



Scanner pour plus
d'informations :



Smart
connections.

La meilleure de la qualité PIKO est maintenant aussi disponible au format mini. Grâce à l'élargissement de notre gamme, la quasi-totalité des installations photovoltaïques peut désormais être équipée d'un onduleur PIKO, en bénéficiant des mêmes atouts éprouvés : flexibilité, nombreuses interfaces de communication et facilité d'utilisation !

- Nos six modèles monophasés de 1,5 à 4,2 kW sont adaptés à chaque installation.
- Un système de surveillance intégré, fiable et entièrement gratuit via notre portail en ligne.
- Avec leur poids léger, vous gagnez du temps à l'installation.

Nous vous proposons des formations gratuites et une assistance technique. KOSTAL, un groupe familial international de plus de 100 ans d'expérience.

www.kostal-solar-electric.com · Tél. : + 33 1 61 38 41 17