



Energies Renouvelables

N° 1 février 2016

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar

13 TOITSOLAIRE.CH

La Confédération a lancé un cadastre solaire national

18 UE-CHINE

Les taxes à l'importation deviennent un frein à la croissance

21 CHAUFFAGE

Un meilleur réglage permet des économies d'énergie de 20%

UNE NOUVELLE VIE POUR LES INSTALLATIONS SOLAIRES ÂGÉES

PAGE 8



25
1991–2016
YEARS OF INTERSOLAR

inter
solar
connecting solar business | EUROPE

Le premier salon professionnel
de l'industrie solaire du monde
Messe München, Allemagne

- Le rendez-vous par excellence de l'industrie solaire du monde entier
- Succès garanti : 1000 exposants – 40 000 visiteurs – 165 pays
- Un véritable marché dynamique de portée mondiale

22–24
JUIN
2016

www.intersolar.de



co-located with



Des informations de première main pour votre voyage à Munich!



La Société Suisse pour l'Énergie Solaire (SSES) est une association nationale, avec à son actif 5500 membres dans 13 groupes régionaux présents dans toutes les régions de Suisse. La SSES a pour priorités: la promotion de l'énergie solaire, la transmission de connaissances sur les énergies renouvelables et la défense des intérêts des exploitantes et exploitants d'installations solaires en tant qu'organisation de consommatrices et consommateurs.

Nous recherchons pour notre magazine «Erneuerbare Energien/Energies Renouvelables» dès le 1^{er} mai 2016 ou selon entente une/un

RÉDACTRICE/RÉDACTEUR

sous contrat (environ 40 %) ou sous mandat

Votre domaine d'activité comprend:

- Planification organisationnelle et rédactionnelle de minimum 6 numéros par année en collaboration avec la commission de rédaction et le secrétariat
- Recherche et proposition de thèmes, collecte d'informations et rédaction d'articles
- Contrôle des délais et des coûts
- Achat de textes et d'illustrations auprès de tiers
- Saisie des articles dans le système de rédaction de l'imprimeur
- En cas de capacité et d'intérêt, d'autres tâches au sein de la SSES dans le domaine de la communication, des relations publiques et de la communication, de la conception de brochures d'information, de la gestion du site internet, etc. pourraient être prises en charge.

Vos compétences et aptitudes:

- Formation de journaliste et expérience de rédactrice/ rédacteur
- Connaissances en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique
- Bons réseaux dans le secteur énergétique en particulier dans les énergies renouvelables
- Expérience dans la production d'un magazine
- Bonne maîtrise des outils informatiques modernes, des médias électroniques et des plateformes d'information, de la gestion de sites internet et de content management system
- Maîtrise de la langue allemande et française à l'oral et à l'écrit
- Esprit d'équipe, intérêt et expérience dans le travail avec des organisations sans but lucratif

Nous vous offrons:

Une activité rédactionnelle et journalistique passionnante et variée au cœur du tournant énergétique et de l'utilisation des technologies les plus récentes, des horaires flexibles, une rémunération équitable et de bonnes conditions de travail au sein d'une petite équipe.

Votre candidature:

Nous serons heureux de recevoir votre dossier de candidature **avant le 7 mars 2016** par courriel à l'adresse office@sSES.ch ou par courrier postal à l'adresse: Société Suisse pour l'Énergie Solaire (SSES), Aarberggasse 21, case postale 592, 3000 Berne 7. Beat Gerber, gestionnaire, 031 371 80 00, se tient à votre entière disposition pour vous donner de plus amples renseignements. Nous nous réjouissons de recevoir votre candidature!

PRÉSENTEZ VOTRE MAISON!



Ingrid Hess,
rédactrice en chef

Chères et chers membres de la SSES, chères lectrices et chers lecteurs d'*Energies Renouvelables*, Depuis 41 ans, la SSES s'engage pour que l'énergie solaire devienne une source d'énergie fiable dans le paysage énergétique suisse. Et ceci grâce à votre aide durant toutes ces années! Beaucoup d'entre vous ont non seulement soutenu notre travail par leurs cotisations et leurs dons, mais aussi en donnant l'exemple eux-mêmes. Car ce qui différencie surtout l'énergie solaire des autres formes d'énergie est l'absence de grandes centrales exploitées par de gros investisseurs financiers publics ou privés. Il s'agit souvent de petites centrales planifiées et financées par des privés convaincus qu'un approvisionnement énergétique moderne doit être durable et peut utiliser l'énergie solaire. Ces privés ont voulu contribuer à cette évolution et ont monté sur leur maison une installation solaire souvent bien avant que la rétribution à prix coûtant ne rende leur investissement rentable; ils ont fondé ou sont devenus membres de coopératives solaires, ils ont fait construire une maison selon des critères durables ou ont développé eux-mêmes un approvisionnement énergétique durable de leur foyer. Ils ont fondé une entreprise et ont amélioré leur bilan énergétique – avec ou sans installations solaires. Sans les entreprises solaires innovantes mais aussi sans vous, acteurs individuels, le secteur du solaire ne se trouverait pas où il est aujourd'hui et ne serait pas devenu une branche bien établie.

Nous souhaiterions mettre en avant l'engagement en faveur des énergies renouvelables de nos lectrices et de nos lecteurs. Présentez aux autres lectrices et lecteurs votre maison, votre projet solaire. Ecrivez-nous en joignant une photo à redaktion@sses.ch!

Ingrid Hess

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 : 3m8Zc_df

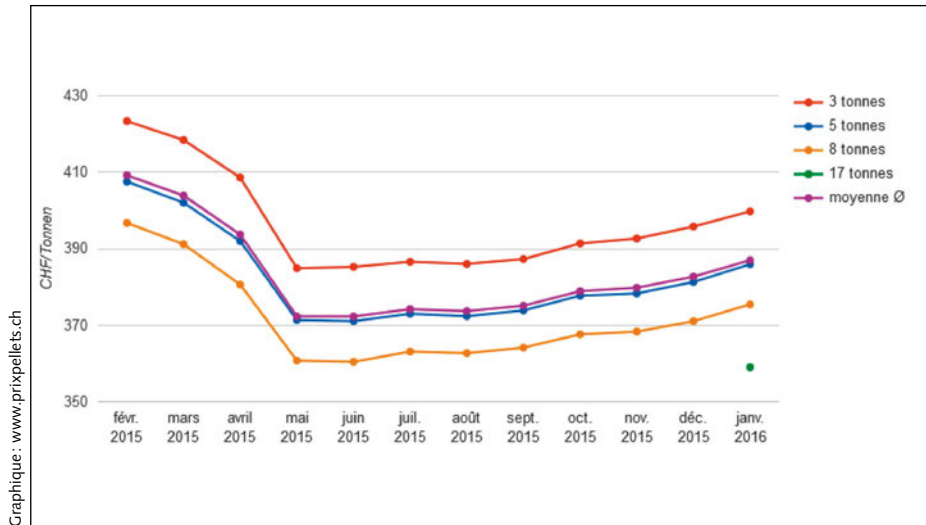
Actuel	4
Point fort	
Repowering: Lorsque les installations PV vieillissent	8
Soleil	
Swissolar: Croissance zéro des installations solaires l'an passé	12
www.toitsolaire.ch: La Confédération a lancé le cadastre solaire national	13
Start-up: L'entreprise grisonne Designergy primée pour son élément de toiture triactif	14
Autoconsommation et : De la coopération plutôt que de la concurrence	16
Politique et économie	
Taxes à l'importation de l'UE: Pensées comme mesures antidumping, elles deviennent un frein à la croissance	18
Recherche	
Réglage du chauffage: 20% d'énergie peuvent être économisés	21
Energies renouvelables	
Assainissement du chauffage: Kôniz opte pour un chauffage à distance durable	24
Flash	26
VESE-News	
Energidiot	
Cartoon	
Agenda	28
Registre professionnel	29
Impressum	31

Couverture: BE Netz

PRIX DES GRANULÉS

Février 2015 à février 2016

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



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

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

FAÇADE PHOTOVOLTAÏQUE À BÂLE

Les passants attentifs l'auront remarqué: depuis peu, une nouvelle façade orne le garage Centra-Garage au Leimgrubenweg à Bâle. Le bâtiment est désormais équipé d'une installation photovoltaïque de 210 modules en couche mince qui a remplacé la façade conventionnelle en crépis. Ce projet a été planifié et réalisé par les architectes bâlois Rüdüsühli/Ibach, en collaboration avec le spécialiste en technologie solaire Solvatec dont le siège est à proximité du Centra-Garage.

Par son orientation plein sud, le bâtiment ne souffre d'aucun ombrage, ce qui a permis d'installer la plus grande installation photovoltaïque en façade de Bâle. Le Leimgrubenweg bénéficie ainsi d'une mise en valeur urbanistique de taille. L'installation est donc non seulement un apport technologique mais également un élément architectural. L'installation produit 26 000 kWh par an.



Photo : Solvatec

ÉNERGIE ÉOLIENNE: SANS RÈGLES CLAIRES

Sur dix communes, neuf sont favorables aux projets d'énergie éolienne. Malgré cela, ces derniers ne progressent que très lentement. La conception énergie éolienne de la Confédération aurait pu améliorer la situation. Cependant, elle ne se limite qu'à décrire la situation actuelle, en listant principalement les craintes des différentes parties consultées lors de la planification des éoliennes. Suisse-Eole déplore que le concept manque l'occasion de définir des règles claires. (CP)

ÉLIMINER L'ÉLECTRICITÉ GRISE

Le Conseil fédéral a approuvé le 13 janvier 2016 le rapport « Marquage de l'électricité: déclaration obligatoire intégrale avec des garanties d'origine ». Les conclusions du rapport indiquent qu'une déclaration intégrale pourrait être introduite en occasionnant des charges relativement limitées et qu'elle permettrait d'accroître fortement la transparence et de simplifier l'exécution dans le domaine du marquage de l'électricité. Le rapport répond au postulat 13.4182 « La transparence, condition sine qua non d'une saine concurrence sur le marché de l'électricité », déposé par la conseillère aux Etats Verena Diener Lenz le 12 décembre 2013. (OFEN)

INTERSOLAR AWARD 2016

L'innovation est la base du progrès et la pierre angulaire de toute industrie. Pour rendre visible la force d'innovation des entreprises du secteur du solaire et attirer l'attention du public, Intersolar Award 2016 récompense pour la neuvième fois des solutions novatrices de l'industrie solaire. Le prix sera décerné lors de la foire internationale de l'industrie solaire Intersolar Europe qui se tiendra du 22 au 24 juin 2016 à Munich. Les entreprises qui participent en 2016 à un des événements Intersolar ou qui sont exposants à electrical energy storage (ees) peuvent s'inscrire et déposer leur projet dès le 1^{er} février 2016 pour participer à l'intersolar Award. (CP)

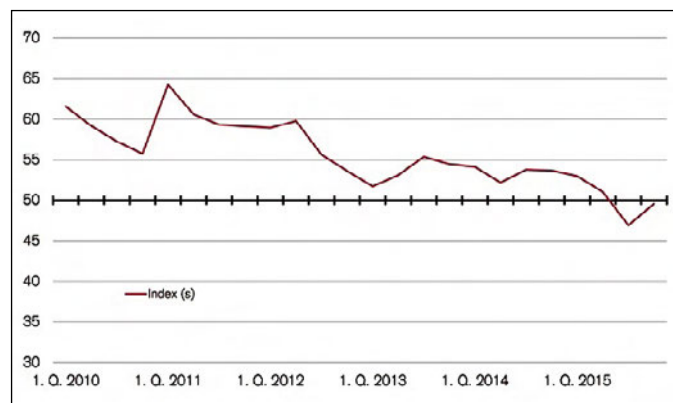
PRIX SUISSE ENVIRONNEMENT 2016

Dans la catégorie « Innovation », le Prix Suisse Environnement doté de 50 000 francs a été décerné cette année à deux vainqueurs: FluidSolids AG et CSEM SA ont convaincu le jury avec leurs innovations. FluidSolids AG a développé un bioplastique avec d'excellentes propriétés biologiques et physiques. Contrairement à d'autres bioplastiques, aucune denrée alimentaire n'est utilisée pour sa fabrication. Le bioplastique FluidSolids se compose de résidus de ressources renouvelables et est biodégradable.

Des modules blancs et colorés

CSEM a été récompensé pour sa technologie de panneaux photovoltaïques blancs et colorés qui permettent une meilleure intégration aux bâtiments. CSEM a en effet développé une nouvelle technologie permettant de réaliser des modules sans cellules et connexions visibles. Max Renggli a été honoré du titre d'« écopreneur », pionnier de la construction suisse. En outre, un prix spécial a à nouveau été décerné: cette année, les Auberges de Jeunesse Suisses et la Fondation Suisse pour le Tourisme Social ont été primées. Les donateurs et sponsors du Prix Suisse Environnement sont l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), SRS Swiss Recycling Services, l'Office de l'environnement et de l'énergie de Bâle-Ville, MCH Group, Swissbau et Sprüngli Druck. (CP)

REIS 2015: STABILISATION EN FIN D'ANNÉE



Graphique: AEE

Au 4^e trimestre 2015, le Renewable Energy Index Suisse a augmenté à 49,6 points après correction des variations saisonnières, retrouvant ainsi pratiquement le seuil de croissance de 50 points. Après le recul enregistré au 3^e trimestre 2015, le secteur des énergies renouvelables s'est redressé en fin d'année. Tous les sous-indices ont connu une hausse, à l'exception de l'emploi. Le sous-indice « Croissance du chiffre d'affaires » a augmenté de 2,5 points à 50,3 points et témoigne ainsi déjà d'une croissance marginale du chiffre d'affaires. (AEE)

ACTIONS SOLAIRES 2015: GAINS ET CHUTES SUBSTANTIELLES

En 2015, dans le monde, les installations PV ont augmenté de 57 à 59 GW d'après les premières estimations. Ainsi, fin 2015, la puissance PV totale dépassait les 250 GW. Comme en 2014 déjà, les trois plus gros marchés sont la Chine (+17 GW), le Japon (+9,5 GW) et les Etats-Unis (+8,5 GW). Le PV stagne en Europe uniquement. En Allemagne, la croissance 2015 des installations PV n'a atteint que 1,5 GW, bien en dessous des pointes de 7 GW atteintes en 2011 et 2012. La croissance est ainsi à nouveau inférieure à la fourchette de 2,4 à 2,6 GW fixée par la loi. En Suisse, les associations de professionnels de la branche estiment à environ 300 MW la croissance pour 2015. Avec une puissance totale installée de 1,4 GW, le PV a produit l'an passé 2 % du courant consommé.

Les fabricants chinois d'installations solaires ont profité de cette bonne évolution du marché mondial. En moyenne, deux tiers de tous les modules ont été produits en Chine. Et de plus en plus de ces produits sont vendus à des clients en Asie. En raison des bons résultats commerciaux, les actions ont également évolué positivement. Les actions de Trina Solar et JinkoSolar ont par exemple progressé de respectivement 19 et 40 %. D'après une analyse de PV Tech,

Trina Solar reste le plus grand fabricant du monde avec une production annuelle de 4,6 GW, devant Jinko Solar qui atteint 4,5 GW. Les actions de SMA Solar (+238 %), Capital Stage (+64 %) et Scatec Solar (+28 %) ont également fait partie des gagnants en 2015. En revanche, l'entreprise Yingli Solar, en crise depuis plusieurs années déjà, a perdu environ 80 % de sa valeur boursière en 2015. L'entreprise a accumulé une dette gigantesque de 2 milliards de dollars et a enregistré une perte de 450 millions de dollars au quatrième trimestre. First Solar est l'action solaire nord-américaine qui a le mieux évolué (+48 %). Le titre s'est envolé grâce à la prolongation de la promotion étatique du solaire qui a permis de maintenir de bonnes conditions-cadres pour les investissements dans le solaire aux Etats-Unis. Les taxes dites Investment Tax Credits (ITC) ont été prolongées de cinq ans au même taux. SunEdison et ses deux filiales cotées en bourses, Terra Form Global et -Power, ont toutefois été mal évaluées par la Bourse et ont perdu 74 %. La société Meyer Burger à Thoun a enregistré une perte pour la quatrième année consécutive, et sa position sur le marché demeure très difficile. De grands projets d'un volume supérieur à 800 mil-



D' Matthias Fawer

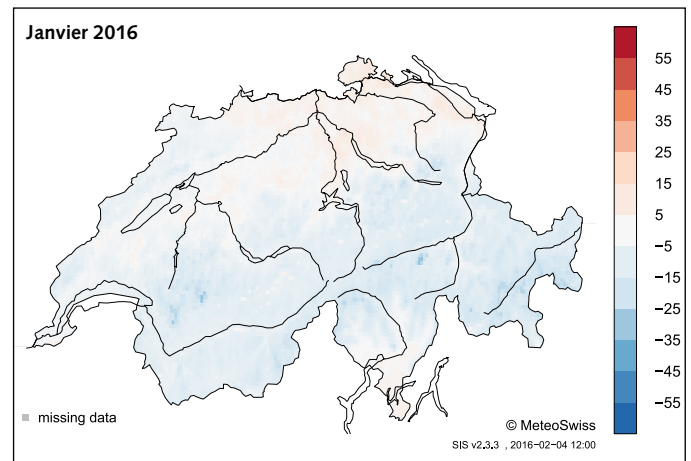
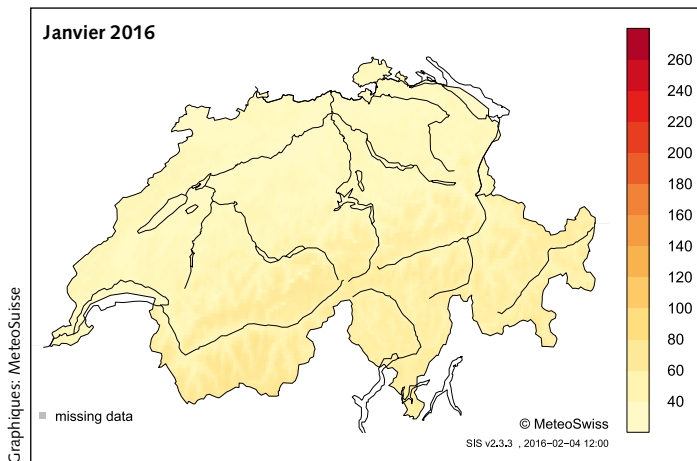


Balazs Magyar

lions de francs sont certes dans le pipeline, mais la date de leur réalisation reste incertaine. Des investisseurs chinois de Golden Partner International ont repris environ 30 % des actions de Leclanché, le plus important fabricant suisse de batteries. La société cherche à passer d'un simple fabricant de batteries à un fournisseur de grands systèmes de stockage d'énergie. D'après une étude de Prognos AG, de tels systèmes de stockage domestiques pourraient diminuer fortement les coûts nécessaires au développement du réseau électrique. Le stockage intelligent réduit l'injection de courant PV lors du pic de midi et décharge l'ensemble du système.

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

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



OBJECTIF D'ICI 2020: 1 MILLION DE VOITURES ÉLECTRIQUES EN ALLEMAGNE

Batteries et systèmes de stockage d'énergie sont l'un des fondements du tournant énergétique : ils sont décisifs pour l'optimisation de l'autoconsommation et pour l'efficacité et la sécurité des réseaux d'électricité. Les technologies de stockage novatrices permettent de découpler la production d'électricité propre de la consommation et ainsi de soulager les réseaux. Ils sont aussi un pilier central de l'électromobilité du futur. Selon les plans du gouvernement allemand, en 2020, un million de voitures électriques devraient circuler sur les routes allemandes, et l'Allemagne deviendrait ainsi un leader du marché de l'électromobilité. Le marché mondial des cellules lithium-ion croît indépendamment de cela. Le centre de recherche spécialisé dans l'énergie solaire et les technologies de l'hydrogène du Bade-Wurtemberg (ZSW) a pronostiqué, dans une étude publiée au printemps 2015, que le marché devait augmenter à hauteur de 15 milliards d'euros d'ici 2020. Les nouvelles générations de cellules sont dans un champ de développement prometteur.

(ZSW)

NOUVEAU RECORD DE RENDEMENT

L'entreprise Solar Frontier, dans le cadre d'une recherche menée en partenariat avec l'Organisation pour le Développement des Energies Nouvelles et des Technologies Industrielles (NEDO) du Japon, est parvenue à obtenir une efficacité de conversion de 22,3 % d'une cellule solaire à couche mince, soit une augmentation de 0,6 point par rapport au précédent record. L'institut Fraunhofer a vérifié ce résultat de manière indépendante. Ce nouveau succès rapproche un peu plus Solar Frontier de son objectif à long terme de dépasser les 30 % d'efficacité.

(CP)

PARC SOLAIRE DE 300 MW EN FRANCE

Le plus grand parc photovoltaïque d'Europe a été inauguré à Cestas, près de Bordeaux. Le parc s'étend sur quelque 250 hectares et produit du courant meilleur marché que les nouvelles centrales nucléaires. Sa réalisation a pris un certain temps mais c'est maintenant le plus grand parc solaire d'Europe à être raccordé au réseau. D'une puissance de 300 MW, il peut alimenter la consommation électrique annuelle de 300 000 personnes. Projet entièrement privé, cette centrale a été conçue par l'entreprise française Neoen. L'investissement est de 360 millions d'euros. Le prix du courant produit par le parc est de 10,5 centimes d'euros par kWh pendant 20 ans.

(CP)

RECORD POUR LES CELLULES PERC

L'Institut pour la recherche sur l'énergie solaire de Hamelin (ISFH) a développé une technique d'assemblage de modules solaires à base de cellules solaires PERC (Passivated Emitter and Rear Cell) et a atteint un rendement de conversion record de 20,2 % pour un module de 303,2 W. La performance a été confirmée par TÜV Rheinland. « Le record précédent de 19,5 % pour des modules industriels en silicium monocristallin de type p avec métallisation par sérigraphie a ainsi été largement dépassé », précise un communiqué. Ce module résulte d'un assemblage de 120 demi-cellules solaires très peu espacées (ce qui réduit les pertes des résistances en série) ayant un rendement unitaire moyen de 20,8 %. Les cellules solaires ont également été produites par l'ISFH avec des techniques industrielles de sérigraphie. (photon)



Photo: BMC

EES EUROPE AWARD 2016

Une publicité remarquable pour les vainqueurs, un guide pour la branche. Pour la troisième fois, des produits et solutions d'exception pour le stockage de l'énergie, ainsi que leur recyclage seront récompensés le 22 juin 2016 par le prix ees AWARD lors de l'ees, le salon professionnel international des batteries et des systèmes d'accumulation d'énergie. Toutes les entreprises qui ont participé en tant qu'exposant à une des manifestations de l'ees ou d'Intersolar peuvent participer au concours. La date limite de dépôt des candidatures est fixée au 24 mars 2016. (CP)

LE SOLEIL EST LA SOURCE D'ÉNERGIE LA PLUS APPRÉCIÉE

L'institut d'étude Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) a réalisé une enquête sur mandat de Baywa r.e. renewable energy intitulée «Energierreport Deutschland 2015». A cet effet, 1007 consommateurs ont été interrogés en Allemagne. D'après l'enquête, le soutien des citoyens allemands à la transition énergétique est encore très élevé. S'ils pouvaient choisir librement, 77 % des Allemands opteraient pour l'électricité provenant de sources renouvelables. (CP)

60 % des citoyens ne savent pas de quelle source d'énergie provient leur courant

Il faut toutefois relever que 60 % des citoyennes et citoyens ne savent pas de quelle source d'énergie provient le courant qu'ils consomment. Ces résultats figurent dans le rapport «Energierreport Deutschland 2015» publié par l'institut GfK en décembre 2015, sur mandat de Baywa r.e. renewable energy. Selon ce rapport, le soleil est la source d'énergie la plus appréciée avec 37 % des personnes sondées en sa faveur, suivi de l'éolien qui obtient 26 % des voix, de l'hydraulique avec 11 % et du gaz naturel obtenant 9 %. Seules 5 % des personnes sondées ont donné leur préférence à l'énergie nucléaire et 3 % au charbon. Le bouquet idéal des personnes intéressées serait composé de 50 % d'éolien, 25 % de solaire et 25 % d'hydraulique. (CP)

IMPORTANCE DES BATTERIES DOMESTIQUES SOUS-ESTIMÉE

Selon une récente étude de Prognos AG, les batteries solaires intelligentes permettraient de réduire les coûts de développement du réseau de distribution de la Bavière et du Bade-Wurtemberg de plus de 100 millions d'euros par an. Les systèmes de stockage intelligents, comme les batteries solaires de sonnen-batterie GmbH, sont les plus adaptés pour diminuer le pic d'injection de midi et ainsi optimiser l'injection de courant dans le réseau. En diminuant ainsi le courant à injecter aux heures de pointe, la nécessité de développer le réseau devient moindre, en particulier sur le réseau basse tension. «Grâce à nos systèmes de stockage PV intelligents, les propriétaires de maison peuvent non seulement maximiser leur autoconsommation de courant solaire, mais aussi contribuer à diminuer les coûts du tournant énergétique en stockant de l'électricité», relève Philipp Schröder, directeur de la distribution et du marketing chez sonnen-batterie GmbH. (CP)

CONTACTS À L'ARRIÈRE DES CELLULES



Photo: ISE Fraunhofer

L'Institut Fraunhofer pour les systèmes d'énergie solaire ISE a équipé les façades extérieures d'un de ses bâtiments de recherche de 70 modules photovoltaïques. Les modules sont le fruit de leur propre développement et sont issus de leur production-pilote. Ils démontrent l'interaction possible entre différentes technologies. Des modules photovoltaïques cristallins ont été utilisés en combinaison avec des cellules solaires innovantes à contacts arrière. Sous le nom de «TPedge», l'ISE a développé, en collaboration avec des partenaires industriels, un module PV cristallin où le laminage a été remplacé par un processus plus économe en temps et en coûts, en combinaison avec des cellules solaires innovantes à contacts arrière. Déjà lors de l'inauguration du bâtiment de recherche en 2013, une première série de modules avait été installée sur la façade en démonstration et pour effectuer des tests. Ce sont maintenant 70 modules qui ont été installés sur la façade. Les modules cristallins photovoltaïques basés sur la technologie de cellules solaires innovantes à contacts arrière et développés par l'ISE ont été brevetés sous le nom de «High Performance Metal Wrap Through». (ISE)

NOUVEAU RECORD POUR UNE CELLULE À DOUBLE JONCTION

Les scientifiques du National Renewable Energy Laboratory (NREL) aux Etats-Unis et du CSEM en Suisse ont établi ensemble un nouveau record du monde de rendement de conversion pour une cellule photovoltaïque à double jonction III-V/Si. Ce nouveau record a été certifié à 29,8%. Il a été réalisé par l'empilement d'une cellule de phosphore d'indium et de gallium développée par le NREL et d'une cellule de silicium cristallin à hétérojonction réalisée par le CSEM. Les deux cellules ont été fabriquées séparément, puis assemblées par les scientifiques du NREL. Ce record CSEM-NREL a été publié dans la nouvelle version de «Solar cell efficiency tables». (CP)

REPOWERING

LORSQUE LES INSTALLATIONS PV VIEILLISSENT



||||| TEXTE: INGRID HESS

Pour les éoliennes qui arrivent à un âge avancé, la puissance peut être considérablement augmentée grâce au repowering. Le parc éolien citoyen situé sur la commune allemande de Galmsbühl (nord de l'Allemagne) comptait jusqu'à récemment 15 éoliennes d'une puissance de 6,12 MW livrant 15 000 000 kWh. Suite à un repowering, désormais sept installations d'une puissance de 25 MW produisent quatre fois plus de courant, à savoir 70 000 000 kWh. L'augmentation de puissance a été possible car la technologie dans le secteur de l'éolien a fortement progressé et on peut installer des éoliennes plus hautes et équipées de rotors d'un plus grand diamètre. La même chose s'est produite sur le Mont Crosin dans le Jura bernois. La BKW a remplacé en 2013 quatre de ses

éoliennes de classe 0,6 MW, âgées de quasiment 20 ans, par des machines de classe 2 MW. La production annuelle du plus grand parc éolien de Suisse est ainsi passée de 40 à 55 millions de kilowattheures. Cela correspond environ aux besoins annuels en courant de tous les ménages du Jura bernois. Cette année, quatre autres installations seront remplacées. Cela permettra d'augmenter d'un quart la production annuelle moyenne du parc éolien et d'atteindre 70 millions de kilowattheures.

Les propriétaires d'anciennes installations solaires se demandent aujourd'hui déjà, ou se demanderont d'ici peu, si leur toit peut produire davantage. Ceux qui bénéficient encore d'un taux de rétribution du courant injecté relativement élevé se posent surtout la question. Les installations PV qui ont été installées au début du boom PV étaient beaucoup plus coûteuses que maintenant. La



Photo: H.I.D. VOLZ Pixelio

EN EUROPE, LES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES DONNENT LE PLUS SOUVENT SATISFACTION. MAIS, DANS UN PROCHE AVENIR, TOUJOURS PLUS D'INSTALLATIONS PRENDRONT DE L'ÂGE. LA QUESTION DU REPOWERING SE POSERA ALORS.

Un nouvel immeuble peut totalement ou en partie ombrager des cellules solaires d'un autre.

deuxième question qui se pose est de savoir s'il faut changer l'ensemble de l'installation ou s'il y a une autre solution.

QUE SIGNIFIE REPOWERING?

Le repowering tel que décrit plus haut est le remplacement d'une ancienne installation par une nouvelle installation, en règle générale améliorée du point de vue technique et plus grande. La situation des installations solaires est différente de celles des éoliennes. Il est en effet possible d'augmenter le degré d'efficacité d'une installation solaire, mais la surface disponible reste généralement la même. Le redimensionnement n'est donc souvent pas une option lors du repowering d'installations solaires, et ce dernier se traduit donc généralement uniquement par le remplacement de l'ancienne installation

par une installation plus récente. Raison pour laquelle la branche du solaire recommande de ne pas remplacer une installation qui fonctionne, même si de nouveaux modules photovoltaïques produiraient assurément davantage de courant. En revanche, si l'installation solaire n'a pas été montée correctement, si elle a été mal dimensionnée, mal orientée ou si elle est défectueuse, la situation est tout autre. Dans ce cas, l'installation doit absolument être remplacée, comme le recommande Michael Krämer d'Helvetic Energy. Dans ces situations, certains fabricants proposent leurs services, même après l'expiration de la période de garantie.

Le repowering d'installations solaires peut toutefois aussi se traduire par une optimisation de l'installation existante, soit en procédant à des améliorations techniques ponctuelles, soit en modifiant l'utilisation de

l'installation. Cela s'apparente un peu au tuning d'anciennes voitures dont la performance peut être améliorée par le changement de pièces ou par un autre style de conduite.

MESURES DE REPOWERING DES INSTALLATIONS SOLAIRES ÂGÉES

Le repowering d'une installation solaire touche généralement le module lui-même, l'onduleur et le câblage de l'installation. Ceci permet d'augmenter l'efficacité et la puissance de l'installation. Les installations solaires sont normalement en mesure de fonctionner pendant plusieurs décennies. Mais certains problèmes peuvent survenir. Par exemple, il peut arriver que, dans des régions fortement densifiées, un nouveau bâtiment cache le soleil et que le module en question soit totalement ou en partie ombragé. Les baisses de rendement qui en découlent dépendent de l'ampleur de l'ombrage et de la qualité du tracker MPP de l'onduleur et du câblage.

Pour augmenter le rendement et éviter des dégâts potentiels au fil des ans, il suffit parfois d'adapter le câblage ou d'installer des optimiseurs de puissance comme ceux de Solaredge ou de Tigo. Les anciens modèles sont souvent des onduleurs centraux qui ne disposent que d'une, voire deux entrées MPP, alors qu'avec les nouveaux modèles, comme celui de Solaredge, les modules fonctionnent presque tous individuellement.

NOUVEAUX ONDULEURS D'UNE EFFICACITÉ PLUS ÉLEVÉE

Les onduleurs ont généralement une durée de vie relativement courte et doivent être changés après 10 ou 20 ans, en fonction des modèles. Les onduleurs photovoltaïques en particulier ont vu leur efficacité nettement augmenter ces dernières années. Cela signifie donc qu'un onduleur de nouvelle génération, bénéficiant d'un meilleur degré d'efficacité, peut augmenter le rendement d'une installation photovoltaïque. Ainsi, en particulier pour les installations photovoltaïques équipées d'un onduleur ancienne génération, qui par exemple ne permet pas une surveillance de l'installation, ou si l'onduleur n'a pas été dimensionné de manière optimale, le remplacement de l'onduleur par un appareil plus récent vaut la peine.

QUI PROPOSE DU REPOWERING D'INSTALLATIONS?

Peu d'entreprises proposent du repowering d'installations, probablement parce qu'encore peu d'installations sont vétustes. L'encouragement des installations PV par la rétribution du courant injecté a été introduit en 2008, et c'est depuis cette date que des installations solaires ont été montées à grande échelle en Suisse. Mais ces prochaines années, de plus en plus d'installations atteindront une durée d'exploitation pour laquelle la question du repowering se posera. Lorsqu'une installation atteint

EIGENHEIM.2016

Die Solothurner Messe rund ums Wohneigentum
25.–28.2.2016 • CIS-Sportcenter Solothurn
www.eigenheimmesse-solothurn.ch

Alles rund ums Wohneigentum

- > Architektur / Hausbau
- > Bauland
- > Bauobjekte / Bauprojekte
- > Bau- / Baunebengewerbe
- > Energieeffizienz
- > Gartenbau
- > Haustechnik
- > Immobilien
- > Innenarchitektur
- > Innenausbau
- > Inneneinrichtung / Wohndesign
- > Modernisierung / Sanierung
- > Rechts- und Steuerberatung
- > Versicherungen / Finanzierung
- > Wellness



Messedauer und Öffnungszeiten

Donnerstag	25.2.2016
	17.00–20.00 Uhr
Freitag	26.2.2016
	16.00–20.00 Uhr
Samstag	27.2.2016
	10.00–18.00 Uhr
Sonntag	28.2.2016
	10.00–17.00 Uhr



Wo Ihre (T)Räume wahr werden.



Photo: BE Netz

Des anciens panneaux fournissent encore un peu de courant plutôt que d'être recyclés.

un âge critique, il faut évaluer la situation au cas par cas. Il ne faut pas faire de généralité, comme le relève Jan Thalmann d'energiebüro. Cette entreprise propose la conception et la réalisation de repowering d'installations solaires vétustes.

Stephan Roth de BE Netz AG compte aussi sur un nombre croissant de cas. BE Netz AG propose également du repowering d'installations et exploite même deux «maisons de retraite» pour anciens panneaux solaires. La première est située sur la maison de la culture Südpol à Krienz et la seconde sur la maison de l'art et de la culture de Beromünster (KKLB). Ainsi, ces anciens panneaux, d'une part, fournissent encore un peu de courant plutôt que d'être recyclés et, d'autre part, permettent d'étudier le processus de vieillissement des installations solaires. Ou parfois, les panneaux solaires démontés trouvent une seconde vie dans des pays africains bien ensoleillés, précise Jan Thalmann.

LE REPOWERING VAUT-IL VRAIMENT LA PEINE?

En particulier pour les anciennes installations PV qui ont été montées au début du boom PV et qui bénéficient encore d'un taux de rétribution du courant injecté relative-

ment élevé, cela peut valoir la peine, après un certain temps d'exploitation, de remplacer ces modules qui ont coûté un certain prix par des modules modernes meilleur marché. La rétribution continue en effet d'être versée si les modules sont remplacés en raison de défektivité ou s'ils ne fournissent plus la puissance indiquée sur leur fiche technique.

«Le repowering peut être une option permettant de donner un coup de jeune pour les 30 prochaines années aux installations énergétiques existantes, sans chercher de nouveaux sites et sans devoir se soucier d'un nouveau concept d'exploitation», relève le président de VESE, Walter Sachs. L'association des producteurs d'énergie indépendants VESE cherche actuellement une installation solaire pilote où elle pourrait suivre et documenter un processus de repowering. Les personnes intéressées sont invitées à prendre contact avec l'association à l'adresse info@vese.ch avec le mot-clé «repowering». ■■■■■

www.solar-komplett.ch

www.energiebuero.ch

www.benetz.ch

SWISSOLAR

2015: ENSOLEILLÉE MAIS SANS CROISSANCE POUR LES INSTALLATIONS SOLAIRES

||||| TEXTE: SWISSOLAR

L'association des professionnels de l'énergie solaire Swissolar fait une première analyse de l'évolution de l'énergie solaire en Suisse en 2015. Un ensoleillement conséquent l'année passée a permis une couverture des besoins en électricité par l'énergie solaire à hauteur de 2%. Selon les estimations de Swissolar, de nouvelles installations avec une surface d'environ 2 mio de mètres carrés ont été mises en service, autant qu'en 2014. En vue du tournant énergétique nécessaire, cela n'est pas suffisant. Swissolar demande que le nombre d'installations soit doublé et que la Stratégie énergétique 2050 soit adoptée rapidement. L'année 2015 a été particulièrement chaude, ensoleillée et sèche. En effet, c'est la troisième année la plus chaude depuis 1981, avec un rayonnement solaire 6-7% plus élevé que l'année précédente. Cela a eu un impact sur le rendement des installations solaires: pendant certains jours en été, près de 20% de l'électricité consommée pendant la journée provenait du soleil. La moyenne annuelle se situe autour de 2% selon les estimations provisoires de Swissolar. En 2016, l'énergie solaire sera la deuxième source d'électricité renouvelable en Suisse, derrière l'énergie hydraulique.

MARCHÉ STABLE MALGRÉ DES CONDITIONS DIFFICILES

Ce courant a été produit par des installations photovoltaïques d'une capacité cumulée d'environ 1350 mégawatts (correspondant à une surface de 9,5 mio de mètres carrés). Selon les premières estimations, environ 300 mégawatts ont été installés l'année dernière, soit autant qu'en 2014. Swissolar s'estime satisfait du fait que le marché reste stable, malgré les conditions difficiles. Pour les grandes centrales, la rétribution à prix coutant (RPC) n'apporte qu'une faible contribution. En effet, à cause des budgets limités, seuls de petits contingents annuels ont pu

être libérés, ce qui se manifeste dans une liste d'attente de plus de 35 000 demandes. Par contre, le marché des petites installations pouvant bénéficier de la rétribution unique prend de l'ampleur. Cette dernière est particulièrement intéressante en combinaison avec l'autoconsommation du courant produit.

Malheureusement, des barrières administratives et financières imposées par certains distributeurs d'électricité rendent cette solution parfois peu attrayante. Le rythme des installations doit être au moins doublé. En Italie et en Allemagne, environ 8, respectivement 7% de l'électricité proviennent déjà d'installations photovoltaïques. Cela montre ce qui peut être réalisable avec un objectif politique clair. En Suisse, la part actuelle d'électricité nucléaire de 40% doit être remplacée au plus tard d'ici 20 ans. L'énergie solaire peut en fournir au moins deux-tiers. La puissance

nécessaire pour cela est de 16 000 mégawatts (équivalent à une surface d'environ 100 mio de mètres carrés). Chaque année il faudrait donc installer une moyenne de 800 mégawatts, soit plus du double d'aujourd'hui.

Les surfaces nécessaires (5,5 mio de mètres carrés par an) pour y parvenir sont disponibles sur les toitures et les façades de nos bâtiments, notamment lors de constructions neuves et de rénovations. Pour réaliser ces installations, il faut pourtant des incitations financières, telles que prévues dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050. C'est pour cette raison que Swissolar fait appel au Parlement afin de conclure le plus vite possible les consultations liées à cet objet. La filière a urgentement besoin que les fonds pour l'encouragement des énergies renouvelables soient à nouveau disponibles à partir de 2018.

|||||

6^e ENQUÊTE EN LIGNE: QUEL EST LE COÛT D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE EN 2015 EN SUISSE?

Après une année d'interruption, la plateforme spécialisée ee-news.ch a décidé de réaliser pour la 6^e fois une enquête en ligne sur le coût en 2015 des installations d'électricité solaire en Suisse. Des abonnements à des revues spécialisées seront tirés au sort parmi les participants.

Cette enquête est réalisée avec le soutien des revues *Energies Renouvelables*, *Elektrotechnik ET* et *HK-Gebäudetechnik*.

JUSQU'AU 31 MARS 2016

Avez-vous aménagé une installation photovoltaïque en 2015? Dans ce cas, nous serions heureux que vous participiez à notre enquête en ligne (voir lien ci-dessous). Le délai de participation est fixé au 31 mars 2016. Votre participation en tant que propriétaire d'une installation solaire ou en qualité d'installateur est la bienvenue! En 2013, la 5^e enquête avait montré que le coût des installations avait baissé de 12% entre 2012 et

2013 (il a même baissé de 68% entre 2009 et 2013).

Vous pouvez participer anonymement à l'enquête. Cependant, les résultats seront communiqués aux participants qui le souhaitent et qui auront donné leur adresse électronique. Energie avenir Suisse (www.ezs.ch) a mis au point et implémenté la liste de questions en collaboration avec ee-news.ch. Energie avenir Suisse procède également à l'analyse des réponses.

PRIX

Dix abonnements annuels aux revues *Energies Renouvelables*, *Elektrotechnik ET* et *HK-Gebäudetechnik* seront tirés au sort parmi les sondé-e-s qui auront indiqué leur adresse électronique.

Texte: ee-news

Lien de la 6^e enquête: www.ee-news.ch →
Enquête prix du photovoltaïque 2015

GÉOINFORMATION

CES DERNIÈRES ANNÉES, COMMUNES ET CANTONS ONT PUBLIÉ DES CADASTRES SOLAIRES. CES DERNIERS FOURNISSENT DES INFORMATIONS SUR L'APTITUDE DES TOITURES DES BÂTIMENTS À EXPLOITER L'ÉNERGIE SOLAIRE. LES CADASTRES SONT ACCESSIBLES SUR INTERNET. UN CADASTRE SOLAIRE NATIONAL COUVRANT UN TIERS DE LA SUISSE EST ÉGALEMENT DISPONIBLE DEPUIS FIN FÉVRIER.

PREMIER CADASTRE SOLAIRE NATIONAL

||||| TEXTE: ANDREAS HÜGLI

La transformation du système énergétique suisse progresse. En 2050, le photovoltaïque devrait contribuer à hauteur d'environ 20% à la production nationale d'électricité. En outre, grâce aux capteurs solaires, une quantité importante de chaleur renouvelable peut être produite. Avec la nouvelle application interactive www.toitsolaire.ch, la Confédération montre où se trouve cet énorme potentiel permettant d'atteindre cet objectif: sur les toits de la Suisse.

DÉVELOPPER EN PARTENARIAT

L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) élabore par conséquent actuellement un cadastre solaire national en collaboration avec l'Office fédéral de topographie (swisstopo) et l'Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse). Il renseigne de manière simple sur les quantités d'électricité et de chaleur qui pourraient être produites sur un toit. Le cadastre solaire est par ailleurs étroitement lié à l'offre de SuisseEnergie en matière d'exploitation de l'énergie solaire.

Lors de l'élaboration du cadastre solaire, la trajectoire du soleil est simulée pour l'année, et le rayonnement solaire sur une surface de toit donnée est calculé. Les valeurs relatives au rayonnement solaire sont fournies par MétéoSuisse, et les géodonnées des toitures proviennent du produit swisstopo «swissBUILDINGS3D».

POTENTIEL VISIBLE D'UN CLIC

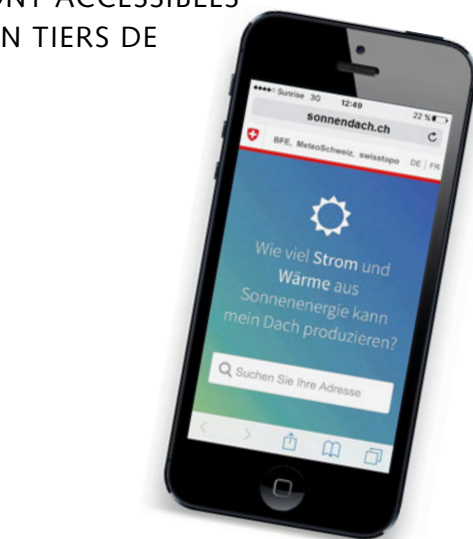
L'application interactive www.toitsolaire.ch est un instrument précieux pour la planification énergétique. En traitant tout le territoire, la Confédération s'assure que cet instrument de planification soit à la disposition de tous les cantons et toutes

les communes de Suisse et que des résultats comparables soient disponibles pour toute la Suisse.

Les initiateurs du projet ont également été très attentifs aux aspects de lisibilité et de convivialité. Jusqu'ici, les cadastres solaires étaient des applications professionnelles qui étaient inaccessibles à une grande partie de la population. Cela devrait changer avec le cadastre solaire national: cette interface utilisateur intuitive est optimisée pour les appareils mobiles tels que les smartphones ou les tablettes. Ainsi, depuis son canapé, l'utilisateur peut localiser d'un clic sur sa tablette le toit qui lui fait face et obtenir toutes les informations y relatives.

DÉJÀ UN TIERS DE LA SUISSE RÉPERTORIÉ

«swissBUILDINGS3D» est en cours de développement et n'est pas encore disponible pour l'ensemble du territoire suisse (la couverture actuelle et le plan de publication par commune figurent sur le site



internet de swisstopo). Le cadastre solaire suisse n'est pas disponible pour toute la Suisse dans un premier temps, mais sera adapté à chaque mise à jour de «swissBUILDINGS3D». Certaines communes ont développé ces dernières années des cadastres solaires de leur territoire. Si elles n'ont pas tiré leurs données du «swissBUILDINGS3D» de swisstopo, ces communes ne figurent pas encore sur le registre national. Mais les cadastres de ces communes sont disponibles sur leurs sites internet respectifs. Le cadastre solaire suisse est accessible depuis fin février 2016. Actuellement, un tiers du territoire est répertorié, et la totalité de la Suisse devrait être couverte au début de l'année 2018. |||||

www.toitsolaire.ch



Le cadastre solaire national montre comme ici à Lucerne l'aptitude des toitures des bâtiments à exploiter l'énergie solaire.

Image: www.toitsolaire.ch

DESIGNERGY SA

LE FONDATEUR DE L'ENTREPRISE GRISONNE DESIGNERGY A REÇU LE WATT D'OR DE L'OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE. DANIEL LEPORI A DÉVELOPPÉ UN TOIT PRÉFABRIQUÉ QUI PEUT TOUT FAIRE: PROTÉGER DU VENT ET DES INTEMPÉRIES, DE L'HUMIDITÉ ET DU FROID ET PRODUIRE DU COURANT SOLAIRE.

UNE START-UP SUISSE QUI FAIT FUREUR AVEC SON TOIT

||||| TEXTE: INGRID HESS

A Blenio, petit village pittoresque du sud du Tessin, on peut admirer, depuis fin 2015, la technologie solaire la plus moderne. La famille Demaldis, propriétaire d'une maison individuelle, a fait installer sur sa maison un toit avec des modules photovoltaïques intégrés. Il s'agit d'un produit de la start-up Designergy S.A. de la commune grisonne de San Vittore. Cette jeune entreprise a gagné toute une série de prix ces dernières années et a même reçu le Watt d'or en janvier dernier, prix décerné par l'Office fédéral de l'énergie pour récompenser des réalisations ex-

ceptionnelles et des projets phares dans le domaine de l'énergie.

DES COÛTS DE PLUS EN PLUS B

Sur le toit de la famille Demaldis, les éléments TCR 2100 ont été installés sur le pan sud alors que, sur le pan nord, des éléments passifs «Dummy» ont été posés. L'installation a une puissance de 7,8 kW et livre 7800 kWh de courant par an. Les différents éléments TCR offrent une étanchéité totale avec un design esthétique et uniforme.

La particularité du toit TCR (Triactive Core Roof) de Designergy est qu'il intègre trois fonctions essentielles: isolation ther-

mique, étanchéité à l'eau et production d'électricité photovoltaïque. Les modules photovoltaïques sont ventilés par l'arrière et permettent ainsi un rendement électrique élevé. L'isolation thermique en laine de roche permet de réduire les frais de chauffage et garantit une température intérieure agréable. Et, élément non négligeable, le prix du toit TCR rivalise totalement avec le prix des toits normaux. Daniel Lepori, CEO de Designergy, relève ainsi: «Concernant les coûts, nous avons quasiment atteint la parité entre les différentes toitures: une toiture conventionnelle coûte entre CHF 200.- et 250.- le mètre carré. Nos prix les plus bas oscillent



Le toit TCR de la Designergy SA ne coûte même pas plus qu'un toit conventionnel.

Photo: Designergy

CINQ QUESTIONS À DANIEL LEPORI, CEO DE DESIGNERGY SA À SAN VITTORE (GR)

Energies Renouvelables: Monsieur Lepori, votre start-up Designergy SA a développé, en première mondiale, un système solaire préfabriqué intégré au toit. Qu'est-ce qui vous a poussé à développer ce système?

Daniel Lepori: Je trouvais curieux de commencer par construire un toit, puis ensuite d'y monter une installation. De plus, de nombreux toits coûtent plus cher qu'un toit avec une installation solaire intégrée. Cela me semble incohérent.

Le toit TCR 2100 de Designergy SA est destiné au marché de masse. Etes-vous sûr qu'il va réussir son entrée sur le marché?

En tant que jeune entrepreneur, il faut être attentif et ne pas trop faire à la fois. Nous souhaitons ainsi d'abord nous implanter en Suisse alémanique et en Suisse romande. Ensuite, évidemment, nous allons aussi chercher des partenaires au-delà des frontières suisses. Et le vent a déjà tourné: il y a peu, des entreprises refusaient de nous faire des livraisons car

elles étaient méfiantes et, maintenant, nous recevons de nombreuses propositions.

Les éléments de TCR 2100 sont entièrement développés et fabriqués en Suisse. Dans les conditions actuelles, il est difficile de s'imaginer qu'il est possible de proposer un produit concurrentiel. Comment avez-vous réussi?

Nous proposons divers modèles dans différentes gammes de prix. TCR Premium est swiss made, les modèles Standard et Eco sont produits en Suisse. Nous achetons du matériel en Suisse mais aussi à l'étranger. Nous choisissons toujours la meilleure qualité. Nous pouvons toujours livrer du swiss made.

Votre entreprise dispose, en sus de sa ligne de production à San Vittore, d'un département recherche et développement. Sur quoi travaillez-vous actuellement ainsi que vos chercheurs?

Nous cherchons toujours à améliorer nos produits mais nous voulons aussi développer des toits intégrés plats car nos toits TCR sont conçus exclusivement pour les toits inclinés.

Comment êtes-vous venu au thème de l'énergie solaire?

J'ai travaillé auparavant chez Oerlikon solar. C'est là que j'ai découvert ma passion pour l'énergie solaire et que j'ai gagné l'expérience nécessaire.



Daniel Lepori: « Il faut être attentif et ne pas trop faire à la fois. »

Photo: Designergy

entre CHF 250.- et 300.-.» Comme le toit produit également du courant, il est justifié même dans un marché non subventionné.

Transformer l'enveloppe du bâtiment, par facteur de coûts, en une source de revenus est l'objectif déclaré de l'ingénieur de 37 ans, Daniel Lepori, qui a fondé Designergy en 2011. Rentabilité sans subvention, tel est le crédo du produit. Daniel Lepori s'est aussi concentré sur une optimisation de la production industrielle et une manipulation confortable pendant le montage. |||||

www.designergy.ch

CONSTRUCTION DU TOIT TCR

Le système intégré TCR comprend des éléments TCR produisant du courant, des éléments Dummy inactifs ainsi que des éléments de recouvrement et de fermetures.

Les éléments TCR sont directement posés sur la structure porteuse du toit ou sur sa sous-structure à partir de 20 mm. Les éléments TCR sont disponibles en différentes tailles et en quatre épaisseurs d'isolation. Ils sont choisis en fonction des besoins et des dimensions du toit.

Autour des fenêtres de toit, de la cheminée et sur les bords du toit, des éléments

Dummy inactifs sont installés. Leur couleur et leur aspect sont assortis aux éléments TCR actifs.

Des profils de recouvrement permettent de combler les espaces indispensables au montage entre les éléments TCR.

Des éléments de fermeture, disponibles en dimensions standards ou sur mesure, sont prévus pour le faite, l'avant-toit ou les gouttières.

Le système intégré est adapté à tous les toits d'une pente de 6 à 60 degrés. Le montage peut être réalisé par des artisans locaux.

AUTOCONSOMMATION

UTILISER DIRECTEMENT L'ÉNERGIE SOLAIRE DE SON TOIT EST ÉCONOMIQUEMENT INTÉRESSANT. COMMENT SONT GÉRÉES LES COMMUNAUTÉS D'AUTOCONSOMMATEURS (CA)? COMMENT RÉAGISSENT LES FOURNISSEURS D'ÉNERGIE FACE À CES NOUVEAUX CLIENTS PROSOMMATEURS? COMMENT FINANCER LES RÉSEAUX LORSQUE TOUJOURS PLUS D'AUTOCONSOMMATEURS PAIENT TOUJOURS MOINS DE CHARGES? LES SOLUTIONS COOPÉRATIVES MONTRENT LA VOIE!

DE LA COOPÉRATION PLUTÔT QUE DE LA CONCURRENCE

||||| TEXTE: IRENE BÄTTIG

Un nouveau quartier a vu le jour sur le site de l'ancienne filature de Zwicky, entre Zurich, Wallisellen et Dübendorf. C'est ici, au bord de la Glatt, entre l'autoroute, le viaduc ferroviaire, les anciens bâtiments industriels et les magasins de meubles, que la coopérative de construction et d'habitation Kraftwerk1 a réalisé un complexe immobilier où quelque 300 personnes vivent différentes formes d'habitat collectif. Les trois bâtiments du complexe répondent aux critères de la société à 2000 watts en étant conforme au standard Minergie-P-ECO avec un concept de mobilité et 1400 m² de PV installés produisant 235 kWc. 80% des quelque 200 MWh attendus seront directement consommés par les locataires.

UNE SOLUTION FLEXIBLE

En principe, tous les locataires doivent utiliser l'électricité produite par l'installation PV et ils ont signé un document l'attestant. «Mais sur le plan juridique, nous ne pouvons pas les obliger à participer à

la communauté d'autocomsomption », explique Claudia Thiesen de Kraftwerk1 qui, en collaboration avec le fournisseur d'énergie local, a élaboré une solution permettant à l'un ou l'autre des locataires de sortir de la communauté d'autocomsomption (CA). Outre les compteurs à courbe de charges obligatoires pour les installations PV et pour les points de raccordement au réseau, la société Glattwerk AG a également équipé chaque appartement de compteurs intelligents. «Aujourd'hui, ces compteurs ne sont guère plus chers que les compteurs électroniques traditionnels», indique son directeur Markus Gautschi.

UNE ÉLECTRICITÉ PV À UN PRIX AVANTAGEUX

Toutes les mesures sont enregistrées tous les quarts d'heure par les compteurs et sont régulièrement lues (réseau de fibre optique) par Glattwerk AG, qui s'occupe du décompte de la CA. «Nous avons les compétences pour effectuer un décompte professionnel et transparent», affirme M. Gautschi. Outre les habituels frais mensuels de raccordement de chaque foyer, les dépenses supplémentaires de l'autoconsommation sont facturées à hauteur de Fr. 2.50 par logement et par mois. «Glattwerk AG se montre très coopérative», se réjouit C. Thiesen. La priorité du fournisseur d'énergie était de garder le contact avec le client final, qu'il perdrait si la communauté d'autocomsomption CA effectuait elle-même le décompte. Alors qu'en cas de problème, celle-ci continuerait de se tourner vers le fournisseur, ajoute M. Gautschi. L'électricité produite sur le toit coûtera environ 21 ct. aux habitants des lotissements, soit un prix inférieur au produit

«naturemade star» ou au courant solaire de Glattwerk AG. «Nous pouvons amortir notre installation PV sans subvention sur 30 ans», annonce C. Thiesen. Pour compléter le reste de ses besoins en électricité, chaque foyer choisit le produit qui lui convient auprès du fournisseur local.

L'AUTOCONSOMMATION, UNE SOLUTION NON SOLIDAIRE?

David Stickelberger, de Swissolar, est convaincu que l'autoconsommation continuera d'augmenter dans les années à venir. Car combinée à la rétribution unique plutôt qu'à la rétribution à prix coûtant, elle constitue pour de nombreux propriétaires d'installations une alternative attrayante à l'injection du PV sur le réseau. Elle continuera par ailleurs encore de croître si, comme cela est actuellement débattu par les politiques, les installations de plus de 30 kWc se voient accorder la possibilité de choisir entre ces deux rétributions. Les batteries peuvent elles aussi augmenter la part de l'autoconsommation.

Cependant, toutes les entreprises d'approvisionnement en électricité (EAE) ne sont pas aussi coopératives que Glattwerk AG. «Elles mettent parfois les bâtons dans les roues des autoconsommateurs en appliquant des tarifs de prestation élevés ou des redevances excessives», explique-t-il. Elles peuvent leur demander des tarifs spéciaux si les installations dépassent 10 kW car sinon elles couvrent trop faiblement les coûts des réseaux de distribution. Ces coûts sont en effet couverts par une taxe prélevée sur chaque kWh vendu, or les autoconsommateurs en achètent moins tout en ayant droit à tout moment à une prestation complète. Cette argumentation est tout à fait justifiée déclare

CONGRÈS PHOTOVOLTAÏQUE NATIONAL

Les 22 et 23 février 2016 aura lieu au Kursaal de Berne le 14^e congrès photovoltaïque national, organisé par Swissolar, l'AES et l'OFEN. Outre les nouvelles évolutions politiques et technologiques, le rôle de l'énergie solaire sur le marché de l'électricité ainsi que les défis et les solutions relatives à l'autoconsommation seront également des thèmes centraux.

Information et inscription sur:
www.swissolar.ch

Vue du complexe immobilier Zwicky Süd. La coopérative Kraftwerk1 réalise ici une installation solaire de 200 MW avec possibilité d'autoconsommation.



Image : c. nighthurse images

Markus Gautschi, même si Glattwerk AG renonce à établir des tarifs spéciaux. Et d'ajouter : «Nous gardons toutefois un œil sur le sujet.»

David Stickelberger ne nie pas non plus le changement des règles du jeu du financement des réseaux de distribution électriques causé par l'augmentation de la production PV solaire et par l'autoconsommation. Mais il serait exagéré de parler d'une désolidarisation du financement de leur coût, car la part de l'autoconsommation dans les besoins totaux en électricité restera extrêmement faible dans un avenir proche. Pour lui, les EAE devraient jouer un nouveau rôle sur le marché de l'électricité au lieu de voir le photovoltaïque comme un danger. «Elles pourront décrocher de nouveaux segments si elles s'ouvrent davantage à l'autoconsommation.»

LES EAE DOIVENT AUSE ÊTRE DES PRODUCTEURS D'ÉNERGIE

Les entreprises d'approvisionnement en électricité ne doivent pas se cantonner à un rôle de fournisseur d'électricité et de gestionnaire de réseau de distribution, elles doivent aussi être des producteurs d'électricité. Bien que la chute des prix du courant grignote la rentabilité des centrales hydrauliques, qui arrivent à peine à amortir leurs investissements, il serait réducteur d'en rendre responsable le développement massif des énergies solaire et éolienne rendu possible grâce aux subventions. Car il existe d'une part des surcapacités au niveau européen et d'autre

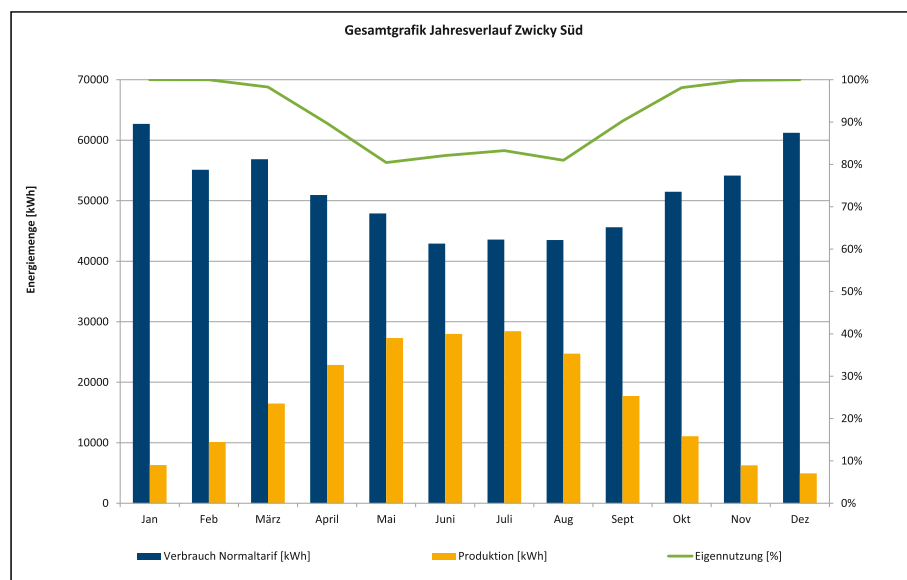
part, l'actuel parc de centrales est trop peu flexible pour garantir le bon fonctionnement du marché.

Dans une logique purement mercantile, les centrales présentant des coûts marginaux élevés, à savoir les centrales fossiles, se déconnectent en cas de faible demande ou d'offre excessive de courant. Car pour produire chaque kilowattheure, elles doivent acheter du combustible, alors que les centrales solaires, éoliennes ou hydrauliques utilisent l'énergie primaire, gratuite, de l'environnement. Mais parce que les centrales au charbon (contrairement à celles au gaz) sont peu modulables, elles continuent de produire, et ce même lorsqu'elles ne sont plus capables de couvrir leurs coûts variables à court terme.

«Du point de vue de l'économie de marché, c'est l'énergie en ruban des centrales au charbon qui, en cas de forte production de courant solaire, produit une surcapacité et entraîne une baisse des prix», conclut-il.

BE Netz AG a développé un logiciel de simulation spécialement conçu pour l'installation photovoltaïque Zwicky Süd pour calculer la production annuelle, la consommation mensuelle et le taux d'autoconsommation (voir graphique en bas). Alors que le taux de couverture atteint environ 30%, un chiffre relativement faible, l'autoconsommation attendue s'élève à 80%.

www.energieschweiz.ch/solarrechner



Graphique : BE Netz

TAXES ANTIDUMPING

DANS DE NOMBREUX PAYS D'EUROPE, LE DÉVELOPPEMENT DU PHOTOVOLTAÏQUE EST DANS UNE IMPASSE. LES TAXES ANTIDUMPING ET LES PRIX MINIMAUX À L'IMPORTATION DES MODULES SOLAIRES CHINOIS EN SONT UNE DES RAISONS.

FREIN À LA CROISSANCE PLUTÔT QUE PROTECTION

||||| TEXTE: SASCHA RENTZING

Les perspectives de l'énergie solaire en Europe demeurent limitées : en Allemagne, les estimations moyennes actuelles des exploitants de réseaux de transport d'électricité relatives à l'injection attendue de courant renouvelable pour les années 2016 à 2020 tablent, pour 2017, sur une puissance de courant solaire nouvellement installée de 2,2 gigawatts. Les perspectives ne s'améliorent que légèrement entre 2018 et 2020 avec une augmentation prévue de 2,3 gigawatts. L'objectif de développement du gouvernement allemand fixé dans la loi sur les énergies re-

nouvelables (EEG), pourtant déjà modeste, ne serait ainsi même pas atteint. L'EEG prévoit en effet un corridor cible de développement du photovoltaïque de 2,4 à 2,5 gigawatts par an.

Le développement du photovoltaïque semble également être dans une impasse dans d'autres pays d'Europe. D'anciens marchés florissants comme l'Italie ou l'Espagne ont marqué un net recul, et même les nouveaux venus comme la Suisse ont perdu leur dynamique. Certes, d'après les informations de l'Association suisse des professionnels de l'énergie solaire Swissolar, le fort ensoleillement de 2015 a permis de couvrir 2% des besoins de la Suisse en

électricité avec du photovoltaïque. Mais avec 300 mégawatts de puissance nouvellement installée, seule une croissance identique à l'année précédente a été enregistrée. Pour pouvoir remplacer, au plus tard d'ici 20 ans, la part de courant nucléaire qui s'élève à 40% de la production d'électricité, Swissolar recommande de doubler au moins le nombre de nouvelles installations. L'association estime que le potentiel du photovoltaïque peut compenser deux tiers du courant nucléaire.

Les modules solaires « made in Germany » jouissent d'une très bonne réputation, mais la demande envers cette technologie a fortement chuté en Europe.



Photo: Solarworld



Photo: HHM / Dietmar Hasenpusch

Aujourd'hui, les signaux de croissance des marchés solaires européens ne sont pas au vert. En Allemagne, pour les exploitants de réseaux de transport d'électricité, les causes de ce ralentissement sont avant tout les diminutions des subventions, l'évolution internationale des prix et l'insécurité relative aux installations solaires en espace ouvert. En effet, depuis 2015, ces dernières n'obtiennent plus automatiquement de subventions mais doivent participer à des enchères. Cela implique pour les participants des démarches et des coûts préalables importants. Pour Swissolar, des aides financières pour développer le photovoltaïque font également défaut en Suisse. Les installations solaires privées, couplées à un système de stockage, constituent le marché d'avenir. Elles permettent de réduire considérablement l'utilisation de coûteux réseaux électriques. C'est pour cette raison que Swissolar appelle les Chambres fédérales à conclure le plus vite possible les débats liés au photovoltaïque afin que les fonds nécessaires à l'encouragement des énergies renouvelables soient à nouveau disponibles à partir de 2018.

LES MODULES DEMEURENT COÛTEUX

Une autre explication de cette crise est donnée par le secteur allemand du solaire: en 2013, la commission de l'Union européenne (UE) a voté des taxes antidumping sur les modules chinois afin de protéger l'industrie solaire européenne de l'importation des produits chinois bon marché subventionnés par l'Etat. Tous les fabri-

cants qui ne se sont pas engagés dans le cadre d'un «undertaking» à demander un prix minimal de 0,56 euros par watt doivent payer cette taxe. Mais cela génère un nouveau problème: alors que dans les autres régions du monde les prix des modules diminuent, en Europe, le prix de la technologie solaire stagne artificiellement au-dessus d'un prix minimal. Les prix moyens sont ainsi restés quasiment identiques entre début 2013 et fin 2014 alors que, durant la même période, les coûts de production ont subi de fortes baisses, explique Holger Krawinkel du fournisseur d'énergie MVV Energie de Mannheim/D. Cet expert en énergie est également porte-parole de Solar Alliance for Europe (SAFE), un réseau de 40 entreprises et associations qui s'engagent auprès de la commission de l'UE contre les taxes douanières sur les modules solaires et pour la libre concurrence. SAFE argumente que, sans barrières commerciales appliquées aux leaders chinois de la technologie et des prix, les modules deviendraient tellement plus intéressants en Europe que le photovoltaïque sortirait rapidement de l'impasse. «D'ici deux à trois ans, les prix des modules chuteraient à moins de 0,40 euros par watt et même à moins de 0,35 euros par watt d'ici cinq ans. La dépendance du solaire envers les subventions réduirait nettement», explique Holger Krawinkel.

La Suisse est certes peu concernée par les taxes douanières et les prix minimaux à l'importation. La plupart des entreprises qui importent leurs modules de l'étranger le font en effet directement auprès de fa-

Les modules solaires importés sont soumis à des taxes douanières pour créer un marché équitable.

bricants chinois. Et comme il n'existe ni d'union douanière entre la Suisse et l'UE, ni de loi antidumping en Suisse, l'importation n'est soumise à aucune taxe d'importation supplémentaire. Swissolar s'exprime toutefois contre des sanctions douanières car cela risque d'entraîner une hausse des prix des modules solaires et de condamner des emplois.

Malgré un large front contre les mesures de l'UE, les arguments de la SAFE n'ont pas été entendus à Bruxelles. Officiellement, les sanctions devraient être levées le 7 décembre. Mais l'alliance EU Prosun, menée par l'entreprise allemande Solarworld, qui a conduit à l'introduction de ces mesures antidumping, vient de déposer auprès de la commission de l'UE une demande d'examen relatif à la levée de l'undertaking. Les autorités ont accepté cette demande car des indications claires quant au respect de la Chine des règles de concurrence et à l'absence de dumping font défaut. Cela signifie que les taxes douanières et les prix minimaux à l'importation ne seront pas levés en décembre et seront maintenus le temps de l'examen. EU Prosun s'offre ainsi un répit pour un certain temps. L'étude ne débutera en effet qu'en mars 2017.

DÉCONNECTÉS DU RESTE DU MONDE

En décidant de prolonger le cas chinois, la commission de l'UE résiste fortement à la critique. En effet, l'an passé, les représentants de tous les grands partis du Parle-



Photo: SMA

Les grandes installations en espace ouvert pourraient faire nettement progresser le photovoltaïque en Europe, mais des conditions-cadres politiques difficiles entravent leur développement.

ment de l'UE ont recommandé, dans une lettre ouverte à la commission, de supprimer les barrières douanières avec la Chine car les mesures menaçaient les objectifs de protection du climat de l'UE. L'association européenne du photovoltaïque Solarpower Europe souligne que 21 associations et organisations solaires nationales ont également recommandé de mettre un terme aux prix minimaux à l'importation. Les critiques relatives aux taxes douanières proviennent également directement des entreprises. «Les entraves au commerce ont causé de graves dommages à l'économie du solaire. Depuis leur introduction, le marché européen du solaire a de plus en plus rétréci. Raison pour laquelle les taxes douanières et les prix minimaux à l'importation doivent être levés», explique Udo Möhrstedt, fondateur et représentant du comité d'IBC Solar fournisseur de technologie solaire.

Les craintes des entreprises, des parlementaires et des associations que les taxes douanières menacent les objectifs de l'UE de protection du climat et les emplois en Europe sont fondées. Alors que les nouvelles installations dans le monde ont augmenté chaque année entre 2012 et 2014 de quasiment 50% pour atteindre une augmentation 40 gigawatts, durant la même période la croissance en Europe a

chuté de 60% pour n'atteindre que 7 gigawatts – un indice montrant clairement que les Etats de l'UE sont déconnectés du reste du monde. Milan Nitzschke, porte-parole de Solarworld et président d'EU Prosun, ne voit pourtant pas de lien entre le recul des nouvelles installations en Europe et les mesures antidumping. Selon lui, le marché s'était déjà effondré avant l'introduction de l'undertaking et cet effondrement doit être mis en lien avec les décisions politiques prises par les Etats membres de l'UE de baisser drastiquement les subventions du solaire, comme il l'a précisé dans le magazine spécialisé *PV Magazine*.

EU Prosun reste par conséquent sur sa position de maintenir les mesures antidumping. «Le dumping est le principal danger pour la concurrence, les emplois et l'innovation. Tant que des fabricants chinois ne respecteront pas les règles internationales fondamentales en matière de commerce et de concurrence, l'UE doit maintenir ces mesures», explique Milan Nitzschke. Selon lui, la moitié de l'industrie solaire européenne a déjà été victime des pratiques de dumping de la Chine, 20000 emplois ont été perdus ainsi qu'un immense savoir-faire. Après un certain temps de mise en route, les mesures prises auraient enfin un effet. «Dans la phase culminante, la Chine, en vendant en Europe des modules à des prix largement en dessous des coûts de production, a obtenu plus de 80% des parts de marché. Suite à l'introduction des mesures antidumping, cette part a dimi-

nué. Plus de la moitié des capacités de production européennes de modules et cellules solaires a pu être conservée, et des millions ont à nouveau été investis en Europe dans la production et la recherche.» Un communiqué de presse d'EU Prosun précise que, en Allemagne uniquement, les investissements prévus pour 2016 visant à augmenter les capacités atteindraient 100 millions d'euros.

Mais la question de savoir à qui peuvent profiter finalement les barrières commerciales avec la Chine se pose toutefois. Les quelques fabricants européens qui subsistent se comptent sur les doigts d'une main car, aujourd'hui, seul Solarworld produit de grandes quantités de modules. Tous les anciens gros fabricants ne jouent quasiment plus aucun rôle. Conergy et Schott Solar ne fabriquent plus, Bosch a cessé ses activités dans le solaire, Q-Cells appartient désormais à l'entreprise coréenne Hanwha. Avec le recul du nombre de producteurs, la construction de machines et la recherche dans le domaine du solaire ont également souffert. Qui recrute encore des constructeurs de machines et des chercheurs? «EU Prosun veut sauver une industrie qui n'est plus à sauver. En fait, il ne s'agit plus que de Solarworld», relève le porte-parole d'un bureau d'étude allemand dans le domaine du solaire. Cet argument devait aussi être pris en compte dans les calculs lors de l'examen relatif à la levée de l'undertaking. Barrières douanières ou libre concurrence? La décision est loin d'être simple.

RÉGLAGE DU CHAUFFAGE

LA PLUPART DES SYSTÈMES DE CHAUFFAGE COURANT TIENNENT COMPTE DE LA TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE ACTUELLE POUR LA RÉGULATION DE LA PRODUCTION DE CHALEUR. TOUTEFOIS, LES INFLUENCES MÉTÉOROLOGIQUES RESTENT TROP PEU CONSIDÉRÉES. UNE RÉGULATION DU CHAUFFAGE QUI PREND COMPTE DES PRONOSTICS MÉTÉOROLOGIQUES PERMET DE RÉALISER DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DE 20% ET PLUS SELON LE TYPE DE BÂTIMENT. C'EST CE QUE DÉMONTRE UN PROJET PILOTE DE DÉMONSTRATION DANS LE CANTON DE FRIBOURG.

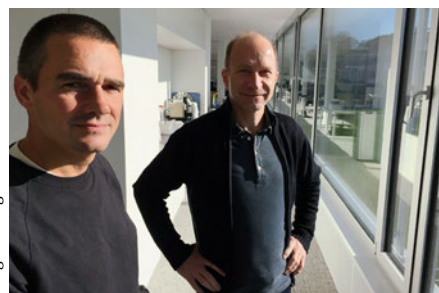
LE CHAUFFAGE PAR LA FENÊTRE

||||||| TEXTE: BENEDIKT VOGEL

Une journée de novembre dans la commune fribourgeoise de Givisiez: après une nuit claire, la température extérieure reste fraîche le matin. Grâce au chauffage, la température dans la salle de conférence de la société Pronoó est agréable, mais le soleil d'automne fait rapidement grimper le thermomètre et plus le soleil de la matinée brille sur la surface vitrée, plus il fait chaud dans la salle de conférence. «Si notre chauffage avait su que le soleil allait autant briller aujourd'hui, il aurait été inutile de l'activer ce matin», affirme Urs Grossenbacher, copropriétaire de Pronoó. La chaleur du soleil à elle seule aurait assuré une température ambiante agréable en ce jour d'automne. Elle aurait permis d'éviter la surchauffe de la salle de conférence et d'économiser des frais de chauffage.

LES BÂTIMENTS RÉAGISSENT LENTEMENT

La scène décrite n'a rien d'exceptionnel. Elle se déroule quotidiennement dans les bureaux suisses mais également dans de nombreuses habitations. Certes, les chauffages courants réagissent à la météo mais



Une bonne température ambiante même en cas de fort ensoleillement: les propriétaires de Pronoó Beat Ackermann et Urs Grossenbacher.



La régulation du chauffage basée sur les pronostics météorologiques a été installée pour la première fois dans ce bâtiment scolaire MINERGIE à la façade entièrement vitrée mis en service en 2008 dans la ville de Fribourg.

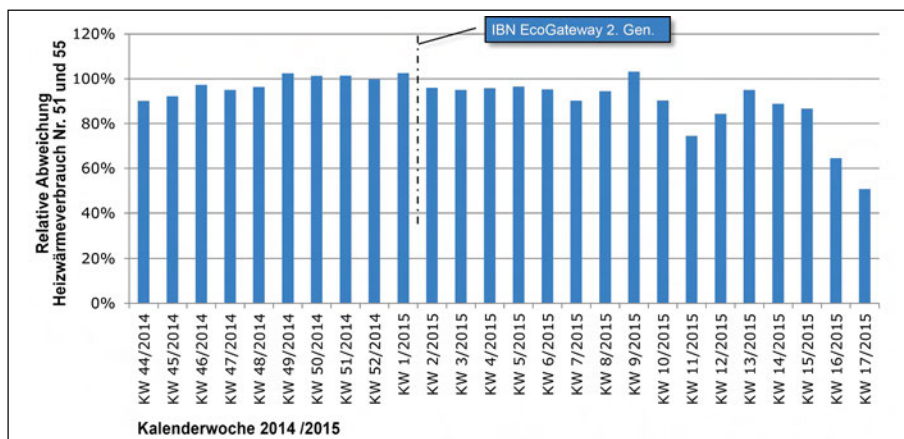
ils le font trop lentement. En général, un capteur mesure la température extérieure, et l'alimentation en eau chaude des radiateurs démarre en fonction de la température de déclenchement réglée. Cependant, ce système de régulation n'assure pas une climatisation optimale lors d'une journée d'automne ensoleillée: même si la température d'entrée diminue lorsque la température extérieure augmente, la température ambiante intérieure reste trop élevée en raison de l'inertie thermique du bâtiment. Dans les maisons dont les pièces sont équipées de vannes thermostatiques, la température ambiante se régule plus efficacement mais ne permet souvent pas d'éviter complètement la surchauffe des

pièces car les vannes thermostatiques réagissent mais n'anticipent pas. Pour trouver une solution au problème décrit, les techniciens et informaticiens de la société Pronoó ont conçu un tout nouveau concept qui permet à la régulation classique du chauffage de tenir compte des pronostics météorologiques dans la commande du chauffage. «Vous pouvez éviter les températures ambiantes trop hautes ou trop basses si votre chauffage n'utilise pas seulement les données météorologiques actuelles mais également les pronostics météorologiques afin qu'il soit en mesure de tenir compte des changements prévus pour les heures et les jours à venir», affirme Grossenbacher.

ANTICIPER LES HANGEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES

Urs Grossenbacher a eu l'idée de prendre les données météorologiques en considération pour la régulation du chauffage il y a environ six ans. A ce moment-là, il accompagnait une nouvelle construction du centre de formation professionnelle à Fribourg en tant que planificateur énergétique. Le bâtiment Minergie inauguré en 2008 dispose d'une façade entièrement vitrée et par conséquent, l'utilisation passive du rayonnement solaire est particulièrement élevée tout en exposant les pièces à la surchauffe. Dans ce contexte, Urs Grossenbacher, en collaboration avec l'informaticien Beat Ackermann, a élaboré un algorithme qui calcule une valeur de correction («offset de correction») pour la température d'entrée du chauffage à partir des pronostics météorologiques. Un EcoGateway (cf. encadré ci-dessous) assure le transfert de l'offset de correction sur la commande du chauffage. Dans la matinée d'une journée d'automne ensoleillée, la valeur de correction peut être, par exemple, de -3°C ; cela implique que la valeur de consigne de la température d'entrée passe de 40 à 37°C en vue de l'ensoleillement prévu.

La prise en considération des pronostics météorologiques est importante: l'installation de l'EcoGateway dans le centre de formation professionnelle de Fribourg a réduit la consommation énergétique du



Le chauffage du bâtiment situé aux Epinettes 51 est équipé d'un EcoGateway et tient compte des pronostics météorologiques pour le contrôle du chauffage contrairement au bâtiment (de même construction) au numéro 55 qui ne dispose pas de ce nouveau système de régulation. Le graphique montre: jusqu'à la 1^{re} semaine de janvier 2015, la consommation énergétique des deux bâtiments est pratiquement la même. A partir de la mise en service de l'EcoGateway au début de l'année 2015, la consommation du n° 51 baisse par rapport au n° 55. Cet effet s'accroît encore pendant la mi-saison avec l'augmentation des heures d'ensoleillement. Au cours de la semaine 17, la consommation du n° 51 était réduite de moitié par rapport à celle du n° 55.

chauffage de 25% sur la période 2013/14. Au cours de l'hiver 2014/15, Grossenbacher et Ackermann ont contrôlé leur concept dans le cadre d'un projet pilote et de démonstration de l'OFEN dans une maison individuelle à Marly (FR). La maison construite en 1996 en tant que construction massive aux Epinettes 51 est plus représentative des constructions suisses que l'établissement de formation de Fribourg équipé de façades vitrées. Sur une année, l'économie d'énergie réalisée dans cet objet est de 10%. Ce résultat se

base sur la comparaison de l'extrapolation de deux signatures énergétiques mesurées du même bâtiment; ce faisant, une des signatures représente l'exploitation sans offset de correction et l'autre l'exploitation optimisée. La comparaison des bâtiments a donné la même image – une fois avec et une fois sans l'application de l'offset de correction. Comme le souligne Urs Grossenbacher, l'économie a pu être réalisée sans altérer le confort des habitants. On a pu constater en vue de l'enregistrement complet des températures ambiantes.

L'EcoGateway du bâtiment Epinettes 51 a exploité l'intégralité du potentiel d'économie dans le domaine de la régulation primaire. En revanche, la régulation secondaire n'a pratiquement montré aucune économie. Ce résultat est dû au fait que le bien immobilier est équipé d'un chauffage monotube: les chercheurs ont constaté que la régulation thermostatique des pièces par une vanne de chauffage y est pratiquement inefficace car concrètement, les pièces sont chauffées par le débit volumétrique de la conduite de distribution qui ne peut pas être interrompue dans le cas d'un chauffage monotube.

COMMERCIALISABLE EN 2016

L'entreprise Pronoó fondée en 2013 souhaite rassembler plus d'expérience en installant un EcoGateway dans dix bâtiments au cours de l'hiver 2015/16. Le système de chauffage basé sur les pronostics météorologiques devrait être prêt pour le lancement au milieu de l'année 2016. Les utilisateurs devront acheter l'EcoGateway

VOICI COMMENT FONCTIONNE L'ECOGATEWAY

L'EcoGateway est un petit appareil intégré dans le chauffage. La régulation du chauffage selon les pronostics météorologiques fonctionne comme suit: Pronoó obtient les pronostics météorologiques (actualisés toutes les heures) de la part d'un prestataire privé Meteotest via internet pour le rayonnement solaire et la température. Ces prévisions s'étendent sur les 72 heures suivantes. A partir de ces données, Pronoó calcule une valeur de correction («offset de correction») sur son serveur avec son propre algorithme. Ce dernier tient compte des prévisions météorologiques sur le lieu du bâtiment concerné. L'offset de correction est transmis à l'EcoGateway par le biais du réseau cellulaire mobile, puis au chauffage. La valeur de correction y est alors appliquée pour la modification des valeurs de consigne enregistrées sur la courbe de chauffage. Les valeurs de consignes modifiées contrôlent ensuite la température d'entrée (régulation primaire).

Image: Pronoó



Une telle correction des valeurs de consigne peut également être utilisée pour la régulation des vannes thermostatiques de chacune des pièces (régulation secondaire). Cela implique toutefois un concept de régulation individuel pour chaque pièce qui permet de consulter les paramètres de régulation correspondants sur internet, et les vannes doivent disposer de commandes motorisées. Dans ce cas, le serveur de Pronoó transmet chaque heure un offset de correction qui est ensuite ajouté à la température de consigne réglée à partir de la régulation des pièces individuelles. BV

Graphique: Pronoó

pour pouvoir l'utiliser contre une taxe annuelle. Les jeunes entrepreneurs de Pronoó ne veulent pas encore communiquer d'informations concernant les coûts d'investissement et d'exploitation. Leur objectif est de rendre l'investissement pour l'appareil amortissable en deux ans pour les maisons collectives ou les bâtiments administratifs. Les frais pour l'exploitation en cours seraient plus que compensés par l'économie d'énergie prévue.

La commercialisation de l'EcoGateway représenterait un potentiel d'économie d'énergie considérable. C'est particulièrement le cas pendant la saison de transition qui présente de grandes différences de température le jour et la nuit. Le potentiel est particulièrement grand dans les bâtiments avec des apports passifs d'énergie solaire et dans les bâtiments exempts de régulation secondaire. «Nous voyons un potentiel d'efficacité moyen de 20% dans le parc immobilier suisse», affirme Beat Ackermann, copropriétaire de Pronoó. D'un point de vue rentabilité, l'appareil consomme une quantité moyenne ou légèrement supérieure d'énergie dans les maisons collectives et les grands bâtiments administratifs. Concernant les maisons individuelles et constructions Minergie, les économies réalisables en valeur absolue semblent trop minimes pour compenser les coûts d'investissement et d'exploitation.

UTILISATION RÉPANDUE DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

L'utilisation de données et de pronostics météorologiques est au goût du jour pour une meilleure efficacité énergétique. Un de projet de l'EPF de Zurich fait office



Image : Pronoó

L'EcoGateway est installé dans la chaufferie et y sert d'interface sur laquelle les valeurs de corrections calculées à partir des pronostics météorologiques sont transférées pour la régulation du chauffage.

d'exemple. Il démontre comment la prise en considération des pronostics météorologiques permet l'exploitation optimale de la capacité de transport (qui dépend de la température extérieure) des conduites à haute tension. Dans le domaine du chauffage, la prise en considération des pronostics météorologiques promet un potentiel d'économie particulièrement élevé. C'est ainsi que, selon ses propres informations, la société Neurobat AG (Brugg/Meyrin) réalise des économies d'énergie de chauffage de 28% avec son module d'économie d'énergie NiQ. Comme l'EcoGateway, le système conçu il y a déjà plusieurs années à l'EPF de Lausanne et commercialisé à la fin de l'année 2013 a pour but une régulation optimisée du chauffage sur la base de données météorologiques et d'exploita-

tion, mais il n'établit pas les pronostics météorologiques à partir des valeurs extérieures mais sur des valeurs d'expérience. Les données des capteurs de mesure du rayonnement solaire, des températures intérieures et extérieures sont la base de ce système. Il contrôle la température d'entrée mais pas la température de chaque pièce. Selon les informations de la société, l'investissement de 3500 francs pour l'appareil et l'installation peut être amorti sur une durée de quatre à cinq ans.

La société suédoise eGain est déjà sur le marché avec une régulation du chauffage basée sur la météo depuis 2003. Le système dénommé «eGain forecasting» obtient les pronostics météorologiques à partir du réseau cellulaire mobile et les exploite avec les données du bâtiment pour la régulation du chauffage. Selon les informations de la société, un investissement de 3000 à 6000 francs permet d'économiser de 10 à 15% d'énergie de chauffage. Avec son produit, la société est présente dans plusieurs pays européens dont la Suisse. ■■■■■

Rolf Moser (moser@enerconom.ch), directeur du programme de recherche sur l'énergie des bâtiments de l'OFEN, communique des informations supplémentaires.

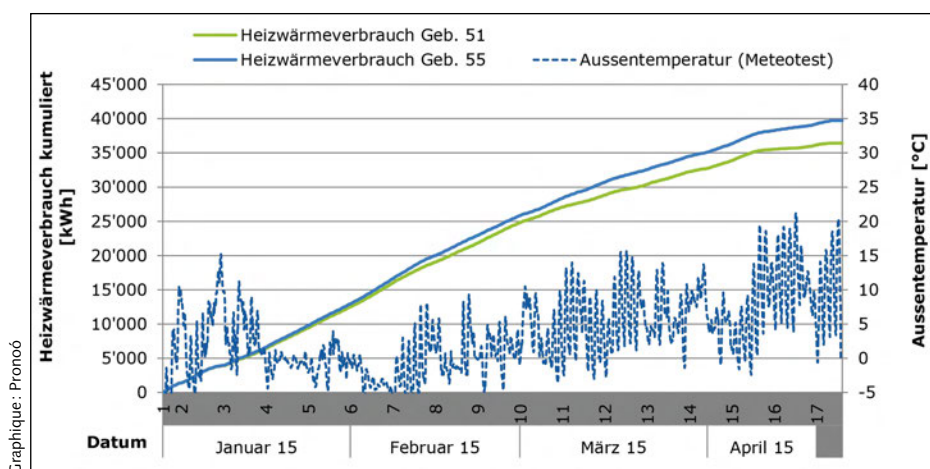
Vous trouverez d'autres articles spécialisés concernant les projets phares et de recherche, les projets pilotes et les démonstrations dans le domaine du bâtiment sur : www.bfe.admin.ch/CT/gebaeude.

L'OFEN SOUTIENT DES PROJETS PILOTES, DE DÉMONSTRATION ET LES PROJETS PHARES

Le projet «Epinettes 51» de la société Pronoó fait partie des projets pilotes et de démonstration avec lesquels l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) soutient l'application économique et rationnelle de l'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables. En outre, l'OFEN soutient une série de projets phares également orientés sur les objectifs de la Stratégie énergétique 2050. L'OFEN finance les projets pilotes, phares et les projets de démonstration avec 40% des frais supplémentaires non amortissables par rapport aux coûts des techniques conventionnelles. Des requêtes peuvent être déposées à tout moment.

Plus d'informations sur :

www.bfe.admin.ch/pilotdemonstration et www.bfe.admin.ch/leuchtturmprogramm



Graphique : Pronoó

Le chauffage du bâtiment situé aux Epinettes 51 est équipé d'un EcoGateway et tient compte des pronostics météorologiques pour le contrôle du chauffage, contrairement au bâtiment (de même construction) au numéro 55 qui ne dispose pas de ce nouveau système de régulation. Le graphique montre : le bâtiment des Epinettes 51 consomme moins d'énergie de chauffage que le bâtiment voisin. La consommation minimale calculée sur l'année est de 10%.

ASSAINISSEMENTS DE CHAUDIÈRES

DE NOMBREUX QUARTIERS D'HABITATION, ET AVEC EUX LEURS SYSTÈMES DE CHAUFFAGE, ONT PRIS DE L'ÂGE. DE PLUS EN PLUS DE COMMUNES MISENT SUR UN RÉSEAU DE CHAUFFAGE À DISTANCE FONCTIONNANT AU BOIS-ÉNERGIE INDIGÈNE. CELA PERMET D'ÉCONOMISER DE L'ESPACE TOUT EN ÉTANT ÉCOLOGIQUE. À SCHLIERN BEI KÖNIZ, UN RÉSEAU DE CHAUFFAGE À DISTANCE ALIMENTANT ENVIRON 800 FOYERS A ÉTÉ MIS EN SERVICE L'AUTOMNE DERNIER. IL PERMET D'ÉCONOMISER JUSQU'À 1 MILLION DE LITRES DE MAZOUT PAR AN.

KÖNIZ OPTÉ POUR UN CHAUFFAGE À DISTANCE DURABLE

||||||| TEXTE: ANDREAS HÜGLI

Après une phase de planification de plusieurs années, le chauffage à distance de Schliern bei Köniz a été mis en service comme prévu en octobre 2015. BKW a réalisé, à l'initiative et avec la collaboration de la Commune de Köniz, un chauffage à distance durable et écologique dans une zone urbanisée. Après huit mois de travaux, la construction de la centrale de chauffage au bois a été achevée et plus de 90% de l'ensemble du réseau réalisés ; le reste du réseau sera complété par petites étapes durant ces deux prochaines années. Le réseau de distribution mesure

Les deux cheminées de la centrale de chauffage à bois ont remplacé de nombreuses petites cheminées sur les toits du quartier.

quelque 2500 mètres et couvre entièrement les besoins énergétiques pour le chauffage et l'eau chaude d'environ 800 foyers. L'installation est alimentée à 95% par des copeaux de bois et à 5% par du mazout. Les frais d'investissement s'élèvent à 8,3 millions de francs environ.

NÉCESSITÉ D'ASSAINIR COMME ÉLÉMENT DÉCLENCHEUR

La centrale de chauffage au bois est située à la Gaselstrasse, à proximité du groupe scolaire Blindenmoos. La commune a cédé le terrain en droit de superficie à BKW. L'élément déclencheur du projet de chauffage à distance a été la nécessité d'assainir la chaudière du groupement scolaire Blindenmoos. L'ancien chauffage à mazout de l'école devait en effet être remplacé. Les systèmes de chauffage de nombreux bâtiments environnants datant de la même époque que l'école devaient aussi être remplacés à court terme.

APPEL D'OFFRES PUBLIC POUR UN CONTRACTING ÉNERGÉTIQUE

En vue de la réalisation et de l'exploitation du chauffage à distance, la commune a lancé un appel d'offres public pour un contracting énergétique. L'offre la plus avantageuse économiquement était celle de sol-E-Suisse AG, une entreprise du groupe BKW qui réalise des solutions énergétiques durables. C'est l'entreprise qui remplissait au mieux les critères de sélection. Ceux-ci comprenaient, outre des critères de rentabilité économique, des critères de référence et des critères de garantie d'origine du bois qui devait provenir de la région.

Avec le contracting énergétique, la commune s'est engagée à avoir recours au chauffage à distance de BKW pour le chauffage de son école durant les 30 prochaines années.



Image: Commune de Köniz

Le périmètre du chauffage à distance englobe environ 800 ménages.

CHAUFFAGE À DISTANCE EN CHIFFRES (PROJET COMPLET):

Capacité thermique :	3.9 MW
Production annuelle de chaleur :	8 GWh
Besoins annuels en combustible :	environ 10 500 m ³ de copeaux de bois
Economie annuelle :	1 000 000 litres de mazout
Economie annuelle en CO ₂ :	environ 2700 tonnes
Coûts d'investissement :	environ CHF 8,3 millions

MÉNAGER LE CLIMAT ET LE PORTE-MONNAIE

Les réseaux de chauffage à distance profitent à de nombreux utilisateurs et permettent de ménager le climat et le porte-monnaie tout en économisant de l'espace. La chaleur d'une grande chaudière centrale est distribuée aux foyers connectés par un réseau de distribution. La Commune de Köniz souhaiterait que d'autres réseaux de chauffage à distance voient le jour. Il existe déjà plusieurs petits et grands réseaux sur la commune. Les sites adaptés à des réseaux de chauffage à distance sont listés sur le plan directeur de l'énergie de la commune.

KÖNIZ ÉVALUE D'AUTRES SITES

La Commune de Köniz souhaite identifier d'autres sites potentiels adaptés aux réseaux de chauffage à distance et participer ainsi à leur expansion. Actuellement, des clarifications sont en cours pour deux autres sites : dans le quartier de Buchsee, la phase de planification est en cours et des consommateurs potentiels doivent être approchés. Dans le quartier de Spiegel, la commune étudie la possibilité d'agrandir l'installation existante. Récemment, les propriétaires et les administrations susceptibles d'être intéressés ont été contactés afin de savoir s'ils étaient intéressés par un tel approvisionnement.

La construction moderne en béton, recouverte de bois, se marie bien avec les bâtiments existants. La livraison des copeaux de bois se fait depuis la Gaselstrasse.



Photo: Andreas Hügli

La centrale de chauffage au bois approvisionne en chaleur une grande partie de Schliern – y compris l'immeuble situé à droite de la photo. Chaque année, 2700 tonnes de CO₂ sont ainsi économisées.

LE SERVICE DE L'ÉNERGIE COMME PLATEFORME D'INFORMATION

Les propriétaires qui souhaitent savoir si leur maison ou leur future maison se situe à proximité d'un chauffage à distance ou dans une région où il existe un potentiel de réalisation d'un tel chauffage peuvent s'adresser au service de l'énergie de la commune de Köniz pour de plus amples informations. Ils peuvent également directement s'adresser aux exploitants de chauffages à distance existants.

Les exploitants de chauffage à distance qui disposent encore de capacités de chauffage à proposer à de nouveaux consommateurs peuvent également s'annoncer auprès du service de l'énergie : ces informations peuvent être publiées sur le

site internet de la commune et/ou transmises à des clients potentiels. |||||

CONTACT

Le service de l'énergie est la plateforme d'information de Köniz pour les questions dans le domaine de l'énergie et du développement durable. Il prend des mesures, communique, offre des prestations de conseils et remplit des tâches de coordination.

Section environnement et paysage
Service de l'énergie
Muhlemstrasse 101
3098 Köniz
Téléphone 031 970 92 09
Fax 031 970 98 33
energie@koeniz.ch

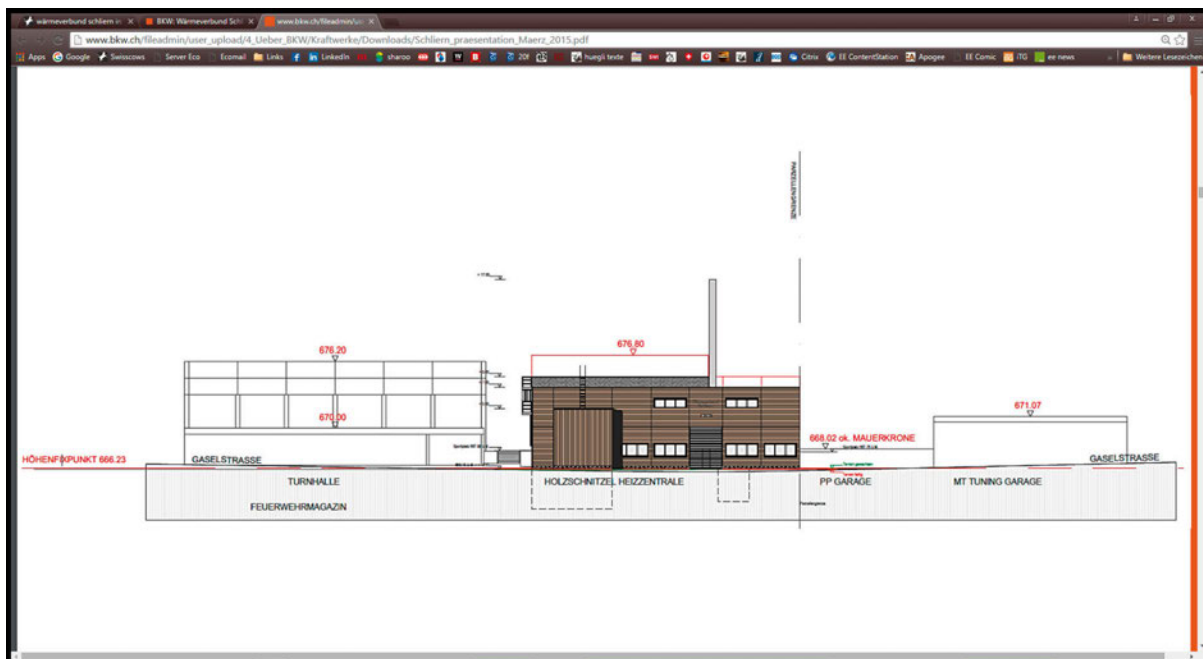


Image: BKW

VESE: COMMUNICATIONS

CONGRÈS DE PRINTEMPS ET ASSEMBLÉE GÉNÉRALE 2016

Comme annoncé précédemment, notre Assemblée générale annuelle, couplée à notre Congrès de printemps, aura lieu le samedi 19 mars 2016 dans les environs de Spiez.

Les points essentiels suivants seront à l'ordre du jour:

- Concepts de montage et de construction autonome d'installations solaires avec un rapport coût/qualité intéressant
- Tarifs de reprise de courant en Suisse
- Possibilités d'investissement dans des installations photovoltaïques

Vous êtes cordialement invité au Congrès de printemps et à l'AG. La participation est gratuite pour les membres VESE, les frais d'inscription sont de CHF 150.- pour les non-membres.

Programme et inscriptions: www.vese.ch/vesetagung2016 ou par courriel à info@vese.ch. Nous nous permettons d'attirer votre attention sur le fait que les exposés se feront en allemand, mais nous répondrons volontiers à vos questions en français.

L'AUTOCONSOMMATION

Le manuel Optimiser l'autoconsommation de courant photovoltaïque, édité par VESE, rencontre un grand succès. En plus de la possibilité de téléchargement au format PDF, nous avons diffusé plus de 2000 exemplaires, entre autres pour une distribution par des agences de l'énergie. Ce manuel est maintenant disponible en allemand, français et italien. Informations, téléchargement et commandes sur www.vese.ch/fr/eop.

TARIFS DE REPRISSE DE L'ÉNERGIE

À la demande de l'OFEN, nous faisons actuellement des recherches sur les tarifs de reprise de courant dans l'ensemble de la Suisse; il s'agit de notre projet VESE «pvtarif.ch». Notre objectif est de permettre la visualisation et l'exploitation des résultats sur une carte interactive du pays. Nous mettrons en ligne une première version à l'occasion du Congrès photovoltaïque national.

COOPÉRATIVES SOLAIRES

La Fondation Albert Koechlin, qui a son siège à Lucerne, fournit dès à présent une aide à la constitution de coopératives de production d'énergie (hydraulique, solaire, biogas, vent ou valorisation des déchets). L'aide se présente sous la forme de concepts, statuts, etc. et d'une contribution financière s'élevant à 20 % au maximum du coût de l'installation. (www.vese.ch)

BEAT JANS

NOUVEAU PRÉSIDENT DE LA FONDATION SES

Après douze ans à la tête de la Fondation Suisse de l'Énergie, le maire de Baden et ancien conseiller national Geri Müller s'est retiré de son poste. Le conseil de fondation de la SES sera désormais présidé par le conseiller national bâlois spécialiste de la politique énergétique Beat Jans. La SES fêtera cette année ses 40 ans d'existence. Elle s'engage depuis 1976 en faveur d'un approvisionnement énergétique durable de la Suisse. Jusqu'à ce jour, le conseil de fondation a été présidé par six personnalités.

Avec le conseiller national PS Beat Jans, la SES gagne un spécialiste en politique énergétique compétent et un connaisseur du secteur électrique suisse. Cet agriculteur de formation, diplômé ETS en agriculture tropicale (TTL), dispose d'un bon réseau en tant que membre de la Commission de l'énergie du Conseil national (CEATE-N) et est proche du processus politique. Par son mandat au Conseil d'administration des Services industriels de Bâle IWB, le nouveau président de la SES connaît de près les préoccupations du secteur de l'électricité. En tant qu'ancien responsable de la politique environnementale et ancien membre de la direction de Pro Natura, Beat Jans apporte une précieuse expérience du monde des ONG.



ÉNERGIDIOT

ÉNERGIES RENOUVELABLES ET MÉDIAS EN DANGER!

Le résultat des dernières élections fédérales à peine tombé, voici que les décisions du Parlement plombent le projet de tournant énergétique. La droite dure d'une Suisse conservatrice a engagé une stratégie redoutable. Pour influencer rapidement le peuple, le fortuné Blocher prend possession des médias! Après *BZ. Weltwoche*, entre autres, son parti affaiblit la RTS!

En prônant la baisse de la redevance et suite à la votation de l'automne 2015, elle la contraint à couper dans ses budgets. Nathalie Rickli (UDC-ZH), prêtresse et lobbyiste en cheffe du démantèlement, veut affaiblir les médias publics. Selon elle, radios et TV privées sont plus performantes et moins coûteuses que leurs homologues publics! Elle tente de nous couper d'une

information neutre et objective et d'émissions qui ne sont pas tributaires de l'audimat. La TV romande, par ex., a déjà tranché dans ses budgets et supprimé son département fictions. Elle réduit de 50% sa participation aux émissions religieuses. La sape n'est pas terminée! Des dizaines de postes de travail ont passé à la trappe, d'autres suivront.

En affaiblissant les médias qui ne sont pas à sa botte, l'UDC, à l'aide de la fortune de Blocher, manipulera l'opinion et poursuivra sa politique hégémoniste ultralibérale. Nathalie Rickli concrétisera son projet de médias à thèmes, payants, orientés politiquement et en finalité beaucoup plus coûteux aux citoyens que la redevance actuelle! Le lobby nucléaire a encore de beaux jours devant lui et la démocratie sera en danger! Lucien Bringolf

LECTURE RECOMMANDÉE

Un ouvrage spécialisé sur l'architecture solaire

L'architecture solaire est un des concepts centraux du développement d'une méthode de construction économe en énergie et globale. Compte tenu de la charge environnementale croissante de l'activité humaine, l'architecture solaire joue un double rôle: elle permet de construire des bâtiments durables et offre un signe visible à l'architecture respectueuse de l'environnement. L'ouvrage intitulé *Solararchitektur – Häuser mit solarem Direktgewinn* (en allemand) présente en 120 pages les bases de l'architecture solaire.



Editeur: Haute école du nord-est de la Suisse – Institut de l'énergie dans la construction.
Auteurs: Andrea Rüedi, Peter Schürch, Jörg Watter. Faktor Verlag, Zurich, janvier 2016, 120 pages, 38 francs, ISBN 978-3-905711-39-4

LE LABEL CONSTRUCTION DURABLE SUISSE

Le 16 janvier 2016, le label Construction durable Suisse (LNBS) a été présenté à Swissbau. Il fait partie de la stratégie de développement durable du Conseil fédéral et repose sur le standard Construction durable Suisse (SNBS) introduit en 2013. Il est développé par la SGS Société Générale de Surveillance – une des plus grandes sociétés de certification dans le monde, dont le siège est à Genève – en collaboration avec Zimraum Raum + Gesellschaft et des experts de CSD Ingénieurs, de Ecosens AG et de la Haute école de Lucerne. Le LNBS peut être considéré comme un développement thématique

de Minergie-Eco. En plus de l'environnement et de la santé, il couvre également les aspects sociaux (utilisation) et économiques (valeur du marché et négociabilité) d'un ouvrage. Le LNBS se distingue des labels des bâtiments proposés au niveau international sur trois points: il n'évalue pas le bâtiment

isolément, mais dans son contexte. Il est axé sur l'efficacité et donc strict dans ses directives, mais souple; en plus le label se concentre sur les aspects à effet de levier. Il renonce ainsi aux approfondissements longs et coûteux pour se concentrer sur l'essentiel. (MM)

PVTARIF.CH, LE SITE INTERNET DES TARIFS D'INJECTION DE L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

VESE, l'association des producteurs indépendants d'énergie, soutenu par SuisseEnergie, publie pour la première fois une vision des tarifs de rachat d'électricité renouvelable pour l'ensemble de la Suisse, sous la forme d'une carte en ligne interactive. Sans RPC, et sans possibilité de vendre le courant à d'autres clients, le tarif de rachat des services industriels locaux est déterminant pour la rentabilité d'une nouvelle installation PV. Les données 2015 et 2016, récoltées par VESE, de plus de 130 services industriels montrent un éventail extrêmement large de 3,8 à 30 ct./kWh pour exactement la même qualité d'énergie. De 2015 à 2016, un recul du prix de reprise a été observé alors que de nombreux services industriels avaient déjà appliqué une baisse en 2015. Le directeur de projet Diego Fischer estime «qu'il faut tout d'abord remercier les services industriels qui achètent l'énergie à un prix honnête et qui

contribuent ainsi de manière importante au tournant énergétique. Un des points noirs est l'article 7 actuel de la loi sur l'énergie qui est insuffisant: les services industriels sont certes tenus de racheter le courant, mais la formulation relative à la rétribution est si vague qu'aujourd'hui, de facto, des bas taux de rétribution sont possibles. Le Conseil fédéral pourrait déjà intervenir aujourd'hui mais, pour le moment, il n'a fait qu'une recommandation qui n'est évidemment pas contraignante légalement. Si le Conseil fédéral et le Parlement prennent au sérieux le tournant énergétique, il faut maintenant une réglementation claire et équitable des tarifs minimaux de rétribution.» Le fait que le propriétaire d'une installation reçoive 4, 10 ou 15 centimes par kWh est décisif pour la rentabilité de l'installation.

P.-S.: Le site internet pvtarif.ch est en ligne dès le 22 février.

Le quotidien

www.ursmuehlemann.ch





22	22-23.2.2016	14 ^E CONGRÈS PHOTOVOLTAÏQUE NATIONAL 2016	www.swissolar.ch
	Berne		
	24-25.2.2016	CONFÉRENCE EUROPÉENNE SUR LES PELLETS	www.wsed.at
	Wels, Autriche		
	24.2.2016	11 ^E JOURNÉE SUISSE DES PLANIFICATEURS	www.euroforum.ch
	Palais des Congrès Zurich		
	1.3.2016	PLANIFICATION ÉNERGÉTIQUE COMMUNALES POUR L'AVENIR	www.pusch.ch
	St. Gall	Cours	
	4-5.3.2016	JOURNÉES SOLAIRES BE NETZ	www.benetz.ch
	Ebikon		
	8.3.2016	8 ^E FORUM DU PHOTOVOLTAÏQUE INTÉGRÉ AUX CONSTRUCTIONS	www.solarevent.ch
	Bad Staffelstein/D		
	10-11.3.2016	FORUM DE L'INNOVATION ENERGIE	www.innovationsforum-energie.ch
	Zürich		
	21.3.2016	NUCLEAR PHASEOUT CONGRESS 2016	www.energiestiftung.ch
	Zurich		
	19.4.2016	FORUM WSL SUISSE ROMANDE 2016	www.wsl.ch/forum-romand
	EPFL Lausanne	Bois-énergie et biodiversité en forêt – Chercher les synergies et atténuer les conflits	
	29.4.-8.5.2016	JOURNÉES DU SOLEIL	www.tagedersonne.ch
	Dans toute la Suisse		
	9-10.5.2016	6 ^E NEW ENERGY INVESTOR SUMMIT	www.investorsummit.ch
	Zurich		
	27-29.5.2016	ECO.FESTIVAL	www.eco.ch
	Bâle		
	30.5.- 1.6.2016	POWERTAGE 2016	www.powertage.ch
	Messe Zurich		
	22-24.6.2016	INTERSOLAR EUROPE	www.intersolar.de
	Munich		

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



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



SOLVATEC. La compétence au service du solaire. Bordeaux-Strasse 5, 4053 Bâle, Tél. 061 690 90 00, Fax 061 690 90 09, info@solvatec.ch, www.solvatec.ch
 → Conseil, ingénierie, distribution, réalisation et support pour les installations solaires. Distribution de modules PV des marques Solar Frontier 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@hovaal.ch, www.hovaal.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 66, solar@sumatrix.ch, www.sumatrix.ch
 → Importation, conception et vente d'installations solaires. Très vaste assortiment grâce à des contacts mondiaux. Nous cherchons: des détaillants pour nos batteries solaires. Nouveauté: modules solaires CIS. Catalogue détaillé gratuit.



H. Lenz AG. Solar- und Wärmetechnik. Hirzenstrasse 2, 9244 Niederuzwil, Tél. 071 955 70 20, Fax 071 955 70 25, info@lenz.ch, www.lenz.ch
 → Fabrication d'installations solar thermal 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, Oberglatterstrasse 11, 8153 Rümlang, Tél. 0848 FRONIUS, Fax 0800 FRONIUS, sales.switzerland@fronius.com, www.fronius.com

→ Développement et production d'onduleurs photovoltaïques connectés au réseau et de composants pour la surveillance professionnelle d'installations. Fronius Electronique solaire, synonyme de qualité et de haute technologie, pour la création, la transformation et la mise à disposition d'énergie de manière régénératrice.



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

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

SOLTOP

SOLEIL CHALEUR COURANT

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

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

**Schweiz Solar**

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

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

SUNTECHNICS FABRISOLAR**SunTechnics Fabrisolar AG.**

Rue de Lausanne 54, 1110 Morges, Tél. +41 21 802 63 33, Fax +41 21 802 63 37, romandie@suntechnics.ch, www.suntechnics.ch

→ Investissez avec nous pour le futur – 30 ans d'expérience et des compétences dans la conception et l'installation de centrale photovoltaïque. Fabrication de panneaux sur mesure pour l'intégration architecturale soignée en façade et en toiture. Commercialisation de composants photovoltaïque.

ZAGSOLAR

ZAGSOLAR AG. Bureau d'ingénieurs pour les projets photovoltaïques et les questions énergétiques, Luzernerstrasse 9, 6010 Kriens, Tél. 041 312 09 40, Fax 041 312 09 41, r.durot@zagsolar.ch, www.zagsolar.ch

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

SYSTÈMES DE MONTAGE PHOTOVOLTAÏQUES

ALUSTAND®

Das Photovoltaik Montagesystem

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 Rüdél,
6122 Menznau, Tél. 041 493 04 55, Fax 041 493 04 57,
info@oekofen.ch, www.oekofen.ch
→ Le pionnier et spécialiste des chauffages pour granulés de bois propose, avec sa chaudière pour granulés de bois PELLEMATIC (8-112 kW), le capteur solaire PELLASOL et l'accumulateur Multi-Express PELLAQUA, un paquet hautement rationnel pour économiser l'énergie.



Jenni Energietechnik AG. Lochbachstrasse 22, Postfach,
3414 Oberburg, Tél. 034 420 30 00, Fax 034 420 30 01,
info@jenni.ch, www.jenni.ch
→ Utilisation d'énergies renouvelables indigènes : bois, soleil, chauffage à distance et de proximité, récupération d'énergie. Chaudières à bois POWALL Kobra 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 et à bois/pellets, chauffe-eau solaires et chauffe-eau, ainsi que d'autres produits périphériques pour la technique domestique.

STIEBEL ELTRON

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

IMPRESSUM

Energies Renouvelables paraît six fois par an.

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

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

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

Annonces: Axel Springer Schweiz AG, Fachmedien, Förlibuckstrasse 70, case postale, 8021 Zurich, Monsieur Jiri 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: 6600 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
2/2016	13.03.2016	15.04.2016
3/2016	16.05.2016	17.06.2016
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. 01-16-423509 - www.myclimate.org
© myclimate - The Climate Protection Partnership



**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

WIE VIEL DICHTER TRÄGT DER MENSCH?

2. Fachtagung Bauen und Gesellschaft
Freitag, 18. März 2016 | St.Gallen

Treffpunkt für Architekten, Ingenieure,
Technik- und Umweltfachleute

AUSZUG AUS DEM PROGRAMM:

Gesellschaft 2036

Georges T. Roos, Inhaber
Zukunftsinstitut ROOS Trends &
Futures, Gründer European
Futurists Conference Lucerne



Stadt – kreatives Paradies, notwendiges Übel, bedrohliche Wucherung?

Markus Schaefer, MSc, MArch,
SIA, Partner bei Hosoya Schaefer
Architects in Zürich



Digital, vernetzt, verteilt: Unser mobiler Lebensstil richtet sich aus

Andreas Blumenstein, Executive
MBA BFH, Mitbegründer Büro
für Mobilität AG, Bern und Mitglied
der Geschäftsleitung



Weitere Informationen
& Anmeldung auf:
bauenundgesellschaft.ch

VERANSTALTER:

sia

schweizerischer ingenieur- und architektenverein
sektion st. gallen | appenzell



PARTNER:



AMSTEIN+WALTHERT



energieagentur
st.gallen

sedorama ::
Ein Brunner Unternehmen