



# Energies Renouvelables

N° 2 avril 2019

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar

## 15 TESTS

Le solaire thermique encore plus compact et plus fiable à l'avenir.

## 19 POTENTIEL

Le WSL étudie où il est encore possible de puiser des énergies renouvelables.

## 24 ÉVÉNEMENTS

Vous trouverez ici un aperçu des principales manifestations des Journées du soleil 2019.

PERFORMANCE DES INSTALLATIONS SOLAIRES PLUS ÉLEVÉE ET PLUS DURABLE QUE PRÉVU PAGE 8



Nous créons des références – vous en profitez.  
Efficacité système maximale avec la  
solution de stockage PLENTICORE plus



**VAINQUEUR DU TEST**  
LE SYSTÈME DE STOCKAGE  
PHOTOVOLTAÏQUE LE PLUS  
EFFICACE



Smart  
connections.

Avec PLENTICORE plus et le système de stockage BYD, vous êtes gagnant à divers égards :

- Économie maximale sur les coûts d'électricité, testée dans le cadre de l'étude de l'HTW Berlin : Stromspeicher Inspektion 2018\*
- Fonctions dynamisant la production, par ex. gestion de l'ombrage à apprentissage automatique, commande dynamique de puissance active et gestion intelligente de la batterie
- Coûts système et d'acquisition optimaux : l'onduleur hybride (2 en 1) gère les panneaux solaires et le système de stockage

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

[www.kostal-solar-electric.com](http://www.kostal-solar-electric.com) · Tél. : +33 1 61 38 41 17 · \*[www.stromspeicher-inspektion.de](http://www.stromspeicher-inspektion.de)

# ANNÉE ÉLECTORALE, ANNÉE CLIMATIQUE, ANNÉE SOLAIRE !



Carole Klopstein  
Gérance SSES

Le thème du changement climatique est sur toutes les lèvres, et c'est une bonne chose ! Nous constatons déjà que la neige n'est plus une évidence en hiver et qu'en été, des ruisseaux plutôt que des rivières traversent nos villes. A 27 ans, je ne peux qu'adhérer au mouvement des jeunes pour le climat qui exige une justice climatique. Je suis émerveillée par la volonté et le dynamisme de la jeune génération. Contrairement à certains représentants politiques ou de la société, je constate que de nombreux grévistes ont choisi un mode de vie différent et achètent leurs habits dans des brocantes plutôt que chez H&M, passent leurs vacances en Suisse ou mangent végétarien ou végétalien. Mais le changement à petite échelle ne sera malheureusement pas suffisant.

Nous avons maintenant urgemment besoin de solutions, et l'énergie solaire en fait partie. La technologie est au point et les citoyennes et citoyens sont prêts à investir dans l'énergie solaire. Il ne manque plus que la sécurité de l'investissement, c'est-à-dire une véritable équité : ni le charbon, ni l'électricité nucléaire ne couvrent les coûts externes qu'ils entraînent. Cela fausse le marché de l'énergie et ralentit donc énormément l'expansion de l'énergie solaire. L'internalisation des coûts externes, des tarifs de rachat justes et concurrentiels et un traitement juridique uniforme, au niveau fiscal notamment, sont nécessaires.

Mais nous sommes confiants. Comme Volker Quaschnig l'a souligné lors de la conférence donnée l'année dernière à l'occasion des Journées du soleil à l'ancienne caserne des pompiers Viktoria de Berne, une technologie peut facilement révolutionner le marché en l'espace de 20 ans. Et avec l'énergie solaire, cette révolution est imminente : son développement va s'accroître dans les années à venir et cette forme d'énergie va petit à petit jouer un rôle-clé dans la société. Mais il y a encore des obstacles que la SSES s'efforce de surmonter.

Cette année encore, nous tenons à montrer, lors des Journées du soleil, ce dont l'énergie solaire est capable. Participez à une des grandes manifestations de la SSES, par exemple à Morges ou à Berne, ou choisissez dans le calendrier des Journées du soleil un événement proposé dans votre région. Vous trouverez davantage d'informations à la page 24 de ce numéro. Et n'hésitez pas à découvrir les autres événements sur le site [www.journeesdusoleil.ch/manifestations](http://www.journeesdusoleil.ch/manifestations).

Nous nous réjouissons de vous accueillir ainsi que votre famille, vos amis et vos connaissances à une de nos manifestations. Nous vous souhaitons un printemps ensoleillé !

Carole Klopstein

Chers membres,

Vous trouverez la version électronique d'*Energies Renouvelables* sur notre site internet [www.sses.ch](http://www.sses.ch). Pour cette édition, merci d'utiliser :  
nom d'utilisateur : ee, mot de passe : futuresoleil

<b>Actuel</b>	4
<b>Point fort</b>	
Le photovoltaïque est durable : les derniers résultats d'essais du Tessin sont satisfaisants.	8
Rentable : une étude montre que les rendements PV sont plus élevés en Suisse que prévu.	11
<b>Soleil</b>	
Nouvelles procédures : des tests devraient rendre l'énergie thermique solaire plus fiable et plus compacte.	15
<b>Energies renouvelables</b>	
Nouvelles possibilités : le WSL étudie le potentiel des énergies renouvelables pour l'agriculture.	19
<b>Politique et économie</b>	
100 % renouvelable : le changement n'est pas seulement faisable, mais aussi abordable.	21
Promouvoir l'expansion : Swissolar demande 25 fois plus d'énergie solaire en Suisse.	22
Intersolar Europe : l'industrie solaire se présente sous son meilleur jour à Munich.	23
Journées du soleil : ces événements ne doivent pas être manqués par les passionnés de l'énergie solaire.	24
<b>Flash</b>	27
SSES-News	
VESE-News	
Cartoon	
<b>Registre professionnel</b>	29
<b>Impressum</b>	31
<b>Agenda</b>	32

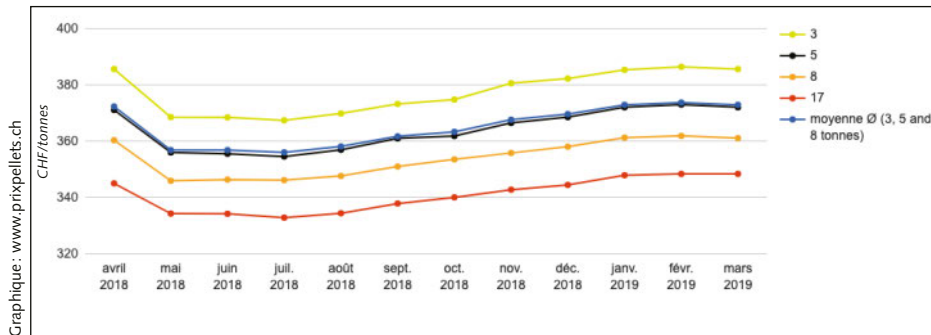
Couverture : Beat Kohler



# PRIX DES GRANULÉS

Avril 2017 à avril 2018

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

## DÉVELOPPEMENT D'UNE INSTALLATION D'ÉLECTROLYSE DE L'ORDRE DU GIGAWATT

L'Institute for Sustainable Process Technology (ISPT) relève le défi de produire, aux Pays-Bas, de l'hydrogène neutre en CO<sub>2</sub>. Plusieurs installations d'électrolyse de l'ordre du gigawatt seraient nécessaires pour alimenter les Pays-Bas en hydrogène exempt de CO<sub>2</sub>. Actuellement, les installations industrielles pour l'électrolyse de l'eau, les « électrolyseurs », n'ont qu'une



capacité de quelques mégawatts. Une installation d'une capacité de 1 gigawatt devrait ainsi contenir 100 à 1000 électrolyseurs. Dans le cadre de ce projet de l'ISPT, un consortium d'entreprises, d'universités et d'instituts scientifiques étudie actuellement les moyens de concevoir une installation d'électrolyse de la taille de 1 gigawatt. Ce consortium déterminera les besoins d'une telle installation d'électrolyse entre

2025 et 2030. Le projet d'installation d'électrolyse de l'ordre du gigawatt analysera et résoudra les problèmes les plus importants posés par l'augmentation massive des cellules d'électrolyse, empilement dit « stack », dans un système intégré. L'installation sera alimentée à très large échelle par de l'électricité provenant de parcs éoliens et solaires. La quantité d'électricité produite varie considérablement avec la quantité de vent et le rayonnement solaire saisonnier. La centrale devra être en mesure de faire face à la fluctuation de l'approvisionnement en électricité. Le développement futur de cette technologie pourrait également être très intéressant pour la Suisse. L'expansion prévue des énergies renouvelables dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050 entraînera en effet d'importantes pointes de production d'électricité en été. La puissance excédentaire non stockable sera perdue sauf si elle peut être stockée d'une autre manière.

(Service de presse/rédaction)

## DE BONNES PERSPECTIVES

Fin février, le Conseil Fédéral a approuvé la révision de deux ordonnances d'importance significative pour le développement du photovoltaïque en Suisse. Elles sont entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> avril dernier. Pour Swissolar, association des professionnels de l'énergie solaire, ce délai exceptionnellement court est inacceptable car il est quasiment impossible pour les acteurs de l'industrie solaire de s'adapter à temps à ces changements des conditions-cadres. Du point de vue de l'industrie solaire, le contenu des ajustements est positif dans l'ensemble: en ce qui concerne l'ordonnance sur l'énergie (OEne),

des simplifications pour la création de regroupements dans le cadre de la consommation propre ont été apportées. Des parcelles peuvent désormais être regroupées même si une voie de circulation les sépare. Malheureusement, la proposition de Swissolar d'autoriser les regroupements à utiliser le réseau de distribution de l'opérateur de réseau moyennant une redevance n'a pas été retenue. Les dispositions extrêmement restrictives pour la protection des locataires au sein d'un regroupement ont été légèrement adaptées. Désormais, l'économie réalisée par la production d'électricité solaire par rapport à l'achat d'électricité sur le réseau peut être répartie à parts égales entre les exploitants de systèmes solaires et les locataires, créant ainsi des incitations supplémentaires pour la construction d'installations solaires, en particulier pour les maisons multifamiliales. En ce qui concerne l'ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables (OEneR), les réductions de la rétribution unique pour les systèmes photovoltaïques sont moins massives que ce qui avait été proposé à l'origine. Pour les installations de moins de 30 kW (environ 200 mètres carrés), les contributions liées à la puissance sont inférieures de 15 % à ce qu'elles étaient auparavant; pour les grandes installations, il n'y a pas de réduction. Ainsi, il est au moins en partie reconnu que la baisse du prix des modules solaires est annulée par l'augmentation des démarches administratives nécessaires. Il est cependant très regrettable qu'aucune des propositions de Swissolar pour la révision d'autres ordonnances ayant pour objectif de réduire les démarches administratives superflues dans le cadre de la construction et de l'opération de telles installations n'ait été adoptée. Aujourd'hui, ces démarches représentent environ 15 heures de travail pour une petite installation!

Grâce à l'augmentation des quotas de financement pour les installations photovoltaïques annoncée en novembre dernier par l'Office fédéral de l'énergie, les délais d'attente pour le versement de la rétribution unique seront considérablement réduits. Conjugée à la simplification des regroupements dans le cadre de la consommation propre et à la modeste réduction des subventions annoncée, cette mesure donnera enfin une impulsion significative au marché du photovoltaïque. Pour l'année en cours, Swissolar prévoit la construction de 330-350 MW, soit environ 30 % de plus que l'année précédente.

(Service de presse/rédaction)

## POTENTIEL LOIN D'ÊTRE ÉPUISE DIMINUER LA LISTE D'ATTENTE

Lors de l'Assemblée générale 2019 de l'association FSIB, Chauffage au bois Suisse, le président Markus Heitzmann a tiré un bilan positif de l'année écoulée. L'utilisation du bois comme source d'énergie durable est en augmentation, mais le potentiel est loin d'être épuisé. Les discussions de l'an dernier relatives à l'ordonnance sur les déchets (OLED) plus stricte ont montré que la chaîne d'approvisionnement et d'élimination devait être organisée d'un bout à l'autre, a expliqué Andreas Keel, directeur général d'Energie-bois Suisse. Dans le cadre du projet HARVE, Energie-bois Suisse développe les bases des solutions d'élimination des cendres de bois. Andreas Keel a également présenté une étude comparant l'écobilan de copeaux et de pellets fabriqués en bois de forêts suisses (pellets ENplus A2). Résultat : bien que les pellets nécessitent plus d'énergie pendant la production, ils ont une valeur calorifique supérieure, ce qui signifie que moins d'énergie est nécessaire lors du chauffage. Mais c'est surtout l'origine de l'énergie utilisée pour leur fabrication qui est cruciale. L'énergie grise liée à la construction de la chaudière doit également être prise en considération. Ce dernier point est important pour tous ceux qui devraient rénover leur installation actuelle en raison du renforcement de l'ordonnance sur la protection de l'air. L'étude montre que le passage aux pellets de bois forestier indigène pourrait constituer une alternative pour respecter les nouvelles limites avec les infrastructures existantes. (Service de presse/rédaction)

L'Office fédéral de l'énergie a communiqué que la liste d'attente de la rétribution unique pour les grandes installations photovoltaïques (GRU) diminuera encore en 2019. La hausse des prix du marché l'année dernière a entraîné une augmentation plus importante que prévue des recettes du fonds alimenté par le supplément perçu sur le réseau. Les 30 millions de francs supplémentaires ainsi obtenus seront utilisés pour continuer à réduire la liste d'attente pour les GRU. Un montant global de 180 millions de francs sera ainsi à disposition en 2019 pour les rétributions uniques destinées aux grandes installations photovoltaïques. Au cours de l'année 2019, tous les exploitants d'installations ayant déposé une demande jusqu'au 31 janvier 2014 obtiendront une décision positive pour une GRU. Environ 400 grandes installations PV disparaîtront ainsi de la liste d'attente (100 installations déjà réalisées représentant une puissance de quelque 27 MW et 300 installations pas encore réalisées représentant une puissance de quelque 70 MW). (Service de presse)



Photo : Prix Solaire Suisse 2018

## TENDANCES DU MARCHÉ DU SOLAIRE 2019

La dernière analyse de marché réalisée par IHS Markit montre les tendances actuelles du secteur photovoltaïque pour 2019. Les analystes envisagent de nouvelles baisses de prix, en particulier pour les modules et les onduleurs. En Europe, ce sont surtout les grandes centrales ayant passé des contrats d'achat d'électricité à long terme, contrats appelées « Power Purchase Agreements » (PPA), qui favoriseront cette évolution. Un quart de ces contrats sont conclus directement avec des gros consommateurs d'électricité ou des négociants en électricité. De plus, un nombre croissant d'installations photovoltaïques équipées de modules anciens vont être rénovées avec des modules plus puissants, malgré une rétribution attractive du courant injecté. La Chine demeurera toutefois le leader mondial de la dynamique du marché. Après un ralentissement bref mais marqué des six derniers mois, le marché chinois devrait retrouver sa courbe de croissance cette année. Au cours des huit dernières années, une capacité photovoltaïque de 175 gigawatts a déjà été installée en Chine. L'objectif du gouvernement reste de produire de l'électricité solaire au prix de parité du réseau afin de générer une demande accrue, de réduire la pollution atmosphérique et de soutenir sa propre industrie solaire. L'étude relève également qu'aux États-Unis, de grandes installations de stockage de batteries sont prévues pour la première fois en lien avec des installations PV industrielles (utility-scale). Depuis l'année

dernière, elles sont également concernées par le système d'encouragement étatique (Investment Tax Credit). Pour les fabricants d'onduleurs, la concurrence devrait encore s'intensifier. Les prix des onduleurs ont déjà chuté de plus de 60 % au cours des cinq dernières années, ce qui a entraîné une pression énorme sur les marges et les ventes. Les fabricants cherchent à élargir leur portefeuille de produits et offrent de plus en plus de services d'ingénierie, d'installation et de maintenance. A l'avenir, les nouveaux onduleurs devront également devenir beaucoup plus « intelligents » et augmenter leur connectivité. Jinko Solar a publié ses résultats financiers pour 2018 à la fin du mois de mars. L'année dernière, les ventes de modules solaires ont augmenté de 16 %, pour atteindre 11,4 gigawatts, dont 209 mégawatts pour leurs propres projets photovoltaïques. En termes de chiffres d'affaire, Jinko Solar a toutefois dû faire face à une baisse de 5 % par rapport à l'année précédente. Dans l'ensemble, le chiffre d'affaires en 2018 a atteint l'équivalent de 3,64 milliards de dollars américains, comme l'a publié la société chinoise. En termes de bénéfice net, Jinko Solar a connu une augmentation significative l'année dernière en atteignant 59 millions de dollars. Compte tenu de la forte demande PV dans le monde, le fabricant chinois de panneaux photovoltaïques vise une croissance supplémentaire de ses livraisons de modules de 30 % pour l'année en cours. De plus, la production



D' Matthias Fawer

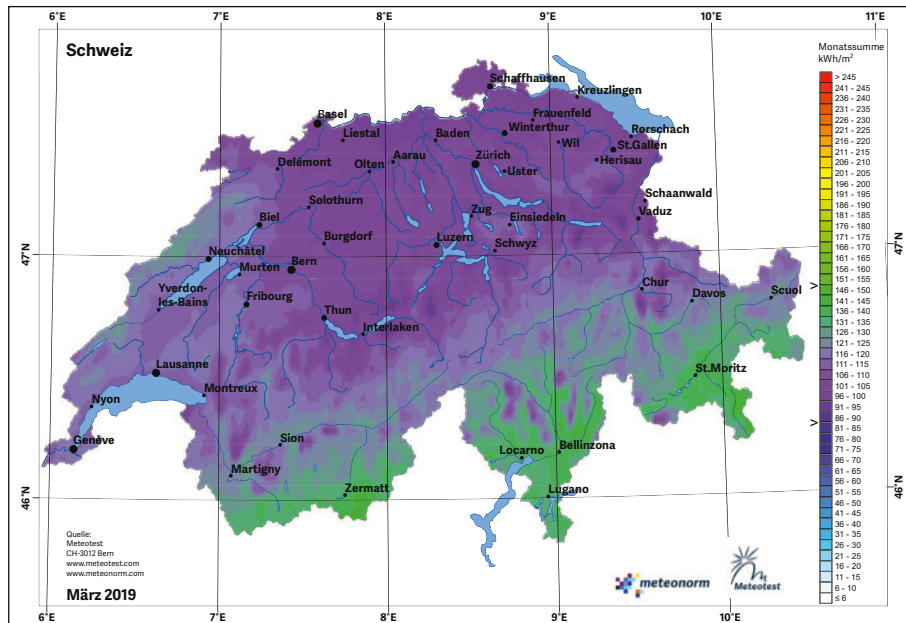


Christian Rath

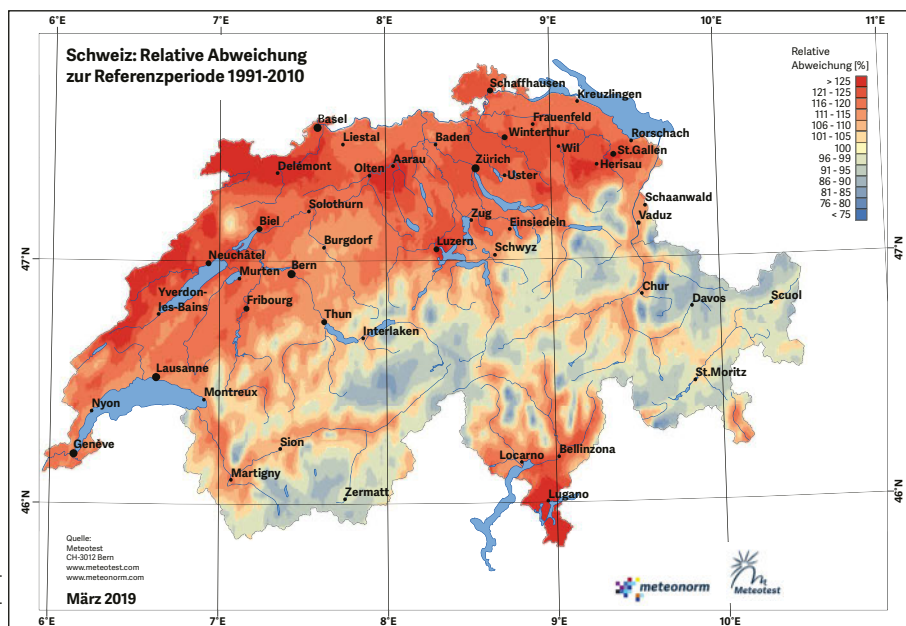
de modules hautement efficaces de 400 W devrait être augmentée. L'Office fédéral de l'énergie a apporté une nouvelle positive aux participants du 17<sup>e</sup> Congrès photovoltaïque national à Berne. L'OFEN a calculé qu'environ 50 gigawatts d'énergie photovoltaïque pouvaient être installés rien que sur les toits adaptés. Cela permettrait de produire toute l'électricité nécessaire, d'une part à l'abandon progressif de l'énergie nucléaire et, d'autre part, à la décarbonisation des systèmes de chauffage et de la mobilité. Pour ce faire, il faudra multiplier par cinq le rythme de déploiement du photovoltaïque. Grâce à une hausse des prix du marché, le fonds d'encouragement a pu être augmenté de 30 millions de CHF supplémentaires. Un montant global de 180 millions de CHF sera ainsi à disposition en 2019 pour les rétributions uniques destinées aux grandes installations photovoltaïques. Un total d'au moins 2000 grandes installations photovoltaïques pourront ainsi être construites.

D' Matthias Fawer et Christian Rath, Thematic Investment, Vontobel Asset Management

## RAYONNEMENT GLOBAL (KWH/M<sup>2</sup>)



## ANOMALIE (%)



## DAVANTAGE DE BIOGAZ

A compter du 1<sup>er</sup> avril 2019, Energie 360° a augmenté la proportion de biogaz dans son produit standard de 10 % à 15 %. « D'ici 2030, 30 % du gaz que les clientes et clients utiliseront pour chauffer sera du biogaz », explique Peter Dietiker, responsable de la division Energie d'Energy 360°. Environ 85 % des clientes et clients d'Energy 360° utilisent actuellement du biogaz. Ils déterminent eux-mêmes la quantité. Le fournisseur d'énergie propose également un produit contenant 100 % de biogaz certifié « naturemade star ». Lors de l'exercice 2018, les ventes totales de biogaz d'Energy 360° ont atteint 454 GWh. Cela correspond à une augmentation de 8 % par rapport à l'année précédente. Afin d'exploiter le potentiel du gaz renouvelable en Suisse, Energie 360° construit et exploite également ses propres installations de valorisation du biogaz. Une nouvelle installation sera mise en service au printemps : il s'agit de l'usine Axpo Kompogas de l'installation de méthanisation de Bachenbülach (ZH) où, jusqu'à présent, de l'électricité était produite. Le biogaz produit lors de la fermentation de déchets verts sera traité par Energie 360° pour alimenter le réseau de gaz. L'usine fournira jusqu'à 9 gigawattheures de biogaz, pouvant chauffer jusqu'à 900 appartements. Outre Volketswil et Niederuzwil, il s'agit du troisième projet commun d'Energy 360° et d'Axpo Kompogas.

(Service de presse/rédaction)

## NOUVELLES TECHNOLOGIES

La Journée de l'industrie 2019 a eu lieu le 5 mars dernier à l'Institut pour la technologie solaire SPF de la Haute école technique de Rapperswil HSR. L'événement a attiré plus de 130 collaborateurs d'entreprises, planificateurs et installateurs dans les domaines de l'énergie solaire photovoltaïque, thermique et des pompes à chaleur. Gianfranco Guidati a présenté en tant que conférencier invité et directeur du Joint Activity for Scenarios and Modelling der Swiss Competence Centers of Energy Research ([www.sccer-jasm.ch](http://www.sccer-jasm.ch)) les scénarios d'un approvisionnement en énergie largement renouvelable d'ici 2050. Sur la base des scénarios présentés sont prévus un besoin de capacité solaire thermique installée de 4-14 GW (actuellement environ 1 GW) et, parallèlement, une augmentation des capacités de stockage d'énergie saisonnière de 10 à 18 TWh. Pratiquement tous les scénarios présentés conduisent à une expansion de l'énergie photovoltaïque à 40 GW (actuellement 2 GW). Le fait qu'à certains moments, le photovoltaïque fournit aujourd'hui déjà 50 % de la base de l'approvisionnement en électricité montre clairement que les technologies de stockage pour l'équilibre jour-nuit seront bientôt nécessaires pour absorber les pics de puissance. Un projet différent des batteries de stockage pour le stockage saisonnier de l'énergie solaire a été présenté: Michel Haller et Mihaela Dudita (tous deux scientifiques du SPF) ont montré en direct comment de la chaleur et de l'énergie électrique pouvaient être extraites de l'aluminium. L'appareil construit a transformé 0,5 g d'aluminium en hydrogène, tout en dégageant de la chaleur. L'hydrogène a ensuite été utilisé pour générer de l'énergie électrique et faire fonctionner un moteur dans une minipile à combustible. Les scientifiques veulent ainsi extraire 2 kWh d'énergie électrique et 6 kWh de chaleur à partir de 1 kg d'aluminium. Converti en volume, cela correspond à une densité de stockage de 21 MWh/m<sup>3</sup>, soit environ deux fois la densité de stockage du mazout. Toutefois, pour pouvoir utiliser l'aluminium comme stockage d'énergie, il faut non seulement extraire de la chaleur et de l'électricité à partir d'aluminium en hiver, mais aussi transformer l'aluminium oxydé au moyen d'énergies renouvelables et d'une électrolyse en sels fondus en été. Si la fermeture des cycles de matériaux et d'énergie aboutit, les bâtiments pourront être alimentés en énergie solaire même en hiver. (Service de presse/rédaction)

## 4 % DE COMMANDES EN PLUS

La société Ernst Schweizer AG a clôturé l'exercice 2018 en enregistrant une croissance de 4 % de commandes en plus par rapport à l'exercice précédent. Dans la division des façades, l'obtention de commandes concernant des couvertures et des constructions hautes de grande envergure a été cruciale, comme notamment les projets « Helix » à Cham, « Centurion Tower » à Brugg ou le Centre de compétence « OYM » pour le sport de haut niveau et la recherche situé à Cham. Ce bon résultat est également dû à de nombreuses innovations et à une amélioration constante de la gamme complète de produits. Ainsi, avec sa grande surface de verre et ses profilés fins, la fenêtre minimale isolée laisse pénétrer un maximum de lumière et crée un sentiment d'espace et de transparence sans précédent. En ce qui concerne les systèmes d'énergie solaire, le système de montage photovoltaïque MSP fait figure de fer de lance et il a connu une augmentation de chiffre d'affaires importante. Ernst Schweizer AG prévoit encore pour 2019 une croissance dans toutes ses divisions. Cette perspective optimiste repose notamment sur des carnets de commande déjà pleins. (Service de presse/rédaction)

## « TOP PV SUPPLIER »

La société Solarmarkt GmbH a reçu le label « Top PV Supplier Wholesale » pour la deuxième fois d'affilée. Cette distinction est venue récompenser la réussite des activités commerciales de l'entreprise sur le marché photovoltaïque suisse. L'attribution des labels repose sur une enquête réalisée auprès de 142 installateurs par l'institut d'étude de marché et de sondage EuPD. Les résultats publiés dans l'étude PV InstallerMonitor attestent à la société Solarmarkt GmbH une position exceptionnelle sur le marché suisse de la distribution de panneaux, d'onduleurs et de systèmes de stockage, ainsi qu'un degré de satisfaction des clients supérieur à la moyenne. « Nous remercions nos clients de la confiance témoignée en nos prestations de service. Compte tenu des défis posés par l'évolution du marché photovoltaïque suisse, nous sommes particulièrement fiers de recevoir cette nouvelle distinction », précise Rafael Stadelmann, président-directeur général de la société Solarmarkt GmbH. La société Solarmarkt GmbH est le principal grossiste suisse pour les composants photo-

voltaïques et soutient les planificateurs et les installateurs dans le choix et la conception de systèmes photovoltaïques coordonnés. Solarmarkt GmbH est une filiale de BayWa r.e. renewable energy GmbH qui est active dans les secteurs de l'énergie solaire et éolienne, de la bioénergie ainsi que de la géothermie. (Service de presse/rédaction)

## BEAUCOUP RENOUVELÉ

La bourse d'écocourant Ökostrombörse est le plus grand marché en ligne d'électricité d'origine renouvelable de Suisse. La plateforme a été complètement renouvelée et adaptée à la demande croissante. Cela devrait ainsi devenir toujours plus facile pour les producteurs d'électricité de négocier des garanties d'origine. Contrairement à l'énergie nucléaire, les particuliers produisent souvent de l'électricité renouvelable dans de petites installations décentralisées. Ökostrombörse est une plate-forme d'échange entièrement automatisée proposant des garanties d'origine en matière d'électricité renouvelable. Plus de 1000 gigawattheures d'électricité solaire, hydraulique, éolienne et biomasse y ont déjà trouvé des acheteurs. Au cours des derniers mois, les gestionnaires ont complètement renouvelé la conception et la technologie du site internet, simplifiant ainsi considérablement le processus de transaction. Désormais, le système crée immédiatement et automatiquement la facturation dès l'arrivée de la garantie d'origine. Les rétributions sont également payées plus rapidement et plus régulièrement. Ökostrombörse est prête pour une augmentation de la demande. (Service de presse/rédaction)

## NOUVEAU DÉPART POUR MEYER BURGER

« Ce n'est pas seulement le premier jour du printemps à Zurich, mais également un nouveau départ pour Meyer Burger », a déclaré son directeur général Hans Brändle devant des analystes et journalistes lors de la conférence de presse annuelle de la société de technologie basée à Thoune. Après une « année noire » en 2018 et une longue période de disette, la société a enfin une perspective qui pourrait la conduire vers de nouveaux horizons. Cette confiance naît de la collaboration annoncée avec Oxford Photovoltaics Limited. C'est la porte ouverte à des cellules solaires d'une efficacité de 28 % et

plus, selon Hans Brändle. Meyer Burger et Oxford PV veulent en effet travailler ensemble pour faire progresser la technologie de production en série de perovskites sur des cellules tandem à hétérojonction au silicium (HJT), ce qui permet en théorie une augmentation de l'efficacité de 43 %. En raison de ses propriétés, la cellule HJT développée par Meyer Burger est la cellule de base idéale pour ce tandem. Meyer Burger peut également fournir les machines pour une ligne de production permettant d'industrialiser le processus de fabrication. Cette usine devrait être fonctionnelle d'ici la fin 2020. Pour souligner cette collaboration, Meyer Burger a pris une participation dans Oxford PV s'élevant à 18,8 % du capital. « Les cellules solaires tandem sont considérées par l'industrie solaire comme la prochaine génération de technologies de cellules solaires car elles permettent de réduire les coûts de l'énergie solaire à des niveaux sans précédent. Nous sommes impatients de travailler avec Oxford PV, le leader mondial des cellules solaires tandem à perovskites, afin d'accélérer le lancement sur le marché de cette technologie prometteuse », a déclaré Hans Brändle. Il se montre également confiant que dans un avenir proche, de nombreux fabricants de modules passeront de la technologie PERC standard à HJT, promettant ainsi à Meyer Burger jusqu'à 15 fois plus de revenus par gigawatt installé. De nombreux projets sont en cours. La première commande importante de 74 millions de CHF a été confirmée à la mi-décembre. Aussi agréable que puisse paraître l'avenir, le passé très mitigé de la société, visible dans les chiffres, doit être analysé par l'entreprise. Malgré un environnement difficile, le résultat opérationnel EBIT est repassé du bon côté de la barre à 1,8 million de CHF. La baisse du chiffre d'affaires d'environ CHF 66 millions à CHF 407 millions a toutefois été moins heureuse. Le résultat net a été une perte de CHF 59,4 millions. (bk)



Photo: Meyer Burger

PROJET DE RECHERCHE DE LA SUPSI :

# LORSQUE LES MODULES SOLAIRES VIEILLISSENT

LE PHOTOVOLTAÏQUE EST UNE TECHNOLOGIE RELATIVEMENT RÉCENTE POUR LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ ET DE NOMBREUSES INSTALLATIONS SONT EN SERVICE DEPUIS QUELQUES ANNÉES SEULEMENT. TOUTEFOIS, LES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES VIEILLISSENT. CE FAISANT, ELLES PERDENT UNE PARTIE DE LEUR CAPACITÉ ET PARFOIS, ELLES NE SATISFONT PLUS AUX EXIGENCES DE SÉCURITÉ EN VIGUEUR. UNE BONNE CONNAISSANCE DE CE PROCESSUS DE VIEILLISSEMENT FOURNIT DE PRÉCIEUSES INFORMATIONS POUR LES FABRICANTS DE NOUVELLES INSTALLATIONS. UNE ÉQUIPE DE CHercheurs DE LA HAUTE ÉCOLE SPÉCIALISÉE DE LA SUISSE ITALIENNE À CANOBBIO (TI) A EXAMINÉ LA PREMIÈRE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE À AVOIR FOURNI DU COURANT SUR LE RÉSEAU EN EUROPE. APRÈS ENVIRON 35 ANS D'EXPLOITATION, UNE PARTIE DES MODULES SOLAIRES EST ENCORE APTE À PRODUIRE DE L'ÉLECTRICITÉ.

||||||| TEXTE : BENEDIKT VOGEL

Quiconque achète une installation photovoltaïque doit l'exploiter sur une longue période. Une installation doit fonctionner pendant deux ou même trois décennies, non seulement pour amortir les frais investis mais également pour équilibrer les rendements prévus avec le courant solaire obtenu. En règle générale, les fabricants garantissent la performance de leurs panneaux solaires pour une durée de 25 à 30 ans. Pour ainsi dire, ils promettent que les modules assureront encore au moins 80% de leur performance d'origine après la période définie. Un grand nombre de propriétaires d'installations PV repensera bientôt à cet engagement. En effet, les installations solaires fabriquées au tournant du siècle atteindront bientôt le délai de garantie. Nous pourrions alors constater les performances du photovoltaïque dans un cycle de vie plus avancé.

En effet, les connaissances concrètes manquent encore au sujet du comportement des installations photovol-



Photo : SUPSI

Les chercheurs de la SUPSI pendant l'évaluation visuelle des modules PV démontés





Mauro Caccivio dirige l'équipe responsable de la qualité des systèmes photovoltaïques de la « Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana » (SUPSI).

taïques exploitées depuis 30 ans et plus. Les expériences collectées avec les installations datant des débuts de la production d'électricité solaire sont d'autant plus précieuses. Dans ce contexte, un voyage dans le Tessin est très intéressant. En effet, la première installation solaire européenne a été mise en service à Canobbio, au nord de Lugano, en 1982. La TISO-10 est affectueusement appelée Senior. TISO signifie « Ticino Solare » et le chiffre 10 représente la puissance respectable de 10 kWp obtenue à l'époque. Les cellules solaires de la TISO-10 se composent de silicium cristallin, le matériau semi-conducteur le plus utilisé pour la construction de cellules PV. La différence est qu'aujourd'hui, l'épaisseur de la couche semi-conductrice n'est plus de 320 millièmes de millimètre mais deux fois moins élevée. Cela permet d'économiser des matériaux et de l'argent.

### ENCORE EN BON ÉTAT APRÈS 35 ANS

Dans les premières années du photovoltaïque, les modules étaient plus petits et contenaient moins de cellules

qu'aujourd'hui. Ils se sont bien conservés dans l'ensemble. C'est en tout cas l'impression qu'ils donnent lorsqu'on passe par Canobbio aujourd'hui : il y a quelques temps, l'installation TISO-10 a été démontée du toit de l'Aula Magna de la Haute école spécialisée de la Suisse italienne SUPSI. Les modules sont aujourd'hui posés sur la terrasse du restaurant universitaire. Ils brillent sous le soleil pendant que les étudiantes et étudiants prennent leur repas à l'intérieur. L'installation solaire a été rénovée de temps en temps pendant sa longue exploitation, les câbles et les onduleurs ont été remplacés. Les 288 modules sont toutefois les modules d'origine. Ils sont désormais empilés, certains encore bien blancs et d'autres revêtus d'une patine brune. Le film de la paroi arrière est endommagé ici et là.

En réalité, les modules solaires mériteraient une place dans un musée. Mais pour cela, ils vont devoir patienter. Ils ont fait l'objet d'un projet scientifique au cours des deux dernières années. Des équipes de chercheurs de la SUPSI et de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

(EPFL) ont étudié l'état des panneaux avec le soutien de l'Office fédéral de l'énergie. Le résultat global est remarquable : après 35 ans d'exploitation, pratiquement trois cinquième (58 %) des 288 modules solaires présentaient encore un rendement de 80 % et plus de leur puissance d'origine de 35,4 watts. Autrement dit : malgré leur âge avancé, beaucoup plus de la moitié des modules satisfait encore à la garantie des fabricants actuellement en vigueur. Ce résultat s'applique-t-il aux modules PV fabriqués actuellement ? Mauro Cacciavo, directeur du projet de recherche, réfléchit puis hoche la tête. « Une comparaison directe est impossible. Les matériaux utilisés dans la production de modules pour l'encapsulation et le film de la paroi arrière ainsi que les concepts pour le boîtier de raccordement (Junction Box), y compris le type de diodes, ont fortement évolué au cours des décennies, entre autres pour réduire les coûts de fabrication », affirme Cacciavo, directeur de l'équipe de la SUPSI en charge de la qualité des systèmes photovoltaïques. « Les matériaux sont déterminants pour la durée de vie des modules. C'est justement une conclusion majeure de notre étude. »

### RÔLE CENTRAL DU MATÉRIAU D'ENCAPSULATION

Une couche de protection en plastique transparent est appliquée (encapsulation) pour assurer une longue durée de vie des cellules solaires. Les fabricants de modules classiques en silicium utilisent généralement de l'éthylène acétate de vinyle (EVA) pour l'encapsulation. Le matériau caoutchouteux se traite facilement et le procédé utilisé (laminage par le vide) est économique. L'utilisation d'EVA est cependant parfois contestée. C'est le cas, entre autres, des fabricants de modules solaires particulièrement recommandés pour les solutions intégrées au bâtiment (building integrated photovoltaics/BIPV). Le plastique polybutyral de vinyle (PVB) est souvent utilisé pour l'encapsulation. Le PVB est utilisé dans d'autres produits quotidiens : par exemple pour les pare-brise, en tant que couche intermédiaire dans la fabrication de verre feuilleté à haute résistance. Il est encore relativement peu utilisé pour les modules solaires. Puisqu'il rend les modules plus sûrs, on espère qu'il serait plus approprié que l'EVA pour la fabrication de modules verre-

**Les modules de la TISO-10 ont été fabriqués par la société ARCO. La société a ensuite fusionné avec Siemens Solar. Plus tard, elle est devenue une partie de SolarWorld qui a été déclarée insolvable en 2017.**

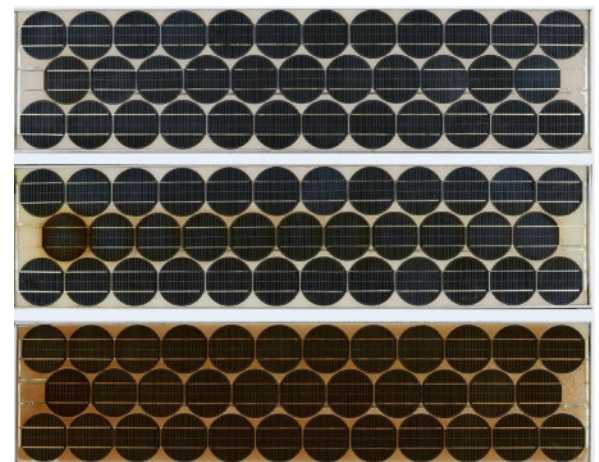
verre à couche mince. Cela serait un grand avantage pour les modules à couche mince souvent utilisés pour les solutions intégrées au bâtiment.

Et c'est là que le lien avec le projet susmentionné de la SUPSI s'établit : les modules de la TISO-10 ont été fabriqués au début des années 1980 et ce, avec du PVB pour l'encapsulation. Ce faisant, trois types de PVB de compositions différentes ont été utilisés. Le résultat des recherches montre que la durée de vie varie considérablement en fonction de la composition (cf. zone texte 2). « Nos résultats de recherche confirment que l'un des trois types de PVB est prometteur pour la fabrication de modules très durables capables de résister à une longue exposition aux influences environnementales », affirme le chercheur de la SUPSI Mauro Cacciavo. « La connaissance de la composition chimique précise du type de PVB résistant aux intempéries donnera à la recherche la possibilité de développer un plastique PVB en mesure d'assurer la longévité des modules solaires. »

### PROCHAIN OBJECTIF FIXÉ À 40 ANS

Quelle est la suite prévue pour TISO-10 ? Que va-t-il arriver aux modules empilés sur la terrasse du restaurant universitaire à Cannobio ? Les chercheurs de la SUPSI les ont élus pour être mis encore une fois en service la production d'électricité. Pas tous, mais ceux qui sont particulièrement bien conservés. Ils doivent être utilisés pour la construction d'une nouvelle installation au cours de l'année 2019, lorsque la SUPSI se sera établie dans son nouveau bâtiment à Mendrisio. Les modules, dont certains ont déjà 35 ans de fonctionnement à leur actif, produiront de nouveau de l'électricité à partir du soleil. Le nouveau délai : 40 ans. |||||

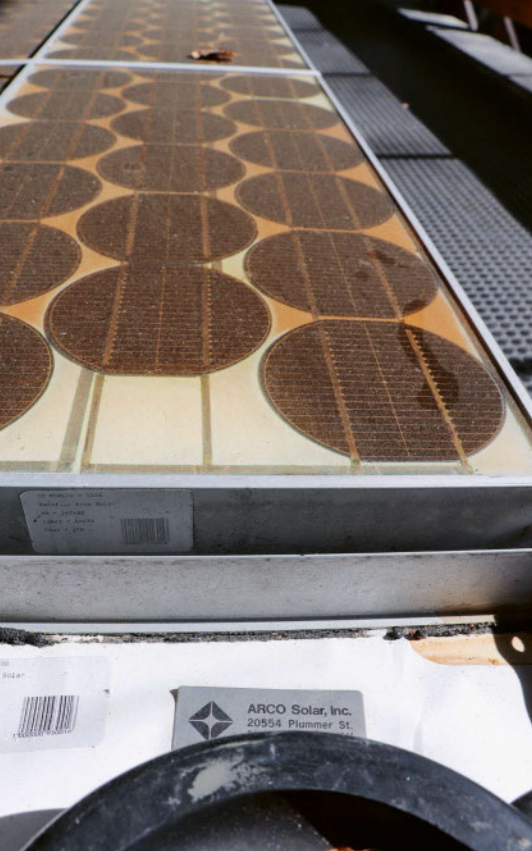
Vous trouverez le rapport final du projet « TISO 35+ » sur : <https://www.aramis.admin.ch/Default.aspx?DocumentID=49977>



Les modules de la TISO-10 après 35 années d'exploitation : le module du haut est bien conservé, les modules du milieu ont légèrement bruni et le module du bas est très brun. Le brunissement de l'encapsulation provoque une nette dégradation de la production d'électricité, à savoir une dégradation moyenne de 5 % (en haut), 19 % (au centre) et de 26 % (en bas).

### UNE ENCAPSULATION PROTÈGE LES CELLULES SOLAIRES

Une couche de plastique assure que les cellules solaires en silicium et autres matériaux semi-conducteurs produisent autant d'électricité que possible pendant une durée aussi longue que possible. Le plastique sélectionné pour l'encapsulation des cellules protège ces dernières des dommages dus aux chocs et aux intempéries comme la pluie ou la grêle. L'encapsulation maintient l'oxygène et la vapeur d'eau à distance des cellules et fait office de barrière de protection contre la corrosion. Elle assure également l'isolation électrique des cellules avec l'extérieur. Le matériau sélectionné doit avoir une grande transparence et une grande résistance contre les rayons UV pour protéger les cellules solaires et l'encapsulation de la dégradation. D'autre part, le matériau de l'encapsulation doit être compatible avec les autres composants des modules solaires comme la cellule, le verre, le film de la paroi arrière ou les contacts. BV



## IL Y A PVB ET PVB

En posant des questions aux anciens fabricants ARCO Solar et en procédant à différents tests, les chercheurs de la SUPSI ont découvert que l'encapsulation des modules de la TISO-10 comprenait du PVB. Apparemment, l'usine de fabrication a utilisé du PVB de trois fournisseurs différents (A, B et C) pour la production de 288 modules. Comme l'indiquent les résultats de la dernière analyse de la SUPSI, la composition chimique présente de légères différences qui ont une influence considérable sur la longévité, bien qu'il s'agisse fondamentalement du même plastique. Les modules du fournisseur A sont encore en bon état après 35 ans. La surface est claire et la perte de puissance moyenne (dégradation) est de 0,2% par an. Les modules de cette famille présentent ainsi encore en moyenne 93% de leur puissance d'origine après 35 ans. Les modules du fournisseur B montrent des points bruns provoqués par les différences de chaleur. Après 35 ans, la puissance moyenne est de 76% de la puissance d'origine. La «meilleure» moitié de ces modules a même conservé une puissance moyenne de 78,3% (dégradation de 0,62%) et atteint ainsi pratiquement la valeur garantie du fabricant. Les modules du fournisseur C, c'est-à-dire 15, présente des dommages qui les rendent inutilisables.

BV

## ANALYSE DE LA PERFORMANCE DES INSTALLATIONS PV SUISSES RPC

DES ANALYSES STATISTIQUEMENT SIGNIFICATIVES SUR LA PERFORMANCE DES PARCS SUISSES D'INSTALLATIONS PV SONT RARES. DANS UNE ÉTUDE, TNC CONSULTING AG PRÉSENTE LA PERFORMANCE EFFECTIVE D'UN GRAND NOMBRE D'INSTALLATIONS. LES PREMIERS RÉSULTATS CONCERNANT LA PÉRIODE 2009-2016 MONTRENT UN BILAN RÉJOUISSANT.

# MEILLEURE QUE PRÉVU

TEXTE : BEAT KOHLER



De nombreuses études sur le photovoltaïque ont été publiées ou vont l'être. En quoi votre analyse se distingue-t-elle des autres ?

Dans les études sur les installations photovoltaïques, une distinction peut être faite entre monitoring analytique et monitoring global. Dans le cas du monitoring analytique, les systèmes individuels sont examinés en profondeur, alors que le monitoring global se traduit par une approche plus superficielle de l'ensemble de l'installation. Avec cette étude, nous empruntons une voie médiane, par laquelle nous prenons notamment également en considération les valeurs du rayonnement solaire. De plus, nous avons examiné un très grand nombre d'installations, procédé qui n'avait pas encore été réalisé à cette échelle. Cela présente de nombreux avantages, notamment la possibilité d'identifier et d'exclure des écarts statistiques importants, sans que le résultat final ne soit compromis ou inutilisable.

### Les données traitées par votre étude concernent combien d'installations ?

Il s'agit d'un peu moins de 1700 installations photovoltaïques suisses sur différentes périodes. Les premières installations RPC ont été enregistrées en 2009. Nous avons évalué les données des installations jusqu'en 2016 inclus. Cela donne un total d'environ 10000 données. Nous avons également pris en compte les différentes inclinaisons et orientations des installations. Cela était particulièrement important pour la prise en considération du rayonnement solaire.

Dans la méthode, vous avez opté pour une voie médiane entre analyse approfondie et superficielle. Quel est l'avantage de cette approche ?

Étant donné que nous prenons également en considération le rayonnement solaire réel, nous pouvons tirer des conclusions objectives sur les performances, c'est-à-dire sur le rendement effectif, donc sur la qualité des installations PV individuelles. Si l'on considère uniquement le rendement théorique d'une installation, on exclut l'influence de la météo. En utilisant les données de rendement ou d'injection d'un fabricant d'onduleurs, vous obtenez un indicateur qui ne tient pas compte du niveau d'ensoleillement. Par exemple, 2018 a connu un été très ensoleillé. Mis à part le fait que les valeurs de rendement seront plus élevées, une étude conventionnelle ne relèverait pas la qualité exceptionnelle de l'ensoleillement. Les valeurs ne peuvent donc pas être normalisées et corrigées. Mais si vous tenez compte du rayonnement solaire, vous obtenez des résultats corrigés que l'on appelle «performance ratio» et qui sont utilisés comme indicateurs-clés. Cette valeur corrigée indique l'efficacité avec laquelle le rayonnement solaire réel est converti en électricité. Cela montre donc à quel point le système PV fonctionne correctement.

### Comment ces systèmes fonctionnent-ils en Suisse ? Quelles sont vos principales conclusions ?

Nous pouvons nous réjouir : le parc d'installations photovoltaïques fonctionne très bien en Suisse. Nous avons trouvé une valeur moyenne de performance légèrement supérieure à 0,75 sur une échelle de 0 à 1,

ce qui est très bon. Bien sûr, il y a toujours des installations individuelles qui dépassent ou au contraire qui n'atteignent pas cette valeur. Mais nous n'avons pas enregistré de valeurs aberrantes au sein de grands groupes d'installations, ce qui aurait été particulièrement préjudiciable. Il n'y a donc pas eu de problèmes systématiques. C'est le message central de ce rapport. De plus, nous avons examiné le rendement spécifique (kWh par kWp), une autre valeur caractéristique pour les installations. L'idée était de comparer les prévisions et les hypothèses concernant l'injection d'énergie provenant du parc d'installations avec les valeurs réelles. Dans la RPC, cette valeur est enregistrée à 950 kWh/kWp pour les calculs de rentabilité. Nous avons ainsi pu vérifier si la valeur se trouvait vraiment dans la cible. Fait intéressant, en 2015, les chiffres dépassaient jusqu'à 10,7 % les hypothèses formulées. Et durant la période 2010-2016, les rendements étaient en moyenne supérieurs aux attentes de 2,3 %. Bien entendu, cela ne représente pas un énorme plus, mais le rendement aurait pu être inférieur aux prévisions, comme cela a été le cas dans des études similaires effectuées dans d'autres pays. Notre enquête montre également une évolution des rendements. Plus on utilise de surfaces de toit, ce qui est par principe une évolution bienvenue, plus il y a de surfaces non optimales. Par conséquent, cette valeur moyenne devrait diminuer à l'avenir. Pour vérifier cela, l'instrument que nous avons utilisé peut être utile.

**Parallèlement, les modules ont considérablement évolué sur le plan technique au cours de la période que couvre l'enquête et jusqu'à aujourd'hui. Avez-vous vu une influence du développement technique ? Les rendements des modules sont plus élevés. Est-ce que cela ne compense pas la diminution du rendement due à une moins bonne orientation des toits ?**

Absolument, vous avez entièrement raison. Nous avons par conséquent examiné, en fonction de la date de mise en service, chacune des centrales installées entre 2004 et 2016. Cela nous a montré comment le rendement a évolué : il a augmenté en moyenne de 0,36 % par an. Cela signifie que lors de la construction d'une nouvelle installation, on peut supposer que, grâce au développement des modules, des onduleurs, du câblage, etc., en corrigeant l'effet du rayonnement, elle générera plus d'énergie qu'une installation plus ancienne. Et il ne faut pas oublier le développement éco-

nomique impressionnant des systèmes photovoltaïques, qui ne fait pas partie de cette étude. Et non seulement la technologie évolue, mais le rayonnement solaire n'est pas constant non plus. Dans un autre projet, nous avons en effet également relevé que le rayonnement solaire avait augmenté au cours des dix dernières années. C'est pourquoi il est encore plus important d'examiner non seulement les rendements, mais également la performance rectifiée en fonction du rayonnement solaire.

**Y a-t-il eu des résultats étonnants auxquels vous ne vous attendiez pas ?**

Nous ne nous attendions pas à ce que le rendement spécifique soit supérieur aux 950 kWh/kWp prévus, même si nous supposions que ce chiffre était bien évalué. Cela confirme le fait que le photovoltaïque en Suisse continue d'être sous-estimé en termes de rendement. Nous avons également pu clairement confirmer une de nos hypothèses selon laquelle les petites installations ont un rendement inférieur d'environ 5 % aux grandes installations. Ce résultat est intéressant étant donné que nous aurons probablement davantage de petites installations sur des maisons individuelles à l'avenir. Pour le reste, pas de nouvelles, bonnes nouvelles. Cela aurait été bien pire si nous avions découvert que le parc d'installations PV ne fonctionnait pas comme prévu.

**En Suisse, le photovoltaïque suscite encore des réticences. Pensez-vous que votre étude peut les lever ?**

Nous en sommes convaincus, car c'est la première étude de ce type en Suisse qui couvre un si grand nombre de centrales. Cela réfute l'argument selon lequel les bons résultats ne proviendraient que d'installations individuelles. Nous sommes conscients que nous ne pouvons pas dissiper tous les doutes avec cette étude. Cependant, elle offre une bonne base statistique pour tirer des conclusions valables sur le parc suisse d'installations PV.

**Lors de telles discussions, il est toujours important de savoir qui a commandé et financé une telle étude. Les clients des études sont souvent ceux qui bénéficient de ses résultats positifs. Qui est derrière votre étude ?**

Je me permets de prendre un peu de distance. TNC travaille pour l'Agence internationale de l'énergie (AIE) depuis 1995. Nous représentons la Suisse au sein du groupe de travail PVPS Task 13, qui se

## Portrait

### THOMAS VONTOBEL,

ing. él. dipl. HES, travaille en tant qu'ingénieur projet chez TNC Consulting AG pour les projets PV. Il était l'ingénieur projet de l'analyse de la performance des installations PV suisses RPC mandatée par suisseénergie.



Photo : mäd

concentre sur les performances des systèmes photovoltaïques. Dans ce contexte, il s'agit de répondre à des questions de qualité. La grande difficulté est de se procurer les données relatives aux installations. A titre de comparaison, environ 600 installations du monde entier figurent dans la base de données de l'AIE. Si nous avons réussi à obtenir les données de près de 1700 installations RPC, notre motivation est relativement claire. Le mandat de l'AIE, que nous avons reçu de l'Office fédéral de l'énergie, a conduit à la réalisation de ce rapport. Il s'agissait d'agrandir les bases de données et d'obtenir des évaluations supplémentaires. suisseénergie, le programme national de la Confédération, en avait donné l'ordre. Sa principale motivation était de savoir si, sur la base de statistiques fiables, le parc suisse d'installations fonctionnait correctement. Il n'y a donc ni fabricants, ni fournisseurs d'énergie solaire derrière cette étude.

**Vous êtes arrivés à la conclusion que le parc d'installations PV fonctionne. A partir de vos résultats, peut-on obtenir des indications sur le développement futur de ce parc, par exemple sur une répartition géographique optimale des futures installations ?**

Nous avons examiné différents aspects. Par exemple, la question de l'électricité hivernale qui est critique en Suisse au regard de la demande. Il y a encore des citoyens qui

prétendent qu'en hiver, les systèmes photovoltaïques ne produisent pas d'énergie, ce qui n'est pas vrai, comme le sait toute personne qui connaît un tant soit peu le sujet. Nous avons constaté que le rendement photovoltaïque hivernal se situe entre 24 % et 31 % du rendement annuel, ce qui n'est pas négligeable. Avec l'orientation des modules, que nous avons évaluée dans un autre projet avec des installations en façade, cette part pourrait être augmentée d'environ 10 % à 44 %, mais avec un rendement annuel plus faible. Il existe d'autres possibilités, comme le montrent les mesures faites par la Haute école spécialisée de Berthoud sur une installation située au Jungfrauoch. La part d'électricité hivernale de cette installation en façade atteint un peu plus de 50 %. Ceci est dû au fait qu'il n'y a pas de brouillard en altitude et que la réverbération de la neige est utilisée.

**Il est toutefois peu probable que l'on puisse construire en haute montagne de grandes installations en raison de la résistance des milieux de protection du paysage et de la nature. Concernant le brouillard, y a-t-il des zones urbaines plus prédestinées que d'autres ?**

Nous avons essayé d'évaluer la répartition géographique en fonction des cantons. Par exemple, nous avons regroupé les cantons du sud et de l'ouest de la Suisse et les cantons de montagne comme les Grisons et nous les avons comparés aux cantons du Plateau. Comme prévu, le rendement spécifique était plus élevé dans le sud et dans les cantons de montagne, ce qui est principalement dû au rayonnement solaire. En

termes de performance, nous observons une tendance très légèrement opposée.

**Peut-on en tirer des conclusions quant aux sites où il serait plus judicieux de construire de nouvelles installations ?**

Il existe naturellement des différences d'ensoleillement en Suisse. Cependant, sur la base de cette étude, je dirais que la proximité des installations de production par rapport aux consommateurs est un critère plus important. A l'exception des grandes installations de montagne, qui ne sont pas faciles à réaliser, mais qui disposeraient d'une part beaucoup plus élevée d'ensoleillement et de production d'électricité hivernale.

**Vous avez étudié les installations RPC entre 2009 et 2016. Avez-vous l'intention de poursuivre cette étude au-delà de cette date ?**

Sur la période considérée, nous avons également pu évaluer la vitesse à laquelle les systèmes PV se sont dégradés, c'est-à-dire leur perte de rendement. Les résultats étaient inférieurs à nos prévisions. Nous avons également pu mettre en lumière les avancées technologiques. Ce sont des tendances que nous devrions étudier de manière plus approfondie. Plus les périodes considérées sont longues, plus les résultats sont significatifs. suisseénergie s'intéresse à ces informations, d'autant plus que nous avons développé une base de données pour ce projet dans laquelle nous pouvons ajouter de nouvelles installations ou prolonger la période considérée, pour un coût raisonnable.

**Y a-t-il la possibilité d'étendre l'étude à des installations qui ne sont pas RPC ?**

Jusqu'à présent, nous avons travaillé avec des données collectées dans le cadre des garanties d'origine. Nous avons obtenu ces données auprès de Swissgrid et de Pronovo via l'OFEN et avons pu les utiliser de manière confidentielle. Ce serait un grand défi d'inclure des installations qui ont touché la rétribution unique ou hors financement. Des pistes existent. L'OFEN veut continuer d'avoir des compteurs pour les installations PV, même pour les communautés d'auto-consommation. Comment et dans quelle mesure ces données seraient ensuite enregistrées de manière à pouvoir être utilisées pour une telle étude n'est pas très clair pour le moment. A l'avenir toutefois, davantage d'installations hors RPC seront certainement réalisées. Celles-ci devront également être recensées et évaluées sous une forme appropriée, que ce soit avec notre méthodologie ou d'une autre manière, pour permettre une évaluation statistiquement pertinente.

**Pensez-vous que cela va être le cas ?**

Nous sommes convaincus que suisse-énergie a intérêt à poursuivre le travail que nous avons été autorisés à effectuer jusqu'à présent. Le défi que représentent les installations hors RPC est reconnu et compris. Une solution sera trouvée, même si ce n'est pas encore clair à quoi elle ressemblera.

[www.tnc.ch/studie-performance-analyse-der-schweizer-kev-pv-anlagen-2009-2016/](http://www.tnc.ch/studie-performance-analyse-der-schweizer-kev-pv-anlagen-2009-2016/)



## Solarspar macht aus Sonne Strom.

Werden Sie Mitglied und tragen Sie zur Energiewende bei.

Der Verein Solarspar setzt sich seit über 25 Jahren für erneuerbare Energien und Energieeffizienz ein.

Mit unseren Mitgliedern bauen und betreiben wir Solaranlagen für sauberen Strom.

Zusammen mit uns schaffen Sie einen Mehrwert für die Umwelt.

[www.solarspar.ch/mitglied-werden](http://www.solarspar.ch/mitglied-werden)

**solarspar**  Sonnenenergie gewinnen

**Solarspar** CH-4450 Sissach T +41 61 205 19 19 [www.solarspar.ch](http://www.solarspar.ch)



**BANQUE  
ALTERNATIVE  
SUISSE**

**Réellement différente.**

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

Lukas Herzog, directeur d'Alteno Solar SA, Bâle

artischock.net

La Banque Alternative Suisse encourage et finance des innovations en matière d'énergies renouvelables dans toute la Suisse, depuis sa fondation il y a plus de 25 ans.

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

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

**Fronius**



**UNE INDEPENDANCE SANS  
COMPROMIS, C'EST POSSIBLE.  
GRÂCE A NOUS, L'ENERGIE SOLAIRE  
EST UTILISABLE JOUR ET NUIT**

**24HRS  
SUN**

[www.24hoursofsun.com](http://www.24hoursofsun.com)

/ Le package énergétique Fronius Energy Package - comprenant l'onduleur hybride Fronius Symo Hybrid (3,4 et 5 kW), la batterie solaire Fronius Solar Battery et le compteur intelligent Fronius Smart Meter - est LA solution de stockage sans compromis du marché. Il en résulte une totale flexibilité et une alimentation autonome maximale.

Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site [www.fronius.ch](http://www.fronius.ch)

## MÉTHODE DE TEST

LES SYSTÈMES SOLAIRES THERMIQUES REPRÉSENTENT UNE MÉTHODE FIABLE DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE ET DE CHALEUR POUR LE CHAUFFAGE. POUR LA RENTABILITÉ DES INSTALLATIONS, LA FACILITÉ D'INSTALLATION ET LE FONCTIONNEMENT IRRÉPROCHABLE SUR LE LONG TERME JOUENT UN RÔLE MAJEUR. DES CHERCHEURS DE L'INSTITUT POUR LA TECHNOLOGIE SOLAIRE (SPF) DE L'UNIVERSITÉ DE SCIENCES APPLIQUÉES DE RAPPERSWIL (HSR) ONT DÉSORMAIS DÉVELOPPÉ UNE PROCÉDURE DE TESTS APPLIQUÉE DEPUIS DE NOMBREUSES ANNÉES EN VUE DE POUVOIR ÉVALUER ÉGALEMENT LA COMPACTITÉ ET LA FIABILITÉ DES NOUVELLES INSTALLATIONS. ILS CONTRIBUENT AINSI À AMÉLIORER L'ACCEPTABILITÉ DE L'ÉNERGIE SOLAIRE THERMIQUE VIS-À-VIS DES UTILISATEURS POTENTIELS.

# DES INSTALLATIONS SOLAIRES THERMIQUES COMPACTES ET FIABLES

||||| TEXTE : BENEDIKT VOGEL

Le photovoltaïque (PV) est dans toutes les bouches. Le montage de modules PV sur son propre toit est vu d'un bon œil. La croissance de la production le prouve : la production d'électricité à partir de l'énergie solaire en Suisse a été décuplée et est passée à 1680 GWh entre 2011 et 2017. Cela correspond à la consommation électrique de 560 000 foyers de quatre personnes. La production thermique à partir de capteurs qui transforment l'énergie solaire en eau chaude sanitaire et en énergie de chauffage a augmenté au cours des dernières années et est passée à tout juste 700 GWh en 2017. Cette énergie permet d'approvisionner environ 140 000 foyers de quatre personnes en eau chaude et en chaleur de chauffage dans des bâtiments

récents. Toutefois, l'installation de capteurs solaires thermiques n'atteint pas le niveau de croissance fulminant du photovoltaïque en Suisse.

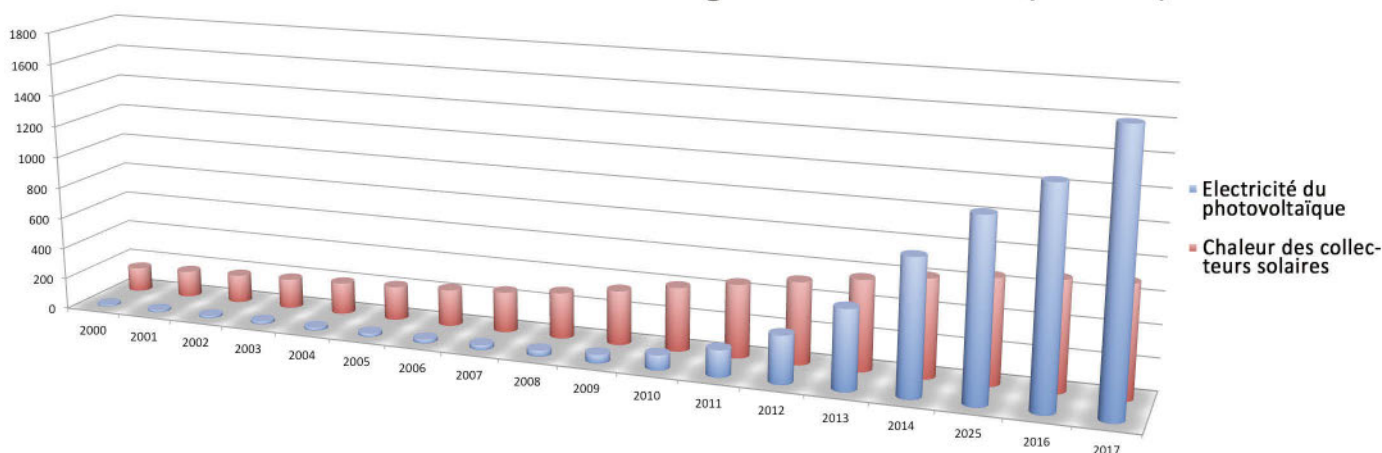
Les experts voient dans l'installation et l'exploitation des systèmes solaires thermiques la raison pour le développement modéré de ce type d'énergie. « Aujourd'hui, les installations destinées à l'utilisation de la chaleur solaire sont encore souvent assemblées à partir de composants individuels. Ce principe est relativement coûteux et diminue la fiabilité des systèmes », affirme Robert Haberl de l'Institut pour la technologie solaire (SPF) de l'Université de sciences appliquées de Rapperswil (HSR). Selon les experts en énergie solaire, ce défaut a pu être éliminé grâce à des installations compactes conçues en tant que système complet spécifique. Favoriser

des systèmes complets compacts et robustes composé de composants préfabriqués : c'est également l'objectif principal d'un projet réalisé par l'équipe de chercheurs d'Haberl en collaboration avec des partenaires industriels. Les entreprises Hoval, Marti Energietechnik, Ratiotherm Heizung+Solartechnik, Soltop Schuppisser, Link3, Meier Tobler et Jenni Energietechnik ont participé. L'Office fédéral de l'énergie a financé le projet dans le cadre de son programme de recherche « Chaleur solaire et stockage de la chaleur ».

### LA MÉTHODE « CONCISE CYCLE TEST » POUR LES SYSTÈMES SOLAIRES THERMIQUES

Les fabricants d'installations s'efforcent depuis toujours de construire des systèmes compacts et résistants. Cet objectif est gé-

## Production d'énergie solaire en Suisse (en GWh)



La production d'électricité avec des modules photovoltaïques a fortement augmenté au cours des dernières années, tandis que la production de chaleur avec des capteurs solaires thermiques n'augmente que lentement depuis quelques années.

néralement atteint pour certains composants. Le plus difficile est de coordonner l'intégralité du système d'approvisionnement en chaleur. C'est sur ce point que l'expertise des scientifiques du SPF est requise. En 2002, les chercheurs avaient déjà introduit la procédure de test « Concise Cycle Test » (CCT) pour les systèmes solaires thermiques. Dans sa forme d'origine, le CCT permettait de déterminer le comportement d'un système solaire thermique sur une année complète sur la base d'un cycle de test de douze mois et de simulations. Ils y sont parvenus en définissant les conditions météorologiques, les profils de charge et d'autres paramètres de telle sorte que le cycle de test représente correctement le comportement du système sur l'année complète. « Lorsqu'un fabricant soumet son installation au CCT de Rapperswil, il obtient des informations concernant la performance de son installation et idéalement, des solutions pour les problèmes détectés. » Le test d'une installation dure environ un mois et inclut la préparation, le montage et l'évaluation.

La méthode CCT est appliquée depuis maintenant 16 ans à l'HSR de Rapperswil (cf. zone texte). Des instituts de certification étrangers comme le centre suédois Solar Energy Research Center SERC (Högskolan Dalarna) et l'Institut National de l'Énergie Solaire CEA INES au Bourget-du-Lac (France) ont testé des systèmes complets selon un principe similaire. Au cours des dernières années, environ 20 systèmes complets combinant l'énergie

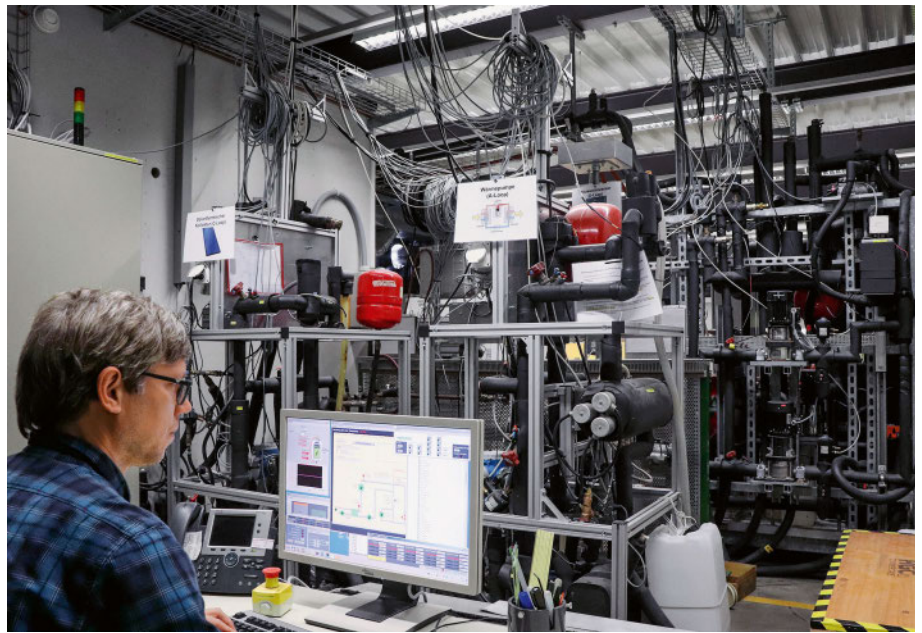


Photo : B. Vogel

Le banc d'essai de l'Institut de la technique solaire de la HSR permet de tester les systèmes de production d'énergie solaire d'un fabricant dans des conditions réelles. Le banc d'essai (photo) représente en quelque sorte un bâtiment avec certains besoins en chaleur que le système énergétique testé doit alors couvrir. Le système testé avec le Concise Cycle Test est placé dans la pièce à gauche du banc d'essai. À droite du banc d'essai se trouve une chambre climatique dans laquelle des températures extérieures sont simulées en tant que source pour une pompe à chaleur air-eau selon un cycle de test de  $-8$  à  $22$  °C.

solaire et des pompes à chaleur ont subi le cycle de test à Rapperswil. Plusieurs systèmes qui combinent des capteurs solaires et des chauffages à pellets ont également été évalués. Par le passé, des systèmes composés de capteurs solaires et de chauffages au gaz/mazout sont également passés au banc d'essai. Ce faisant, l'Institut pour la technologie solaire SPF a endossé le rôle d'un prestataire de services de dé-

veloppement. Il a mis ses prestations de test à disposition dans le cadre de projets de recherche actuels ou contre compensation financière.

### COMPACT ET ROBUSTE

La méthode CCT éprouvée a été développée dans le cadre du dernier projet pour que la compacité ainsi que la fiabilité d'un système d'énergie solaire puissent également être évalués. Les fabricants de systèmes complets qui reçoivent des composants héliothermiques en bénéficient en premier lieu. Dans le cadre d'un CCT de leur installation, ils obtiennent un retour fondé concernant la compacité et la fiabilité en plus des informations concernant l'efficacité énergétique : « Cela motivera les fabricants à construire plus d'installations compactes et robustes et cela leur permettra également de reconnaître les points faibles et de les améliorer avant de commercialiser les installations », affirme Haberl.

À l'avenir, la méthode de test approfondie pourrait s'avérer utile également pour les acheteurs d'installations solaires thermiques : le SPF envisage en effet, dans la mesure où le fabricant l'autorise, de mettre une version abrégée et facilement compréhensible des rapports d'essai des installations à disposition des utilisateurs. Cela permettrait aux utilisateurs qui choisissent une installation d'obtenir un certi-

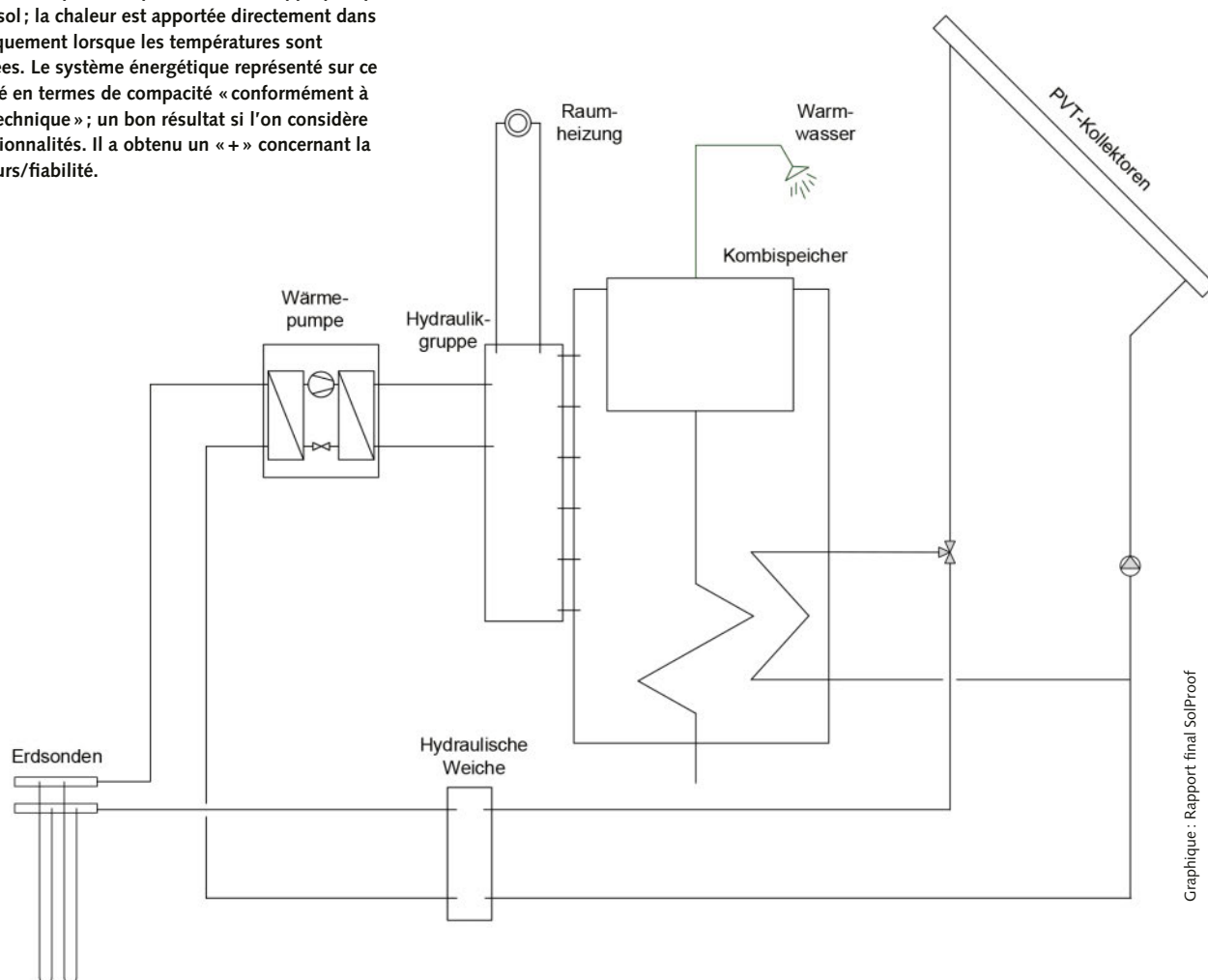
### CRITÈRES DE COMPACTÉ ET DE PROBABILITÉ D'ERREURS

Les chercheurs du SPF de Rapperswil, en collaboration avec des représentants industriels, ont défini une série de critères permettant d'estimer la compacité et la fiabilité d'un système d'énergie solaire. Les cinq critères suivants sont pris en compte pour l'estimation de la compacité : a) nombre des composants individuels fournis, b) dimensions et poids des composants individuels fournis, c) nombre d'unités d'asservissement, d) nombre de personnes-heures pour l'installation et la mise en service, e) intégralité, compacité respective de l'isolation thermique fournie ou pré-montée. Pour l'estimation de la résistance aux erreurs/fiabilité, a) l'efficacité du blocage de la circulation indésirable par thermosiphon et b) le siphonnage des raccords sont pris en considération. À cela s'ajoutent les critères suivants : c) intégralité de la livraison, d) intégralité de la documentation, e) unicité des raccords (hydrauliques), f) unicité de la position des capteurs et des raccords, g) raccordement de la pompe, h) comportement de remplissage, i) protection antigel, j) utilisation et détection des erreurs du régulateur, k) surveillance de la quantité de chaleur, l) comportement de stagnation. Ces critères permettent désormais de classer toutes les installations qui passent le CCT de Rapperswil en termes de compacité et de résistance aux erreurs. Le résultat est imprimé avec un symbole qui indique comment l'installation analysée se comporte par rapport au système standard actuellement courant (état de la technique), c'est-à-dire mieux (+ et ++) ou moins bien (- et --). Cette classification permet au client d'obtenir des informations compréhensibles de ce qu'il peut attendre de l'installation en termes de compacité et de résistance aux erreurs.

BV



Les chercheurs de Rapperswil ont appliqué la méthode de test avec laquelle les critères compacité et résistance aux erreurs/fiabilité sur quatre systèmes de production de chaleur dans le cadre de leur analyse. L'illustration montre le schéma hydraulique d'un de ces systèmes, fonctionnant avec des capteurs hybrides PV-T, qui produisent aussi bien de l'électricité que de la chaleur : le stockage combiné se charge par le biais de capteurs PV-T et d'une pompe à chaleur. Le surplus PV est détecté par un régulateur propre et utilisé pour le chauffage du stockage thermique afin d'obtenir une consommation propre aussi élevée que possible. Une batterie est intégrée au système en plus du stockage thermique (non illustré). La chaleur solaire générée par les capteurs PV-T est appliquée pour la régénération du sol ; la chaleur est apportée directement dans l'accumulateur uniquement lorsque les températures sont suffisamment élevées. Le système énergétique représenté sur ce schéma a été évalué en termes de compacité « conformément à l'état actuel de la technique » ; un bon résultat si l'on considère l'étendue des fonctionnalités. Il a obtenu un « + » concernant la résistance aux erreurs/fiabilité.



ficat SPF concernant la compacité et la fiabilité, c'est-à-dire en quelque sorte un label de qualité de la part d'un organisme indépendant. « Avec notre méthode d'essai approfondie, nous encourageons le développement de systèmes robustes et faciles à installer tout en augmentant l'acceptation des utilisateurs vis-à-vis de l'énergie solaire », souligne Haberl.

### CYCLE DE CONTRÔLE RÉDUIT DE DOUZE À SIX JOURS

Le dernier projet du SPF a atteint un second objectif : la durée du CCT a été réduite de douze à six jours et simplifiée en ce sens que la méthode de test ne doit plus recourir à des simulations pour déduire la performance annuelle sur six jours de me-

sures. Diviser la durée de la procédure par deux fut une tâche difficile pour les scientifiques. Le défi majeur fut de choisir les données météorologiques et les profils de charge afin qu'ils représentent convenablement en six jours tous les états d'exploitation survenant au cours d'une année, sans recourir à des évaluations abstraites. Les analyses indiquent qu'ils y sont parvenus. Ce faisant, le fait que les changements du cycle d'essai permette de contrôler également tous les nouveaux systèmes hybrides destinés à la production de chaleur et d'électricité pour les maisons individuelles est un « effet secondaire » bienvenu.

Le Dr Elimar Frank, directeur du programme de recherche « chaleur solaire et

stockage de la chaleur » sur mandat de l'OFEN, souligne les avantages de la nouvelle méthode : « Ce projet des chercheurs de Rapperswil contribue au tournant énergétique dans la mesure où il existe désormais un « real operation test » pertinent pour les installations d'approvisionnement en chaleur combinées avec l'énergie solaire thermique. Cela permet (comme les « real driving emissions » dans le domaine des véhicules) d'évaluer la performance effective pendant le fonctionnement normal. Les fabricants et les clients en profitent ; les fabricants peuvent de plus en plus fabriquer leurs installations de telle sorte qu'elles soient plus simples à utiliser pour les clients et pour éliminer les sources d'erreur systématiquement à

l'usine.» Les vendeurs d'installations et les installateurs devraient soutenir cette évolution en mettant en avant les avantages des systèmes complets à partir de composants préfabriqués et coordonnés, affirme Frank. «Cela permettra d'augmenter l'acceptation du grand public de l'énergie solaire thermique en tant qu'alternative hautement efficace pour la réduction du recours aux énergies fossiles tout en encourageant l'exploitation de l'énergie solaire.»

Vous trouverez le rapport final du projet «Compacité et fiabilité des systèmes de chauffage solaires sur le banc d'essai» (SolProof) sur: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=36710>

Robert Haberl (robert.haberl@spf.ch), chercheur à l'Institut pour la technologie solaire de l'HSR, et le D' Elimar Frank (elimar.frank@frank-energy.com), directeur du programme de recherche de l'OFEN chaleur solaire et stockage de la chaleur, communiquent des informations sur le projet.

### LE CONCISE CYCLE TEST AIDE À LA RECHERCHE DES ERREURS

Le Concise Cycle Test (CCT) est utilisé depuis des années à Université de sciences appliquées de Rapperswil. Ce faisant, des installations pour l'utilisation de l'énergie solaire sont testées en combinaison avec les générateurs de chaleur les plus variés. Lors de ces tests, les chercheurs ont découvert, pour citer un exemple, un mauvais positionnement d'un capteur de température. Par conséquent, la pompe à chaleur chauffait beaucoup trop souvent la zone d'eau chaude, ce qui a des conséquences désastreuses sur l'efficacité du système complet. Dans un autre cas, en raison d'erreurs de commande d'une chaudière à pellets, le potentiel des capteurs, en tant que fournisseurs de chaleur, n'était pas entièrement utilisé et la chaudière à pellets n'exploitait pas sa plage de modulation de puissance, ce qui provoquait des démarrages et des arrêts plus fréquents que nécessaire.

Lors de la planification de systèmes énergétiques solaires, des outils logiciels comme Polysun ou TRNSYS (dans le domaine scientifique) sont généralement utilisés. Ils permettent de simuler des paramètres importants de systèmes complexes. Ces simulations ont toutefois leurs limites. Le banc d'essai du SPF de Rapperswil apporte une aide: il peut, par exemple, dévoiler le comportement de stratification dans l'accumulateur de chaleur, ce que les outils logiciels de simulation ne sont actuellement pas en mesure de faire.

BV



«20 Jahre Genossenschaft SpiezSolar»

## Öffentlicher Anlass

Donnerstag, 16. Mai 2019, 20.00 Uhr

Restaurant Seeblick

Interlakenstrasse 81, 3705 Faulensee

«Nutzung von Seewasser zum Heizen – Möglichkeiten und Potential für die Dörfer am Thunersee»

### Referenten:

- **Jörg Hoffmann**, Gesamtprojektleiter Fernwärme für Energie Wasser, Luzern  
«Wir wollen die Kunden motivieren, die beste ökologische Variante zu wählen.»
- **Alain Dougoud**, Projektleiter Kannewischer Group (ZG, BE), Geschäftsführer Yverdon-les-Bains  
«Komplexe Gebäudetechnik für anspruchsvolle Projekte»

Teilnahme kostenlos  
Mehr auf [www.spiezsolar.ch](http://www.spiezsolar.ch)



## Toit énergie ELEKTRA

la solution esthétique  
pour toutes les toitures

Plus d'informations sur [www.soltop.ch](http://www.soltop.ch)

**SOLTOP**  
COURANT CHALEUR EAU

## INSTITUT FÉDÉRAL DE RECHERCHES

LE TRACTEUR DEVRA-T-IL À L'AVENIR TIRER SON ÉNERGIE DE L'ENGRAIS DE FERME ? EN RAISON DES ÉTÉS TOUJOURS PLUS CHAUDS, LES LACS DE RETENUE PASSERONT-ILS DE FOURNISSEURS D'ÉNERGIE À FOURNISSEURS D'EAU ? ACCEPTERONS-NOUS DES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES PLUS EFFICACES SUR LES VERSANTS ENNEIGÉES DES MONTAGNES ? DES ANALYSES APPROFONDIES SONT RÉALISÉES PAR L'INSTITUT FÉDÉRAL DE RECHERCHES SUR LA FORÊT, LA NEIGE ET LE PAYSAGE WSL À BIRMENSDORF (ZH) POUR TENTER DE RÉPONDRE À DE TELLES QUESTIONS.

# « MÊME LES SAGES NE VOIENT PAS TOUJOURS LA PORTÉE DE LEURS ACTES »

TEXTE : ANDREA HOLENSTEIN

Des milliers de personnes, essentiellement des jeunes, ont manifesté en début d'année pour le climat. La situation est grave et cela dure depuis trop longtemps. Il faut passer aux actes, c'est incontestable. Mais comme le relève Astrid Björnsen Gurung, responsable du programme «Energy Change Impact» de l'institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL, il ne faut pas se précipiter les yeux fermés.

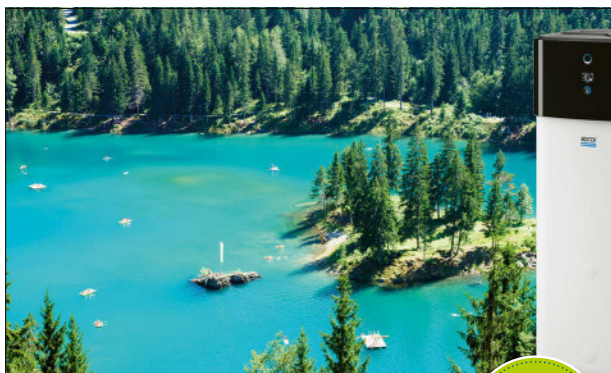
### GARDER UNE VISION D'ENSEMBLE

Astrid Björnsen décrit le rôle de son équipe du WSL, dans la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050, un peu comme un «trouble-fête». Selon elle, il ne faut pas perdre de vue les interactions difficilement évaluables entre les besoins de l'être humain, de la nature et de l'économie, ou les conséquences des nouvelles

technologies. Il faut une vision d'ensemble indépendante. Pour justifier son point de vue, elle cite le célèbre roman de Donna Tartt *Le Chardonneret*. Le bien ne provient pas toujours des bonnes actions et le mal pas toujours des mauvaises actions. Même les sages ne voient pas toujours la portée de leurs actes. Il en est de même avec la transition énergétique, explique-t-elle. «Avec la transformation du système énergétique et l'abandon des combustibles fossiles, nous voulons le bien, mais les nouvelles technologies et leurs utilisations ont également un impact sur l'environnement et sur la société. Définir cet impact – également à long terme – est crucial pour prendre les bonnes décisions aujourd'hui.» Différentes équipes de recherche du WSL se penchent par conséquent sur une transition énergétique qui soit socialement, écologiquement et économiquement supportable.

### EAU : PRODUIRE DE L'ÉNERGIE OU IRRIGUER ?

Plusieurs projets sont actuellement en cours au sein du WSL pour encourager des décisions prospectives dans le secteur de l'énergie. L'un des projets ([www.wsl.ch/en/projects](http://www.wsl.ch/en/projects)) consiste par exemple à fournir aux exploitants de centrales hydro-électriques des prévisions de débits de cours d'eau à long terme afin de les guider dans leurs décisions. Jusqu'à présent, c'est presque exclusivement l'évolution des prix sur le marché de l'énergie qui déterminait la décision de retenir l'eau dans les lacs de retenue ou de l'utiliser pour la production d'électricité. Si l'on connaît la quantité d'eau qui s'écoulera dans le lac au cours des prochaines semaines, les décisions peuvent être prises sur une base plus large. Dans ce but, le WSL couple des modèles météorologiques à des modèles hydrologiques. Un autre projet ([www.wsl.ch/de/projekte/hydro-ch2018-wasserspeicher.html](http://www.wsl.ch/de/projekte/hydro-ch2018-wasserspeicher.html)) traite de la pénurie d'eau locale



### Domotec-HPSU - Pompe à chaleur air/eau

Utiliser l'énergie propre de manière optimale

- **Efficacité maximale** par gestion intelligente de l'accumulateur
- **Hygiène parfaite** grâce à l'échangeur sanitaire unique
- Empêche la formation de dépôts et la prolifération de légionelles
- Exploitation **économique** et **silencieuse**
- Chauffer en hiver, rafraîchir en été
- Combinaison avec collecteurs solaires thermiques possible

Domotec SA, 021 635 13 23, [www.domotec.ch](http://www.domotec.ch)

Chauffage et  
eau chaude

**domotec**

chaudement recommandé

et régionale qui devrait augmenter à l'avenir et pourrait également affecter la gestion des lacs de retenue. Comme nos étés sont de plus en plus secs, il est fort possible que les différents usages, tels que le stockage pour la production d'électricité et l'irrigation, entrent en concurrence. «A l'avenir, il sera de plus en plus important de gérer l'eau, tant du côté de l'offre que du côté de la demande. Cela nécessite de meilleurs critères de décision», explique Astrid Björnsen. Cela tient également au fait que le stockage naturel de l'eau sous forme de neige et de glace dans les montagnes diminue de plus en plus, ce qui conduit à une diminution des débits des cours d'eau en été. «La sécheresse estivale de 2018 a montré à quoi ressemblera à l'avenir la météo en Suisse pendant les mois les plus chauds», relève Astrid Björnsen. «Nous continuerons d'avoir de l'eau, mais la répartition des débits changera. Si davantage de pluie que de neige tombe en hiver, les précipitations s'écouleront immédiatement dans les rivières qui souffriront d'un manque d'eau en été.» L'Office fédéral de l'environnement a réagi en demandant au WSL de mesurer la quantité d'eau contenue dans les lacs de retenue et les lacs naturels afin de répondre à la pénurie d'eau et à l'évolution de la demande. «Nous voulons déterminer s'il faut du stockage supplémentaire ou si nous pouvons utiliser le stockage existant à plusieurs fins. Il faut également examiner si et comment les concessions des exploitants de centrales hydroélectriques, qui devraient être renouvelées dans un proche avenir, doivent être adaptées.»



Photo: Beat Kohler

## PHOTOVOLTAÏQUE DANS L'ESPACE ALPIN

Un autre projet du WSL concerne le photovoltaïque dans les régions alpines. L'institut étudie comment un montage double face de panneaux solaires peut exploiter la réverbération de la neige. Des températures plus fraîches et un meilleur rayonnement solaire en altitude contribuent à un rendement plus élevé du photovoltaïque. En particulier en hiver, le photovoltaïque pourrait apporter une contribution significative à la transition énergétique. Mais cet impact positif au niveau énergétique et économique a un impact sur le paysage. Par conséquent, le WSL explore dans quelle mesure et où la société est prête à faire des compromis. Le WSL se penche également sur la problématique de la pollution lumineuse. De plus en plus d'éclairages publics sont remplacés par des LED plus efficaces. Mais de nouvelles questions émergent! Quel est l'impact de cette nouvelle fréquence lumineuse sur les insectes et les chauves-souris? La diminution possible de l'intensité des LED pendant les périodes où le trafic est faible est-elle aussi un avantage pour les animaux? Quelles espèces en bénéficieraient en particulier? Plutôt les espèces rares ou les plus répandues?

## BIOMASSE PORTEUSE D'ESPOIR

La production non constante d'énergie éolienne et solaire au cours de la journée et des saisons, ou le stockage durable de l'énergie produite sont des problèmes qui ne sont toujours pas résolus. A cela s'ajoutent les pics de consommation d'une part, et les périodes à faible demande d'autre part. C'est là que la biomasse, lignieuse ou non lignieuse, peut entrer en jeu. Les produits non lignieux comprennent les engrais de ferme (fumier et lisier), les résidus de récolte, les boues d'épuration, les déchets verts et les autres déchets organiques. Vanessa Burg, collaboratrice scientifique au sein du WSL, explique: «Le grand avantage de la biomasse est sa durée de vie et sa flexibilité énergétique.» Toute cette biomasse peut générer de l'énergie à la fois thermique, électrique ou comme carburant, sous forme liquide ou gazeuse. La bioénergie est une solution polyvalente dont le potentiel est loin d'être épuisé. Toutes les catégories confondues, la Suisse pourrait utiliser environ deux fois plus de biomasse qu'aujourd'hui (notamment pour la production de chaleur et d'électricité). Cela a été confirmé par une étude<sup>1</sup> du WSL

en 2017. Mais cela ne représenterait que 9% environ de la consommation suisse. Toutefois, comme la production d'énergie à partir de biomasse est plus contrôlable, la biomasse peut compenser les goulets d'étranglement générés par d'autres formes d'énergie (par exemple l'éolien ou le photovoltaïque). La biomasse est donc une matière première précieuse, déjà présente en Suisse et pouvant être convertie efficacement en énergie.

## L'ENGRAIS DE FERME A UN BEL AVENIR

Pourquoi ne pas conduire à l'avenir des tracteurs ou des camions alimentés aux biocarburants provenant de fumier ou de lisier ou utiliser ces derniers pour chauffer ou produire de l'électricité? Mais les agriculteurs suisses sont-ils disposés à fournir du fumier de ferme (également) comme source d'énergie? Cette question sera examinée par Vanessa Burg et son équipe dans le cadre d'une étude réalisée par le Centre de Compétence Suisse de la Recherche en Bioénergie SCCER BIOSWEET. «Nous menons actuellement une vaste enquête pour savoir comment les agriculteurs produisent des engrais de ferme. Même si seule une petite partie de la demande en énergies renouvelables peut être couverte par la biomasse, elle constitue néanmoins une pièce importante du puzzle de la transition énergétique en Suisse», Vanessa Burg en est convaincue.

|||||

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

### QU'EST-CE QUE LE WSL ?

L'institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL est un centre de recherche de la Confédération et fait partie du domaine des EPF. Il emploie quelque 500 collaboratrices et collaborateurs. Son domaine de recherche est l'utilisation et la protection des milieux naturels et urbains. Un objectif important du WSL est de développer des solutions durables aux problèmes sociaux importants en collaboration avec des partenaires de la science et de la société.

<sup>1</sup> Biomassepotenziale der Schweiz für die energetische Nutzung. Ergebnisse des Schweizerischen Energiekompetenzzentrums SCCER BIOSWEET. [www.wsl.ch/de/publikationen/biomassepotenziale-der-schweiz-fuer-die-energetische-nutzung-ergebnisse-des-schweizerischen-energiek.html](http://www.wsl.ch/de/publikationen/biomassepotenziale-der-schweiz-fuer-die-energetische-nutzung-ergebnisse-des-schweizerischen-energiek.html).

## PROTECTION DU CLIMAT

IL N'Y A PAS BESOIN DE CENTRALES NUCLÉAIRES POUR QUE LA SUISSE PUISSE PASSER À DES SOURCES D'ÉNERGIE 100% SANS CO<sub>2</sub>.

# LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN ABONDANCE

Photo: Beat Kohler

||||| TEXTE : JÜRIG ROHRER

Le lobby nucléaire présente les nouvelles centrales nucléaires comme la panacée pour une sortie rapide de l'approvisionnement énergétique à forte émission de CO<sub>2</sub>. Pourtant, le moyen le plus rapide, le plus rentable et surtout le plus sûr de mener une politique énergétique durable et respectueuse du climat est de loin le passage aux énergies renouvelables. Leur potentiel en Suisse est énorme mais largement inexploité à ce jour. On compte le plus sur l'énergie solaire, suivie de l'énergie éolienne, de la biomasse et de l'énergie hydraulique. Jusqu'à présent, nous n'utilisons que 7% du potentiel des nouvelles énergies renouvelables pour la production d'électricité, 93% restent donc en rade. La situation est idéale : même si la demande d'électricité de la Suisse devait augmenter de moitié, elle pourrait être couverte par du courant indigène d'origine renouvelable.

Chaque année, nous dépensons 11,5 milliards de CHF pour l'achat de combustibles fossiles tels que le pétrole, le gaz, l'essence, le diesel et le kérosène. Si cet argent était investi pendant cinq ans dans des centrales solaires et éoliennes, tous les toits et façades adaptés en Suisse pourraient être équipés d'installations solaires, tous les parcs éoliens potentiels pour-

raient être aménagés et les installations de stockage décentralisées nécessaires à l'équilibrage de la production et de la demande pourraient être construites. Ainsi, avec l'argent que la Suisse dépense pour les énergies fossiles en seulement cinq ans, il serait possible de développer un nouveau système énergétique couvrant 70% des besoins actuels en électricité. L'hydroélectricité couvre déjà 60% de la demande annuelle. Ensemble, cela couvrirait environ 130% de la demande actuelle en électricité, ainsi que la demande supplémentaire liée à la mobilité électrique et aux pompes à chaleur.

Contrairement aux sources d'énergie traditionnelles, il n'y a pas de dépenses liées au carburant pour les énergies renouvelables et donc pas de coûts de fonctionnement, sauf pour la maintenance. Avec environ 57 milliards de CHF, la Suisse pourrait rendre son système énergétique compatible avec les défis de l'avenir et fournir à la prochaine génération un approvisionnement en énergie largement exempt de CO<sub>2</sub>, abordable et durable. Et nous pouvons nous permettre une telle dépense : le bénéfice annuel de la Banque nationale a été d'environ 54 milliards de CHF en 2017. En Suisse, les connaissances, les technologies, le potentiel de développement et l'argent sont disponibles pour passer rapidement à 100% d'énergies renouvelables. Mais il existe un lobby puissant qui ne le souhaite pas. Non seulement en Suisse, mais dans le monde entier, les lobbyistes de l'industrie nucléaire militent pour des subventions étatiques en faisant des promesses audacieuses. Et non seulement les fournisseurs d'énergie, mais aussi leurs conseils d'ad-

ministration (souvent des politiciens), les lobbyistes, les associations, les distributeurs ou les spécialistes en relations publiques bénéficient des 11,5 milliards de CHF de revenus annuels générés par les combustibles fossiles. Ils suggèrent que cela continue de la sorte, la protection du climat n'étant pas nécessaire ou pas réalisable selon eux.

Mais maintenant, il s'agit de lutter contre la catastrophe climatique. Les appels à un changement de comportement volontaire donnent des résultats beaucoup trop lents. Les exemples de ce type abondent : la ceinture de sécurité de la voiture n'est devenue une évidence que lorsque son utilisation est devenue obligatoire. A cette époque aussi, la « perte de liberté de décision » et la « mise sous tutelle » étaient contestées. Des mesures et des lois axées sur la protection du climat sont nécessaires de toute urgence. Les décideurs ne devraient plus ralentir la protection du climat avec des arguments tels que « il ne faut pas surcharger le bateau » ou « il n'y a pas de majorité ». Ces lois doivent traiter tout le monde de la même manière, aucun secteur ou aucune organisation ne doit pouvoir y échapper.

Cela donnerait à l'économie la sécurité nécessaire en matière d'investissements et susciterait l'adhésion de la population. La Suisse dispose d'excellentes conditions pour passer à un système énergétique basé à 100% sur des énergies renouvelables d'origine indigène. En réalisant une telle transition, nous pouvons, en parallèle, assurer la sécurité de l'approvisionnement, créer des emplois et apporter notre contribution à la prévention d'une catastrophe climatique mondiale. |||||

### PORTRAIT

Jürg Rohrer est professeur pour les énergies renouvelables à la Haute école de Zurich ZHAW et membre du comité de VESE, association des producteurs d'énergie indépendants.



Photo: Schweizer Solarpreis 2018

## LE PHOTOVOLTAÏQUE POUR LA PROTECTION DU CLIMAT

L'ÉNERGIE SOLAIRE JOUE UN RÔLE CENTRAL DANS LA PRÉVENTION DE LA CATASTROPHE CLIMATIQUE. COMME L'A ÉGALEMENT INDIQUÉ L'OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE, 50 GIGAWATTS DE PUISSANCE PHOTOVOLTAÏQUE POURRAIENT ÊTRE INSTALLÉS RIEN QUE SUR LES TOITS ADAPTÉS. POUR CE FAIRE, IL FAUDRA MULTIPLIER PAR CINQ LE RYTHME DE DÉPLOIEMENT DU PHOTOVOLTAÏQUE. AFIN QUE LES COÛTS DE L'ÉNERGIE SOLAIRE POURSUIVENT LEUR BAISSÉ, LES OBSTACLES ADMINISTRATIFS DOIVENT ÊTRE RÉDUITS.

# IL FAUT 25 FOIS PLUS D'ÉLECTRICITÉ SOLAIRE !

||||| TEXTE : SERVICE DE PRESSE/  
RÉDACTION

Fin mars, le 17<sup>e</sup> Congrès photovoltaïque national a lieu à Berne, organisé par Swissolar, l'Office fédéral de l'énergie et l'Association des entreprises électriques suisses (AES). Avec 630 participants, un nouveau record a été atteint. Un thème important de la conférence était le rôle de l'énergie solaire dans la mise en œuvre des obligations des accords de Paris sur le climat, qui prévoient la réduction des émissions de gaz à effet de serre à zéro. Le renoncement aux énergies fossiles qui en découle entraîne une augmentation de la demande d'électricité, qui doit être couverte par des énergies renouvelables. En Suisse, l'énergie solaire joue un rôle central dans cette transition. Dans le cadre du congrès, Swissolar a présenté des idées afin que la Suisse puisse se donner les moyens d'atteindre ses objectifs climatiques grâce à la production d'énergie solaire.

### MULTIPLIER PAR CINQ LE RYTHME DE DÉPLOIEMENT DU PHOTOVOLTAÏQUE

En principe, la croissance annuelle des systèmes PV doit être multipliée par cinq (de 0,3 aujourd'hui à environ 1,5 gigawatt par an). C'est la seule façon d'atteindre l'objectif et d'augmenter la puissance photovoltaïque de 2 à 50 gigawatts d'ici 2050. Ce développement est nécessaire

pour produire la quantité d'énergie solaire nécessaire à l'abandon progressif de l'énergie nucléaire et à la décarbonisation. Comme le souligne l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), l'espace nécessaire est disponible sur nos toits. Dans un premier temps, cet objectif peut être atteint simplement en optimisant l'utilisation des ressources déjà disponibles aujourd'hui. Comme l'a relevé Swissolar, la rétribution unique (RU) couvre 20-25% des coûts d'installation des systèmes photovoltaïques et constitue donc une subvention peu coûteuse. Les contributions ne doivent plus être réduites de manière significative et les délais d'attente jusqu'au versement doivent être réduits à quelques mois. Toutefois, l'objectif ne peut pas être atteint avec cette seule aide financière, car la RU ne permet l'exploitation rentable d'une installation solaire qu'en combinaison avec un taux de consommation propre élevé. En outre, il est donc urgent – comme c'est déjà le cas dans de nombreux autres pays – de lancer un appel d'offres pour la production d'énergie solaire sur de grandes installations sans consommation propre. C'est la seule façon de mettre à profit le potentiel inexploité des entrepôts, des infrastructures et des toits agricoles. Cela nécessite une modification de la loi sur l'énergie. La contribution de 2,3 ct/kWh pour la promotion des énergies renouvelables issue du supplément sur le transport est suffisante en cas d'utilisation plus efficace des moyens dans une

première phase. Il serait particulièrement important de fixer sur plusieurs années le montant réservé pour la rétribution unique. Associée à l'énergie hydraulique et au stockage des excédents, la sécurité de l'approvisionnement tout au long de l'année reste garantie avec le développement massif du photovoltaïque. A court terme, la révision totale imminente de la loi sur le CO<sub>2</sub> devra mettre en œuvre des mesures importantes pour s'éloigner rapidement des systèmes de chauffage à combustibles fossiles et des moteurs à combustion dans les transports.

### LES OBSTACLES ADMINISTRATIFS DOIVENT TOMBER

Depuis le début de l'encouragement de l'énergie solaire en Suisse il y a dix ans, les prix de l'énergie solaire en Suisse ont chuté de plus de 80%. Aujourd'hui déjà, le photovoltaïque fournit l'électricité la moins chère de toutes les nouvelles centrales électriques et la réduction des coûts se poursuit. Cependant, la charge administrative croissante lors de la construction d'installations solaires compense en grande partie la réduction des coûts des composants. La charge correspond actuellement à huit à douze heures par projet! C'est pourquoi Swissolar appelle les gestionnaires de réseaux, les communes, Pronovo et les autres autorités à simplifier et à coordonner leurs procédures rapidement.

|||||

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

## INTERSOLAR EUROPE 2019

EN JUIN 2018, LA PUISSANCE ÉOLIENNE ET PHOTOVOLTAÏQUE INSTALLÉE DANS LE MONDE A FRANCHI LA BARRE DU TÉRAWATT, UN TOURNANT POUR LE NOUVEAU MONDE DE L'ÉNERGIE. DU 15 AU 17 MAI 2019, LES VISITEURS D'INTERSOLAR EUROPE À MUNICH POURRONT DÉCOUVRIR LES DERNIÈRES TENDANCES ET TECHNOLOGIES SOLAIRES. CE SALON A LIEU EN MÊME TEMPS QUE LES MANIFESTATIONS PARALLÈLES DANS LE CADRE DE THE SMARTER E EUROPE.

# LES ÉNERGIES RENOUVELABLES PASSENT À LA VITESSE SUPÉRIEURE

||||||| TEXTE : SERVICE DE PRESSE

Les énergies renouvelables contribuent de plus en plus au verdissement de l'approvisionnement énergétique. Selon une récente étude du cabinet de conseil Deloitte, le photovoltaïque et l'éolien sont passés du statut de sources d'énergie établies à celui de sources d'énergie préférées. Dans de nombreux pays, elles font désormais partie intégrante de l'approvisionnement en énergie. Les raisons en sont nombreuses : la baisse continue du prix des accumulateurs et l'amélioration des capacités d'intégration incitent de plus en plus de consommateurs à produire leur propre électricité et à l'autoconsommer. « Les derniers chiffres montrent que rien qu'en 2018 en Allemagne, près des deux tiers des nouveaux systèmes solaires d'une puissance de 3 à 10 kWc ont été commercialisés avec un accumulateur d'énergie », indique Markus A.W. Hoehner, directeur de l'Union internationale pour les batteries et le stockage d'énergie (IBESA).

### BAISSE DU PRIX DES MODULES PV

La baisse du prix des modules solaires en particulier s'avère en outre cruciale. D'après les prévisions du cabinet IHS Markit, rien que le prix des modules photovoltaïques européens devrait reculer de 30 % et cette baisse entraîner une hausse de la demande de 40 % en 2019. Cette conjoncture favorable s'explique par la fin du prix minimum imposé en Europe aux importations de produits photovoltaïques en provenance de Chine, de Taïwan et de Malaisie. Autre facteur positif : la reprise des aides d'Etat adoptée par exemple par l'Italie et l'Espagne en 2018 afin de relancer l'achat d'installations photovoltaïques résidentielles accompagnées d'un système de stockage. Perspectives ensoleillées pour le développement du marché et pour Intersolar Europe 2019. Conscients de cette évolution, les exposants d'Intersolar Europe se sont dépêchés de réserver leur stand sur le salon.

### TENDANCES VEDETTES DE 2019 : TECHNIQUES DE PRODUCTION ET VÉHICULES À ÉNERGIE SOLAIRE

Cette forte croissance du secteur dynamise notamment les techniques de production. Une raison suffisante pour en faire l'un des thèmes phares des différents salons en 2019. Pour la première fois, Intersolar et ees Europe consacreront un hall entier à cette thématique. Dans le hall C1, les exposants et visiteurs professionnels pourront découvrir les dernières innovations en matière de production PV et de batteries. Dans le même hall, des sessions sur le même thème lors du forum Production PV et de batteries vien-

dront compléter l'offre. Cette année, outre les thèmes habituels, l'Intersolar Europe Conference abordera aussi de nouveaux aspects. Ainsi, les centrales photovoltaïques et les systèmes de stockage d'électricité sont appelés à gagner en importance. Dans ce domaine, des modèles d'affaires et des projets en cours seront notamment présentés. Il sera aussi question des véhicules à énergie solaire.

[www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)

|||||||



## Ihr Partner für Solartechnik

- Solarmodule
- Laderegler
- Sparlampen 12/24V E27
- 12V-Kühlschränke und Boxen
- LED-Birnen 12/24V E27
- Batteriepulser MegaPulse
- 230V-Batterieladegeräte
- Sinus-Wechselrichter
- 12V-Aussenlampen mit PIR
- Solarbatterien
- MPPT-Regler
- DC/DC Wandler
- Solar-Teichpumpen
- LED-Leisten 12V
- Zeitschalter 12V
- Antriebsbatterien
- Solarduschen
- 12V-Zubehör

### Neu: Grosses Batteriensortiment (Gel, AGM/Vlies, Nass, Lithium und Notstrom)

Realisierung von Insel- und Netzverbundanlagen, sowie Spezialanfertigungen.

Interessante Konditionen für Wiederverkäufer!

**Verlangen Sie den 60-seitigen Solarkatalog.**

**Aktuell: Solardusche Suntherm** für Camping, Swimmingpool, Schrebergarten und Ferienhaus.



Telefon: 062 721 4874

Telefax: 062 721 44 85

**Import und Grosshandel:**

**Maurer Elektromaschinen GmbH  
Solar- und Energietechnik**

Ruederstrasse 6, 5040 Schöffland

E-Mail: [info@maurelma.ch](mailto:info@maurelma.ch)

Internet: [www.maurelma.ch](http://www.maurelma.ch)

## JOURNÉES DU SOLEIL 2019

LE GROUPE RÉGIONAL DE SUISSE ROMANDE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE POUR L'ÉNERGIE SOLAIRE SSES-RSO A PRÉVU UN COUP D'ÉCLAT : LE LANCÉMENT DE LA 15<sup>E</sup> ÉDITION DES JOURNÉES DU SOLEIL LE LONG DU QUAI IGOR STRAVINSKY À MORGES (VD), LE 25 MAI 2019. DIRECTEMENT AU BORD DU LÉMAN, LE SOLEIL FOURNIRA DE L'ÉNERGIE À PLUSIEURS ATTRACTIONS. OUTRE DES STANDS D'INFORMATIONS, IL Y AURA DE QUOI INTERESSER AMATEURS ET CONNAISSEURS. DANS TOUTE LA SUISSE, PLUS DE 150 ÉVÉNEMENTS ONT LIEU CHAQUE ANNÉE. UN PROGRAMME ADAPTÉ EST AINSI PROPOSÉ DANS LE VOISINAGE DE TOUS LES HABITANTS ET HABITANTES DE SUISSE.

# DÉPART EN FANFARE EN ROMANDIE, À MORGES



Presque silencieux le long du rivage

Photo: Les aquarels sur le Léman

||||| TEXTE : MATTHIAS SCHIEMANN

Les spécialistes de Rhyner énergie et de Solstis mettent à votre disposition des stands d'information pour tout renseignement sur le solaire. Ces entreprises s'appuient sur de nombreuses années d'expérience dans tous les domaines de la technologie solaire. Qu'il s'agisse de photovoltaïque, de solaire thermique, de batteries, de systèmes de chauffage ou de rénovation de toiture : profitez du savoir-faire d'entreprises établies. Des spécialistes de la Ville de Morges et du Service de l'énergie du canton de Vaud vous diront tout sur les aides et subsides que ville et canton peuvent vous fournir pour des installations solaires et des rénovations énergétiques. A la fin de la manifestation, Roger Rhyner animera personnel-

lement une assemblée publique avec pour thème «votre installation solaire fonctionne-t-elle correctement?». La séance d'une heure, suivie d'un apéritif, débute à 16h30 au 1<sup>er</sup> étage de l'Hôtel du Mont Blanc. Bien que l'événement soit gratuit, le nombre de participants est limité à 100, il est donc nécessaire de s'y inscrire (cf. ci-après).

Mais les paroles doivent s'accompagner d'actes. C'est pourquoi il ne s'agit pas seulement de parler d'énergie solaire, mais aussi de l'utiliser directement sur place. Ceux qui veulent faire l'expérience de la puissance du soleil dans la pratique trouveront ce qu'ils cherchent. Sur la jetée, par exemple, vous pouvez profiter d'un tour sur les rives du Léman avec les bateaux solaires Aquarel. Le moteur électrique solaire presque silencieux offre une

tranquillité incomparable au milieu du paysage le plus enchanteur de Suisse romande. Les tours seront gratuits pour les membres de la SSES. Cependant, une inscription est nécessaire pour réserver votre place. Le premier bateau quitte le vieux port à 13h. Ensuite, il y en aura d'autres toutes les demi-heures. Dernier départ à 16h30. Lors de votre inscription, veuillez



Leader du groupe de rock DOM à la basse.

Photo: concert-live.ch, S. Hamisch



indiquer trois préférences quant à l'heure de départ ainsi que le nombre de places. Profitez d'une petite croisière étonnante sur le lac Léman sans avoir à faire la queue.

Pour plus de mobilité au quotidien, vous pouvez également essayer les vélos électriques et trottinettes. Vous verrez aussi que l'énergie solaire peut être utilisée de nombreuses façons et va bien au-delà de l'e-mobilité. L'association Solemyo, qui sera présente, utilise également le soleil pour cuisiner. Elle propose également des cours de construction de cuisines solaires auxquels vous pourrez vous inscrire lors de l'événement à Morges. De plus, des collations de la cuisine solaire seront disponibles pour dégustation gratuite.

Et, cerise sur le gâteau, pendant toute la manifestation, le groupe rock DOM proposera de la musique sur les rives du Léman. L'ensemble du concert sera, bien entendu, entièrement alimenté par l'énergie solaire.

■ *L'ensemble du programme est disponible sur le site :*

[www.journeesdusoleil.ch/Morges2019](http://www.journeesdusoleil.ch/Morges2019)

■ *Inscriptions pour le tour avec le bateau solaire Aquarel et l'événement « votre installation solaire fonctionne-t-elle correctement » par mail à christian.vansinger@hispeed.ch. Préciser le nombre de personnes et préférences : 13h( ); 13h30( ); 14h( ); 14h30( ); 15h( ); 15h30( ); 16h( ); 16h30( )*

## ÉVÈNEMENT DE LANCEMENT À BERNE

Les personnes intéressées par le solaire se réuniront à nouveau à l'ancienne caserne des pompiers Viktoria à Berne. Le festival de l'énergie ouvrira ses portes le samedi de 13h00 à 00h30 et le dimanche de 11h00 à 17h30. Parallèlement aux stands d'informations professionnels, aux discussions et aux exposés, des animations diversifiées seront proposées aux petits et aux grands dans la cour intérieure et dans l'ancien dépôt des pompiers. Divers exposés seront présentés lors du congrès solaire du samedi. Ils vous donneront toute une série d'informations sur les choses à faire lors du remplacement de systèmes de chauffage, sur le regroupement d'auto-consommateurs, sur l'état actuel du stockage de l'énergie électrique, sur la révolution solaire en Afrique et sur bien d'autres sujets encore. Enfin, le network-apéro permettra de poser des questions, de faire des rencontres ou simplement de se détendre autour d'une bière bien fraîche. Pour ceux qui souhaitent approfondir



Photo : SS&amp;ES

Le soleil fournit de l'énergie pour tout. Les enfants et les adultes admirent un cuisiseur solaire.

leurs connaissances, des experts seront présents tout au long du week-end sur les stands d'information pour répondre à toutes sortes de questions relatives aux énergies renouvelables.

Un cinéma se trouvera à nouveau sur le site. Les films *Climate Warriors*, *Un nouveau jour sur Terre* et *L'esprit de Schönau*, un film sur les rebelles de l'énergie de Schönau dans la Forêt-Noire, seront diffusés presque en permanence. L'un de ces rebelles honorera les Journées du soleil par sa présence. Après la projection, Tanja Gaudian, porte-parole des Elektrizitätswerke Schönau, prononcera un discours et répondra aux questions lors d'un débat public.

Pour celles et ceux qui préfèrent apprendre en jouant, un quiz solaire et une course de voitures solaires seront aussi

proposés. Les plus petits pourront se défouler dans la cour, se faire maquiller dans la tente de cirque, bricoler ou découvrir la diversité des énergies renouvelables par le biais d'ateliers créatifs.

Des animations extrathématiques, telles qu'un spectacle de clown, une slackline dans la cour et des concerts de Tomazobi, Bruno Hächler et Marbach, sont également au programme. Les bars et les stands de nourriture rohrohroh, Provisorium46, Backbord, minichef.ch et le restaurant Löschler permettront aux visiteurs de se sustenter tout au long de ces journées riches en événements. Un brunch, seul ou en famille, est également prévu le dimanche.

■ *L'ensemble du programme est disponible sur le site :*

[www.tagedersonne.ch/festival](http://www.tagedersonne.ch/festival)



Photo : Région solaire Seeland

Le circuit de la Solarcup l'année dernière à Lyss. Tout le monde observe avec enthousiasme le passage des véhicules solaires créatifs.

## SOLARCUP SEELAND

Suite au succès de l'année passée, la 2<sup>e</sup> Solarcup Seeland aura lieu le 25 mai à Nidau (BE). Les élèves, filles et garçons, les familles, les bricoleuses et bricoleurs, les entreprises, les organisations et les associations pourront présenter leurs véhicules solaires qu'ils auront construits eux-mêmes et les laisser filer sur le circuit. Ce sera l'occasion rêvée d'apprendre à connaître l'énergie solaire dans la pratique. Car en construisant un modèle réduit de véhicule solaire, on apprend non seulement beaucoup sur ce système de motorisation mais on peut aussi être extrêmement créatif.

Pour s'inscrire, il faut au moins être deux membres dans l'équipe: une personne comme démarreur et une personne comme freineur. Un maximum de six personnes peut être inscrit par équipe. Le set de fabrication et le numéro de départ sont inclus dans les frais d'inscription de

20 francs (10 francs pour les élèves). En commandant le set de fabrication, vous êtes automatiquement inscrits à la course. La course débutera à 9h00 à la Schulgasse de Nidau. Cet événement vaut vraiment le détour. Il a non seulement lieu dans le cadre des Journées du soleil mais également de la fête annuelle de la petite ville de Nidau.

■ *Des conseils de construction ainsi que le règlement de la course sont disponibles sur le site internet de l'événement : [www.solarregion-seeland.ch/fr/solarcup-seeland](http://www.solarregion-seeland.ch/fr/solarcup-seeland)*

## SALON DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'ÉNERGIE À MÜHLETHURNEN

Quasiment à la fin des Journées du soleil 2019, Landi vous invite les vendredi 31 mai et samedi 1<sup>er</sup> juin à vous familiariser avec les projets énergétiques et envi-

ronnementaux de la région de Mühlethurnen (BE). Landi Thun présentera ses propres projets dans le domaine des énergies renouvelables, tels que le projet AGROSOLAR destiné aux exploitations agricoles. Vous découvrirez le potentiel des installations solaires de balcon Ade!-Geranium (adieu géranium) ou serez informés par le conseiller en énergie Bern Mittelland sur les mesures à prendre pour améliorer l'efficacité énergétique. Vous pourrez tester une voiture électrique de MARAG Garagen AG dans la vallée de la Gürbe. Et ceux qui préfèrent le grand air pourront essayer les vélos électriques de Hadorn Velos-Motos. Le parc naturel de Gantrisch présentera quant à lui comment les néophytes envahissants sont combattus et offrira des arbustes sauvages indigènes aux gagnantes et gagnants d'un quiz.

Les habitants de la région profiteront cette année de plusieurs événements des Journées du soleil organisés dans le parc naturel de Gantrisch. En plus de l'événement à Mühlethurnen, vous pourrez participer à la 8<sup>e</sup> journée de l'énergie et de l'environnement à Schwarzenburg, visiter l'usine de recyclage écologique de Gasser Balsiger AG ou en savoir davantage sur les batteries de stockage et les regroupements d'autoconsommateurs en participant à une visite guidée de l'ancienne école Rüscheegger.

■ *Tous les événements organisés dans le parc naturel de Gantrisch, y compris le salon de l'environnement et de l'énergie à Mühlethurnen, sont présentés sur le site internet [www.gantrisch.ch/tage-der-sonne/](http://www.gantrisch.ch/tage-der-sonne/).*

|||||

[www.tagedersonne.ch/fr](http://www.tagedersonne.ch/fr)

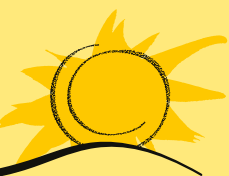
Photo: ADE!geranium



L'énergie solaire au lieu de géraniums sur le balcon

## NOUVEAU SERVICE DE LA

# sses



La SSES propose à ses membres la commercialisation de leurs garanties d'origine dans le cadre d'un projet pilote. Les membres qui ne peuvent pas vendre leurs garanties d'origine à la compagnie d'électricité locale ont la possibilité de transférer leurs garanties d'origine à la SSES.

Pour le projet pilote qui est testé dans le canton de Zurich, la SSES paie aux producteurs 1,5 centime par kWh.

Les conditions de participation sont :

- L'installation doit être certifiée.
- L'installation ne doit pas recevoir de rétribution pour la garantie d'origine de l'entreprise électrique.
- L'installation ne doit pas être soumise à la RPC.
- L'offre n'est valable que pour les membres SSES ou ceux qui souhaitent le devenir.
- L'offre n'est valable actuellement que pour le canton de Zurich. Merci aux personnes intéressées d'autres régions de s'annoncer à l'adresse [hkn@sses.ch](mailto:hkn@sses.ch) en indiquant les garanties d'origine qui sont à vendre.

Vous trouverez des informations complémentaires et le formulaire d'inscription sur notre site internet [www.sses.ch/hkn](http://www.sses.ch/hkn)

## TENDANCES CONTRAIRES DANS LA POLITIQUE DE RÉTRIBUTION

Lors de l'examen des rétributions de l'électricité solaire injectée, deux aspects doivent être clairement distingués: le cadre purement juridique d'une part et, d'autre part, la rétribution effective. L'article 15 crucial de la nouvelle loi sur l'énergie précise que «la rétribution se fonde sur les coûts que le gestionnaire de réseau aurait eus pour acquérir une énergie équivalente». Ces coûts n'ont jusqu'à présent été clarifiés ni par l'EiCom, ni par le Tribunal fédéral (cas litigieux concret). Une certaine pression a eu lieu sur le bas du classement en raison d'une forte hausse des prix sur le marché de l'électricité depuis 2017. Le prix du marché des énergies renouvelables relevé par l'OFEN est passé de 3,6 ct./kWh en 2016 à 5,8 ct./kWh en 2018. Certains opérateurs de réseau ont répercuté cette évolution sur les producteurs, ceci indépendamment du fait que cela représentait une hausse ou une augmentation de la rétribution. SIG Genève et ESB Bienne sont des exemples à saluer car, malgré le fait qu'ils payaient des rétributions plus élevées que d'autres gestionnaires de réseau, ils ont ac-

cordé des augmentations notoires aux producteurs. Toutefois, la hausse des prix de l'énergie n'a pas été répercutée partout, de sorte que certains opérateurs de réseau paient même en deçà du prix du marché selon l'OFEN (comme EKZ, SAK). Ainsi, malheureusement, les augmentations bienvenues mentionnées ci-dessus sont compensées par des baisses appliquées par autant d'entreprises: des baisses notoires ont été constatées au Tessin par CKW et AVAG et dans les villes de Berne et de Winterthour. La raison n'est pas claire, car les prix de l'énergie ont augmenté simultanément.

### Entrave à l'expansion

«Des petites variations sont une chose», explique Diego Fischer, responsable de projet pour pvtarif.ch et membre du comité de VESE, «mais la question cruciale est ailleurs: la Suisse a besoin de toute urgence de nouvelles installations PV. Car davantage d'installations photovoltaïques sont la seule solution pour fournir à grande échelle l'électricité nécessaire à la décarbonisation de la

Suisse, donc aussi à la mobilité électrique et aux pompes à chaleur. Pour ce faire, les investisseurs ont besoin d'une sécurité d'investissement suffisante. Et cela n'est possible que si une rétribution relativement stable de l'ordre de 10 ct./kWh est versée.» Il ajoute: «Les gestionnaires de réseau qui paient des rétributions de 10 ct./kWh et plus depuis des années prouvent que cette politique de rétribution est tout à fait possible. Ces exploitants de réseau, ainsi que les collectivités, villes et cantons qui les soutiennent, apportent une contribution décisive à la mise en œuvre de la stratégie énergétique. D'autres exploitants de réseau misent sur un prix de l'électricité le plus bas possible et des bénéfices les plus élevés possible. Dans certains cas, ils rétribuent les producteurs à un prix inférieur au prix du marché selon l'OFEN. Ils gagnent donc potentiellement beaucoup d'argent sur chaque kWh d'énergie solaire, tout en entravant son expansion. Une telle politique d'entreprise est pour le moins discutable au sens du droit en vigueur. Cela contraste clairement avec les objectifs de la Stratégie énergétique 2050, qui a été approuvée par les citoyens en 2017.» [www.pvtarif.ch](http://www.pvtarif.ch)

# QUESTIONS? RÉPONSES! DISCUSSION!




# forumE.ch

LE FORUM DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE SUISSE

powered by













## LE CANTON DE THURGOVIE ENCOURAGE L'ARCHITECTURE SOLAIRE

La Commune thurgovienne de Tobel-Täger-  
schen a largement fait la preuve que l'écologie  
était rentable en architecture. Bâtiment à éner-  
gie positive (BEP) distingué en 2018 par le Prix  
Solaire Européen et le Prix Solaire Spécial  
Banque Migros pour immeubles BEP, le lotisse-  
ment Tobel a été réalisé à un prix tellement  
abordable que les loyers des 32 appartements  
sont 20% inférieurs à la moyenne dans le quar-  
tier. Il fournit en outre 57% plus d'électricité  
qu'en consomment les habitantes et habitants.  
Le courant solaire excédentaire permettrait à  
54 voitures électriques de parcourir près de  
12000 km par année sans émettre de CO<sub>2</sub>. Ste-  
fan Cadosch, architecte et président de la SIA,  
est convaincu que les BEP jouent un rôle majeur  
dans la mise en œuvre de l'Accord de Paris sur  
le climat. Le BEP démontre de manière exem-  
plaire comment réduire élégamment dans le  
secteur du bâtiment les 80% de pertes d'énergie  
que dénonce le Conseil fédéral depuis 2010. Le  
conseiller d'Etat Walter Schönholzer juge très  
efficace la promotion de son canton en faveur  
du label Minergie-P, et la conseillère nationale  
Edith Graf-Litscher souligne pour sa part que le  
Canton de Thurgovie possède l'une des meil-  
leures lois cantonales en matière d'énergie « car  
elle se concentre sur le parc immobilier ». Le  
conseiller national Markus Hausammann pré-  
cise que, « outre les installations à biogaz, les  
exploitations agricoles domestiques produisent  
près d'un demi-milliard de kWh/a ». Ce courant  
contribue aussi à la mise en œuvre de l'Accord  
de Paris sur le climat. [www.solaragentur.ch](http://www.solaragentur.ch)

## GROUPE RÉGIONAL DU NORD-EST DE LA SUISSE DE LA SSES

Le groupe régional du nord-est de la Suisse de la SSES se réunira le samedi 27 avril à Bütten-  
hardt (SH) pour son assemblée générale, puis visitera le parc éolien Verenafohren.

L'année 2018 a été marquée par l'évolution  
positive de la législation cantonale en ma-  
tière d'énergie, comme l'a souligné Heini  
Lüthi dans son rapport annuel: Appenzel  
Rhodes-Intérieures, Saint-Gall et Thurgovie  
se sont fixé pour objectif de mettre en œuvre  
les prescriptions en matière de courant  
propre prévues dans le Modèle de prescrip-  
tions énergétiques des cantons (MoPEC  
2014). Les nouveaux bâtiments sont ainsi  
censés produire eux-mêmes une partie de  
leurs besoins en électricité, au moins à hau-  
teur de 10 W/m<sup>2</sup> SRE. La prescription  
n'impose pas de technologie, mais le photo-  
voltaïque sera en toute logique le plus avan-  
tageux. Le fait que les promoteurs et les ar-  
chitectes doivent désormais traiter de la thé-  
matique est bien plus important que le faible  
niveau de puissance exigé. Une installation  
PV plus rentable que celle exigée sera proba-  
blement le plus souvent réalisée. La SSES du  
nord-est de la Suisse soutient les cantons  
dans leur projet et, si nécessaire, demande la  
perception d'une taxe d'exemption légè-  
rement supérieure au prix d'une installation  
photovoltaïque qui permettrait de surcroît  
aux cantons de financer des installations  
photovoltaïques sur leurs propres bâtiments  
existants. Le soutien au projet éolien d'Obe-  
regg, qui a depuis été rejeté par le  
Gouvernement d'Appenzel, n'a pas porté ses  
fruits. SSES prône l'énergie éolienne car  
l'énergie éolienne hivernale est un complé-

ment régional important à l'énergie solaire  
estivale. [jugend-pro-windrad.ch](http://jugend-pro-windrad.ch) entretient  
l'espoir de l'éolien dans la région et Armin  
Ritter a qualifié les fondateurs d'Appenzeller  
Wind de « héros du quotidien ».

Le groupe régional du nord-est de la Suisse a  
présenté à l'Olma le thème « Vacances dans  
un hôtel solaire ». Le groupe cherche toujours  
une auberge prête à préfinancer un système  
solaire avec une station de recharge élec-  
trique. Le groupe régional a convenu avec  
l'Olma de lancer une exposition spéciale  
« Soleil+Vent » pour l'Olma 2019, qui dispo-  
sera d'un espace huit fois plus grand que le  
précédent. Il y a du pain sur la planche. Le  
conseil attend avec impatience un soutien  
énergétique !

Ces dernières années, le marché du photovo-  
ltaïque a reculé. Pourtant, en 2017, plus de  
13000 installations photovoltaïques ont été  
réalisées dans toute la Suisse. Avec la nou-  
velle loi sur l'énergie et la compétitivité  
croissante de l'énergie solaire, la SSES du  
nord-est de la Suisse espère que les installa-  
tions photovoltaïques en Suisse reprendront  
du poil de la bête.

[www.sses-nordostschweiz.com](http://www.sses-nordostschweiz.com)

## CHAUFFER AVEC LA CHALEUR DU LAC DE THOUNE

SpiezSolar veut promouvoir l'utilisation de  
la thermie du lac à Spiez. La séance d'infor-  
mation du jeudi 16 mai 2019, au Strandhotel  
Seeblick, Faulensee, a pour but de montrer à  
la population le potentiel et les possibilités  
d'utilisation de l'eau du lac et de la sensibi-  
liser à cette question. Deux intervenants  
s'exprimeront à cette occasion: Jörg Hoff-  
mann, chef de projet Chauffage à distance  
d'Energie Wasser Luzern, sous la devise  
« Motivons nos clients à choisir la meilleure  
option écologique », et Alain Dougoud, chef  
de projet chez Kannewischer Group (ZG, BE)  
et directeur à Yverdon-les-Bains sur le thème  
« Technologie de construction complexe pour  
des projets exigeants ». Le professeur Alfred  
Wüest répondra aux questions lors du débat  
qui suivra. Alfred Wüest est un expert re-  
connu en écologie aquatique, qualité de  
l'eau, gestion des substances et protection de  
l'eau des lacs de l'Institut de recherche sur  
l'eau (EAWAG) du domaine des EPF.

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

## Le quotidien

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



## SOLEIL



**Agence Solar Suisse.** Sonneggstrasse 29, 8006 Zürich, Tél. +41 44 252 40 04, [www.solaragentur.ch](http://www.solaragentur.ch)  
[info@solaragentur.ch](mailto:info@solaragentur.ch)  
 → L'Agence Solaire Suisse décerne le Prix Solaire Suisse et le Norman Foster Solar Award pour bâtiments à énergie positive (BEP) à des installations efficaces en matière d'énergie, personnes et institutions. Inscription jusqu'au 15 avril; cérémonie de remise du Prix Solaire en automne.

## SOLARMARKT

**Solarmarkt GmbH.** Neumattstrasse 2, 5000 Aarau, Tél. 062 834 00 80, Fax 062 834 00 99, [info@solarmarkt.ch](mailto:info@solarmarkt.ch), [www.solarmarkt.ch](http://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.



**Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.** Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tél. 041 984 22 33, [info@iseli-ag.ch](mailto:info@iseli-ag.ch), [www.iseli-ag.ch](http://www.iseli-ag.ch)  
 → Conseiller, planifier et réaliser des installations soleil pour l'eau chaude et chauffage. Service clientèle dans toute la Suisse.



**Hassler Energia Alternativa AG.** Resgia 13, 7432 Zillis, Tél. 081 650 77 77, [info@hassler-solarenergie.ch](mailto:info@hassler-solarenergie.ch), [www.hassler-solarenergie.ch](http://www.hassler-solarenergie.ch)  
 A reçu le Prix Solaire Suisse en 2015 pour son travail de pionnier. Propose des installations solaires thermiques complètes et des installations de production d'électricité. Nous planifions, commercialisons et installons :  
 → des installations photovoltaïques, des installations en îlot  
 → des installations solaires thermiques  
 → des chauffages à pompe à chaleur et à pellets  
 → des petites installations hydroélectriques

## Hoval

**Hoval SA.** Suisse Romande, Case postale 225, 1023 Crissier 1, Tél. 0848 848 363, Fax 0848 848 767, [crissier@hoval.ch](mailto:crissier@hoval.ch), [www.hoval.ch](http://www.hoval.ch)



**BE Netz AG.** Bau und Energie, Industriestrasse 4, 6030 Ebikon LU, Tél. 041 319 00 00, Fax 041 319 00 01, [info@benetz.ch](mailto:info@benetz.ch), [www.benetz.ch](http://www.benetz.ch)  
 → Conseiller, planifier et réaliser. Votre partenaire pour le courant et la chaleur solaires. Une énergétique des bâtiments qui convainc esthétiquement aussi.



**Felix & Co. AG,** Département WINDGATE, Landstrasse 70, 5412 Gebenstorf, Tél. 056 223 28 10, Fax 056 223 53 14, [windgate@felix.swiss](mailto:windgate@felix.swiss), [www.windgate.ch](http://www.windgate.ch)

→ Felix & Co. AG couvre tous les aspects de la technique du bâtiment et de la technique énergétique, de la consultation et planification, de l'installation professionnelle et du service. WINDGATE – technique énergétique de Felix – dispose depuis plusieurs années de compétences professionnelles en conseil à la clientèle, en planification, en conception et montage d'installations photovoltaïques et de petites éoliennes, ainsi qu'en systèmes de stockage de l'énergie et management de l'énergie.



**Elcotherm SA.** Chemin de Mongevon 28A, 1023 Crissier, Tél. 021 637 65 00, [info@ch.elco.net](mailto:info@ch.elco.net), [www.elco.ch](http://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.



**ch-Solar AG.** Bubikonstrasse 43, 8635 Dürnten, Tél. 055 260 12 35, [info@ch-solar.ch](mailto:info@ch-solar.ch), [www.ch-solar.ch](http://www.ch-solar.ch)  
 → Conseil, planification et montage d'installations solaires, pour le photovoltaïque, le thermique solaire, les systèmes de stockage et optimisations. Nous installons également des pompes à chaleur et nous proposons des installations solaires, clé en main.



**IWS SOLAR AG.** Unterdorfstrasse 54, 8494 Bauma, Tél. 052 386 28 82, Fax 052 386 21 94, [info@iwssolar.ch](mailto:info@iwssolar.ch), [www.iwssolar.ch](http://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.



**Maurer Elektromaschinen GmbH,** Ruederstr. 6 Technologie solaire et énergétique, 5040 Schöffland Tél. 062 721 44 84, Fax 062 721 44 85 [info@maurelma.ch](mailto:info@maurelma.ch), [www.maurelma.ch](http://www.maurelma.ch)  
 → Importation et commerce de gros pour modules solaires, batteries, régulateurs de charge, accessoires 12 V et onduleur sinusoïdal 230 V. Planification et vente d'installations isolées ou reliées aux réseaux.  
 Grande boutique en ligne!



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



**Jenni Energietechnik AG.** Lochbachstrasse 22, Postfach, 3414 Oberburg, Tél. 034 420 30 00, Fax 034 420 30 01, [info@jenni.ch](mailto:info@jenni.ch), [www.jenni.ch](http://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.



**Ernst Schweizer AG, construction métallique.** 8908 Hedingen, Tél. 044 763 61 11, Fax 044 763 61 19, [info@schweizer-metallbau.ch](mailto:info@schweizer-metallbau.ch), [www.schweizer-metallbau.ch](http://www.schweizer-metallbau.ch)  
 → Systèmes d'énergie solaire. Capteurs solaires thermiques pour toutes les variantes de toits, en toiture, sur toiture et sur toit plat. Systèmes combinés pour montage intégré. Grands capteurs DOMA FLEX en bois pour toits et façades. Installation de production d'eau chaude Solar Compactline. Systèmes de montage PV pour façades, toutes les variantes de toits (plats, toits inclinés et toits en tôle trapézoïdale) et toutes les orientations (sud, est-ouest), en tant que toit complet ou solution intégrée Solrif. Modules PV. Modules intégrés pour fenêtre de toit. Accessoires. Service et entretien.



**HOLINGER SOLAR AG.** Mattwerkstrasse 1, 4416 Bubendorf, Tél. 061 936 90 90, [www.holinger-solar.ch](http://www.holinger-solar.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.



**ElectroLAN SA.** Birgistrasse 10, 8304 Wallisellen, Tél. 044 839 59 59, Fax 044 839 58 58, [photovoltaik@electrolan.ch](mailto:photovoltaik@electrolan.ch), [www.electrolan.ch](http://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](mailto:sales.switzerland@fronius.com), [www.fronius.com](http://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.** Karmaad 38, 9473 Gams, Tél. 081 750 34 50  
 Succursale Gais, Stosstrasse 23, 9056 Gais [kontakt@heizplan.ch](mailto:kontakt@heizplan.ch), [www.heizplan.ch](http://www.heizplan.ch)  
 → Votre partenaire compétent pour les énergies renouvelables: Photovoltaïque, batteries, solaire thermique, pompes à chaleur air/sol/eau, l'éclairage LED et assainissements ainsi que conseils et formations. Nous conseillons, planifions et réalisons votre installation – tout auprès d'un seul partenaire.

## SUNTECHNICS FABRISOLAR

Ein Unternehmen von ewz.

### SunTechnics Fabrisolar AG.

Place de l'Industrie 2, 1180 Rolle  
Tél. +41 21 802 63 33, Fax +41 21 802 63 37,  
romandie@suntechnics.ch, www.suntechnics.ch

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

## ZAGSOLAR

ZAGSOLAR AG. Bureau d'ingénieurs pour les projets photovoltaïques et les questions énergétiques, Luzernerstrasse 9, 6010 Kriens, Tél. 041 312 09 40, Fax 041 312 09 41, info@zagsolar.ch, www.zagsolar.ch  
→ Conseils en énergie, planification et réalisation d'installations photovoltaïques, optimisation du rendement par calculs portant sur l'autoconsommation et les coûts-bénéfices, collectes et analyses des données, surveillance des installations solaires.

## Helion

### Bouygues E&S InTec Suisse SA, Division commerciale Helion.

route de Lausanne 10, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Tél. 024 420 20 40, info@helion.ch, www.helion.ch  
Succursales: 4528 Zuchwil, 6572 Quartino, 8181 Hôri, 9006 St. Gallen, 6210 Sursee

→ Grâce à notre savoir-faire et à nos implantations régionales, nous sommes en mesure de répondre de manière professionnelle et compétente à tous vos besoins liés au photovoltaïque, aux accumulateurs d'électricité, aux pompes à chaleur et à la mobilité électrique dans toute la Suisse. Nous comptons six succursales principales dans les trois régions linguistiques. Nous sommes plus de 130 collaborateurs et nous avons pu réaliser plus de 5000 projets. Depuis le 1<sup>er</sup> août 2018, nous appartenons à Bouygues E&S InTec Suisse SA, le plus grand spécialiste de la technique du bâtiment en Suisse.

## 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.

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



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 JenniControl.



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

→ Le plus grand choix de systèmes de chauffage bois et solaire en Suisse Romande. Produits de qualité de 3 à 300 kW, bûches, granulés, plaquettes, combiné bûches et granulés. Distributeur officiel KWB, Lohberger, SHT, Winkler solar et Citrin Solar. Conseils, planification, vente et entretien.



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.

## POMPES À CHALEUR



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

## Hoval

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



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

## STIEBEL ELTRON

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

## SERVICES ÉNERGÉTIQUES



Energie 360° AG. Aargauerstrasse 182, 8048 Zürich,  
Tél. 043 317 22 22, Fax 043 317 20 20,  
www.energie360.ch  
→ Grâce à des vecteurs énergétiques respectueux de l'environnement, à des services énergétiques sur mesure et à des innovations intelligentes, nous progressons concrètement avec nos clientes et nos clients sur la voie d'un avenir énergétique pertinent.

# IMPRESSUM

Energies renouvelables paraît six fois par an.

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

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

**Edition et rédaction:**

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

**Annonces:** Zürichsee Werbe AG  
Laubisrütistrasse 44, 8712 Stäfa  
Monsieur Jiri Touzimsky  
Telefon 044 928 56 55  
info@fachmedien.ch, fachmedien.ch

**Abonnements:** SSES, Aarberggasse 21, CP, 3000 Berne 14, tél. 031 371 80 00.  
Un abonnement coûte CHF 90.- (y compris affiliation à la SSES) ou CHF 80.- (sans affiliation).

**Tirage:** 7000 ex. en allemand (4900 ex. approuvés), 1400 ex. en français (1064 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°	Décalé rédactionnel	Parution
3/2019	14.05.2019	21.06.2019
4/2019	17.07.2019	23.08.2019
5/2019	19.09.2019	25.10.2019
6/2019	07.11.2019	13.12.2019



No. 01-19-273015 – www.myclimate.org  
© myclimate – The Climate Protection Partnership

## DEVENEZ MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE POUR L'ÉNERGIE SOLAIRE!

Depuis 40 ans, la SSES s'engage pour la promotion et le développement de l'énergie solaire. Grâce à un travail ciblé d'information et de relations publiques, la SSES met en évidence les opportunités offertes par l'énergie solaire et cherche à renforcer sa reconnaissance sur le plan politique et social. Pour cela, nous avons besoin de votre soutien. Devenez membre dès aujourd'hui et soutenez notre action en faveur d'une Suisse plus durable!

### QUE VOUS APPORTE LA SSES?

- Vous recevez le magazine «Énergies renouvelables», qui paraît tous les deux mois et vous donne un aperçu intéressant des possibilités offertes par l'utilisation de l'énergie solaire
- Vous recevez des invitations à des événements, envoyées par le groupe de votre région
- Vous pouvez obtenir des conseils et des réponses à vos questions concernant l'énergie solaire
- Vous profitez du contrôle neutre de votre installation solaire réalisé par la SSES à prix réduit
- Vous participez à une plateforme vous permettant d'échanger avec d'autres personnes intéressées par l'énergie

### JE SOUHAITE ADHÉRER À LA SSES!

Adhésion individuelle	CHF 90.-	<input type="checkbox"/>
Famille	CHF 95.-	<input type="checkbox"/>
Étudiants et apprentis (sur présentation d'une copie d'une carte de légitimation)	CHF 45.-	<input type="checkbox"/>
Société / entité juridique	CHF 270.-	<input type="checkbox"/>
Bienfaiteur (sans magazine)	dès CHF 20.-	<input type="checkbox"/>
Abonnement au magazine (sans adhésion)	CHF 80.-	<input type="checkbox"/>

Je suis intéressé(e) par une adhésion à l'association VESE (www.vese.ch)

.....

Prénom

.....

Nom

.....

Complément

.....

Rue

.....

NPA / Commune

.....

E-mail

.....

Date      Signature

.....

Nous sommes ravis de vous accueillir et restons volontiers à votre disposition pour toutes questions.

www.sses.ch/devenir-membre  
Devenir membre maintenant

SSES, Aarberggasse 21  
3001 Berne  
Tel.: 031 371 80 00  
info@sses.ch

Consultez notre site web pour prendre connaissance des dernières informations: [www.sses.ch](http://www.sses.ch)

<b>8 mai 2019</b>	<b>Solutions intelligentes contre le changement climatique</b>	<b>energie-cluster.ch</b>
Interlaken, Aula	Comment contrer les conséquences du changement climatique dans les régions de montagne? Quelles solutions permettraient de ralentir le changement climatique? Des réponses sont proposées à l'apéritif Energy 2019.	
<b>9 mai 2019</b>	<b>Forum économique Toggenburg</b>	<b>energietal-toggenburg.ch</b>
Wattwil, Toggenburger Messe	A l'occasion du 10 <sup>e</sup> anniversaire d'Energietal Toggenburg, le Forum économique Toggenburg 2019 s'articule autour du thème de l'énergie. Il traite des défis dans le secteur de l'énergie et de l'influence du climat. Un entrepreneur expliquera comment sa société a géré ce changement.	
<b>10 mai 2019</b>	<b>Sol-Ind Swiss</b>	<b>swissolar.ch</b>
Solothurn, Landhaus	Événement de clôture du projet Sol-Ind Swiss, étude du potentiel de la chaleur industrielle solaire en Suisse.	
<b>14 mai 2019</b>	<b>Change – le monde de l'énergie en mutation</b>	<b>energie-cluster.ch</b>
Berne, Restaurant zum Äusseren Stand	La conférence annuelle d'energie-cluster.ch porte sur l'évolution de l'approvisionnement en énergie et les exigences qui en découlent. Le mot-clé « CO <sub>2</sub> » constituera l'un des principaux sujets de discussion aux côtés de l'électromobilité et des nouvelles opportunités pour les PME.	
<b>14 mai 2019</b>	<b>Energies d'avenir</b>	<b>electrosuisse.ch</b>
Dietikon	Lors de ce colloque, l'évolution de la consommation d'énergie sera analysée et la nécessité de développer plus rapidement les sources d'énergie renouvelables, en tenant compte de la croissance de la demande en énergie liée aux pompes à chaleur et aux véhicules électriques, sera expliquée.	
<b>15-17 mai 2019</b>	<b>Intersolar Europe</b>	<b>intersolar.de</b>
Messe Munich	1000 fournisseurs de produits et solutions pour le photovoltaïque, le solaire thermique, l'infrastructure de réseau et les solutions pour l'intégration des énergies renouvelables se présentent sur un espace d'exposition de 63 000 m <sup>2</sup> . L'accent est mis sur la technologie de production photovoltaïque, les cellules solaires monocristallines efficaces ou encore le photovoltaïque et la mobilité.	
<b>16 mai 2019</b>	<b>Seethermie</b>	<b>spiezsolar.ch</b>
Faulensee, Strandhotel Seeblick	SpiezSolar veut promouvoir l'utilisation de la thermie du lac à Spiez. Cette séance d'information a pour but de montrer à la population le potentiel et les possibilités de l'utilisation de l'eau du lac.	
<b>21-23 mai 2019</b>	<b>Symposium Solarthermie</b>	<b>solarthermie-symposium.de</b>
Kloster Banz, Bad Staffelstein (DE)	Le symposium sur l'énergie solaire thermique réunit les scientifiques, les fournisseurs et les professionnels pour donner à l'énergie solaire la place qu'elle mérite comme solution viable sur les plans écologique et économique dans le secteur du bâtiment. Car sans solaire thermique, il n'y aura pas de tournant thermique.	
<b>24 mai-2 juin 2019</b>	<b>Journées du soleil</b>	<b>tagedersonne.ch/fr/</b>
Toute la Suisse	Les Journées du soleil sont coordonnées et mises en œuvre depuis 2015 par la SSES. Vous trouverez sur son site internet un calendrier avec tous les événements des différents organisateurs.	
<b>25 mai 2019</b>	<b>Solarcup Seeland 2019</b>	<b>solarregion-seeland.ch</b>
Nidau, Schulgasse	En construisant un modèle réduit de véhicule solaire, on apprend beaucoup sur ce système. A l'occasion de la 2 <sup>e</sup> Solarcup, non seulement les véhicules solaires les plus rapides mais aussi les plus créatifs seront primés.	
<b>1<sup>er</sup> juin 2019</b>	<b>Maison solaire à énergie positive à Zoug</b>	<b>tagedersonne.ch</b>
Zug	Un système photovoltaïque permet d'alimenter le chauffage, le ménage et les véhicules électriques dans une maison des années 70. Le propriétaire et architecte Victor Zoller présentera les lieux autour d'un café.	
<b>8 juin 2019</b>	<b>Journée solaire/50<sup>e</sup> anniversaire</b>	<b>kippelag.ch</b>
Susten, Centre Sosta	L'entreprise KIPPEL Leo et Söhne AG célèbre son 50 <sup>e</sup> anniversaire avec une journée solaire. Visitez l'exposition sur les systèmes photovoltaïques, les systèmes autonomes, les systèmes de stockage, les systèmes thermiques solaires ou les collecteurs d'air.	
<b>18/19 juin 2019</b>	<b>ER'19</b>	<b>er19.ch</b>
Yverdon-les-Bains, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud	Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud Le secteur du bâtiment représente près d'un tiers de la consommation d'énergie en Suisse et génère d'importants impacts sur l'environnement. Afin de répondre à ces problématiques, la HEIG-VD organise la 9 <sup>e</sup> édition du Symposium sur l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et l'environnement dans le bâtiment ER'19. Cet événement favorise le partage de connaissances entre les professionnels du bâtiment, les bureaux d'études, les entreprises techniques et les collectivités publiques. Cette édition intégrera, en outre, une demi-journée et une soirée débat consacrées aux écoquartiers.	
<b>26/27 juin 2019</b>	<b>EXPO Energietechnik – le rendez-vous des pros</b>	<b>ibg.ch</b>
Niederurnen GL	L'EXPO Energietechnik est devenue ces dernières années une foire reconnue au niveau national où les entreprises présentent leurs produits ou leurs services à un large public composé d'entreprises, de spécialistes, d'ingénieurs, d'autorités, de maîtres d'œuvres et de personnes privées.	