



Energies Renouvelables

N° 5 octobre 2019

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar

15 MANIFESTATION

100 000 personnes sont descendues pour la protection du climat.

18 CONCEPT

La start-up suisse TwingTec présente de nouvelles solutions éoliennes.

23 PÉROVSKITE

Nouveau procédé de fabrication de cellules solaires est étudié intensément en Suisse.



LE PRIX SOLAIRE SUISSE 2019 EST ATTRIBUÉ

PAGE 8



**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

/ 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

/ 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

100 000 PERSONNES EXIGENT UNE POLITIQUE CLIMATIQUE EFFICACE



Carole Klopstein
Gérance

Le 28 septembre a été une journée très spéciale à Berne. Jamais autant de manifestants pacifiques n'avaient peuplé les rues et les places de la ville que ce samedi chaud et ensoleillé. La première manifestation nationale pour le climat, organisée par l'Alliance climatique, a attiré des citoyennes et citoyens de toute la Suisse qui ont exigé une politique climatique plus efficace. Nous sommes en effet encore loin des objectifs fixés. Selon les dernières données de l'Index tournant énergétique (www.energiewende-index.ch), il y a même des domaines, et le développement des énergies renouvelables en fait partie, pour lesquels il n'y a pratiquement eu aucune amélioration à ce jour. Si nous continuons à ce rythme, les objectifs climatiques de Paris et la limitation du réchauffement de la planète à 2 degrés ne pourront pas être atteints. C'est précisément pour cette raison que la SSES fait partie de l'Alliance climatique : avec environ 80 autres organisations et associations, nous nous engageons en faveur d'un approvisionnement énergétique 100 % renouvelable et souhaitons laisser une planète vivable aux générations futures. Cette transition générera beaucoup de valeur ajoutée pour les entreprises nationales, réduira notre dépendance à l'égard des pays étrangers et diminuera considérablement les émissions sonores et atmosphériques. La transition énergétique influence donc directement et indirectement d'autres domaines de la vie et améliore la qualité de vie en général. Je suis convaincue que les efforts de la société civile, tels que l'Initiative pour les glaciers ou les grèves climatiques, accéléreront cette évolution. Même si la Suisse est un petit pays et ne peut sauver le monde à elle seule, nous disposons de la richesse et des opportunités technologiques pour atteindre nos objectifs rapidement. Néanmoins, les politiciens doivent enfin mettre en place des garde-fous plus cohérents et nous devons remettre quotidiennement en question notre comportement : chacun peut apporter sa contribution avec de nombreux petits changements, sans devoir renoncer à l'essentiel. Cuisine de saison, voyages durables, production d'électricité sur son propre toit, tout cela peut enrichir notre quotidien, tout comme certaines personnes se satisfont de la restauration rapide, de brefs voyages sur d'autres continents ou de l'électricité nucléaire. La différence est que nous les consommons en toute conscience, donc nous vivons aussi plus consciemment.

Carole Klopstein

Chers membres,

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

Actuel	4
Point fort	
Prix solaire 2019 : Les projets gagnants ont été sélectionnés et récompensés.	8
Soleil	
Installation fiable : L'installation de Mario Camani a déjà produit un total de 100 000 kWh d'électricité.	13
Construction solaire : Swissolar a organisé pour la première fois un symposium pour les architectes et les planificateurs.	14
Politique et économie	
Manifestation pour le climat : 100 000 personnes sont descendues dans la rue à Berne pour la protection du climat.	15
Nouveau directeur : Jochen Ganz dirige désormais l'entreprise traditionnelle Soltpo et présente ses objectifs.	17
Energies renouvelables	
Nouveau concept : La start-up suisse TwingTec présente de nouvelles solutions éoliennes.	18
Recherche	
Nouveaux types de cellules solaires : La cellule tandem est étudiée intensément en Suisse.	23
Flash	28
SSES-News	
VESE-News	
Cartoon	
Registre professionnel	30
Impressum	31
Agenda	32

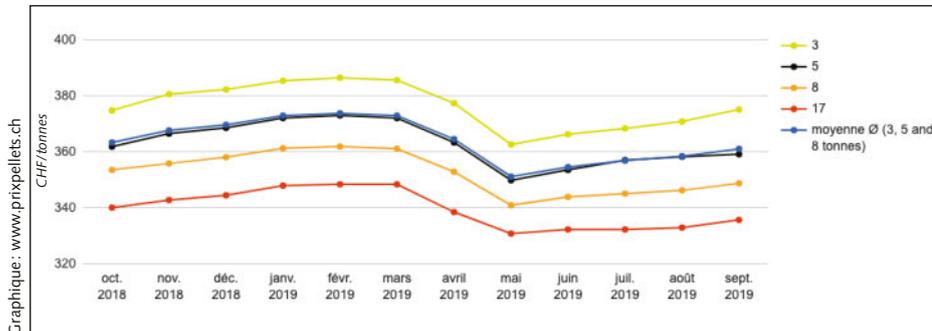
Couverture : Prix Solaire Suisse 2019



PRIX DES GRANULÉS

Octobre 2018 à octobre 2019

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

STOCKER SANS BATTERIE

Le stockage de l'énergie est l'un des défis majeurs de la transition énergétique. La nature saisonnière des énergies renouvelables telles que le soleil, le vent et l'eau nécessite des systèmes de stockage sur mesure afin de combler les écarts de production, en particulier la nuit et l'hiver. Jusqu'à présent, le défi consistait à stocker efficacement à long terme. Mais les solutions sont nombreuses. 2-4energy en apporte maintenant une autre: un stockage de gaz comprimé. L'entreprise bavaroise a construit le prototype d'un stockage d'énergie sous forme de gaz comprimé. Depuis début 2019, l'installation qui permet de stocker de l'électricité sans batteries électrochimiques décentralisées et sans autodécharge, est en service. La durée de stockage ne joue aucun rôle, de sorte que l'énergie peut être stockée au printemps et récupérée à partir de l'automne. De plus, n'importe quelle quantité d'électricité peut être stockée, qu'elle soit destinée à un usage domestique ou à un usage industriel. Le système fonctionne à l'aide d'un système hydraulique-pneumatique et comprime l'air ambiant jusqu'à 300 bars dans des réservoirs de gaz comprimé du commerce. Pendant le processus de décharge, cet air comprimé donne à son tour son énergie à un générateur qui génère de l'énergie électrique. Jusqu'à présent, la difficulté consistait principalement à éviter la surchauffe et le givrage lors de la compression ou de la détente. Afin d'éviter une surchauffe, le système comprime l'air en deux étapes: tout d'abord, de 10 à 20 bars puis, dans

une deuxième étape, à 300 bars. En revanche, les vannes peuvent geler lorsque la pression est relâchée trop rapidement. Un échange de chaleur interne entre les systèmes hydraulique et pneumatique empêche le givrage. En plus de produire de l'électricité à partir de l'énergie stockée, le système peut également fournir de la chaleur pour l'alimentation en eau chaude et du froid pour la climatisation. Grâce à ce couplage possible des différents composants, il y aurait un avantage global supplémentaire. De plus, le système se compose d'éléments disponibles dans le commerce et est entièrement recyclable. Avec un bon entretien, l'équipe estime que le système peut avoir une durée de vie allant jusqu'à 50 ans.

Service de presse/Matthias Schiemann



Photo: 2-4energy

DE L'HYDROGÈNE DE GÖSGEN

La première usine d'électrolyse de 2 MW en Suisse destinée à la production d'hydrogène « vert » entrera en service fin 2019 à la centrale hydroélectrique de Gösgen. Hyundai Hydrogen Mobility (HHM), une joint-venture entre Hyundai Motor Company et H2 Energy, s'est associée à Hydrospider, une joint-venture d'Alpiq, H2 Energy et Linde, pour franchir une étape importante dans la mise en place d'un système pour produire de l'hydrogène « vert » en Suisse. L'objectif est un nouveau modèle commercial pour la mobilité zéro émission, combinant des camions à pile à combustible Hyundai, la production d'hydrogène vert d'Hydrospider, un plan dédié à la construction de l'infrastructure de ravitaillement nécessaire et des entreprises de logistique et de transport souhaitant déployer des camions à pile à combustible.

Service de presse/Rédaction

EXPORTATION

En Australie du Sud, les capacités de l'énergie éolienne et solaire sont importantes. En période de pointe, la production dépasse la demande. Le Gouvernement sud-australien a donc publié un plan d'action sur l'hydrogène afin d'utiliser cette énergie renouvelable bon marché pour produire de l'hydrogène. Le premier ministre sud-australien, Steven Marshall, a prononcé son discours d'ouverture à la conférence internationale d'Adélaïde sur la sécurité de l'hydrogène afin de présenter son plan. « Nous sommes prêts à passer à l'hydrogène vert renouvelable et à construire une chaîne d'approvisionnement en hydrogène propre et sécurisée en Australie du Sud », a déclaré Steven Marshall. L'hydrogène « vert » va rapidement passer d'une solution alternative à un carburant répandu, neutre en carbone, qui deviendra de moins en moins cher par rapport aux combustibles fossiles.

Service de presse/Rédaction

FUSION

BKW et swisspro group AG avancent main dans la main. En fusionnant, ils proposent une alternative suisse aux principaux concurrents internationaux dans le domaine de la technique de construction, explique BKW. swisspro complète parfaitement la gamme de services existante de BKW.

Service de presse/Rédaction

HAUTE ACCEPTATION DES TAXES CO₂

La portée politique des taxes sur le CO₂ est plus grande que prévu. Les politologues de l'ETH montrent comment les taxes sur le CO₂ en Allemagne et aux Etats-Unis peuvent trouver des majorités. Outre le montant de la taxe, deux facteurs sont essentiels pour l'acceptation par le public: l'utilisation des recettes et la question de savoir si d'autres pays industrialisés introduisent des taxes similaires. Si les personnes consultées connaissent l'utilisation de ces taxes, elles sont davantage prêtes à payer. Des majorités claires se dégagent même pour certaines utilisations: par exemple, si les taxes sur le CO₂ sont utilisées pour des investissements dans les énergies renouvelables, elles sont soutenues par une majorité de personnes. Les investissements des recettes fiscales dans les infrastructures ou, quoique moins nettement, dans les pro-

grammes destinés aux populations à faible revenu, sont également soutenus. En plus de l'affectation des recettes fiscales, les chercheurs ont identifié un autre critère-clé d'acceptation. Les taxes élevées ne sont acceptées dans ces deux pays que si tous les pays industrialisés introduisent une taxe sur le CO₂. En revanche, avec un niveau d'imposition moins élevé, la participation des pays de l'UE suffirait en Allemagne pour être accepté. Et aux Etats-Unis, une imposition jusqu'à 30 dollars par tonne recueille une majorité, mais si aucun autre pays ne le ferait.

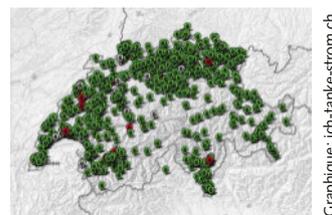
Service de presse/Rédaction

DISPONIBILITÉ DES BORNES DE RECHARGE

Avec l'application interactive www.je-recharge-mon-auto.ch, les exploitants de bornes de recharge, SuisseEnergie, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et l'Office fédéral de topographie

(swisstopo) offrent un nouvel aperçu de l'infrastructure de charge destinée aux véhicules électriques en Suisse. L'application indique en temps réel les bornes de recharge disponibles. Les données à disposition se prêtent à diverses utilisations. Elles peuvent d'une part être utilisées comme données ouvertes avec la licence d'utilisateur «O-By-Ask». Cela signifie qu'elles peuvent être utilisées en principe librement tant que la source est indiquée. En revanche, pour une utilisation commerciale, il faut obtenir une autorisation préalable de l'OFEN. D'autre part, une interface ouverte permet de relier directement les données. L'interface peut également répondre à des demandes ciblées.

Service de presse/Rédaction



Graphique: ich-tanken-strom.ch

LES ENTREPRISES MISENT SUR L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) indique, dans son dernier rapport, que 2018 a été la première année depuis 2001 durant laquelle les nouvelles capacités de production d'énergies renouvelables n'ont pas dépassé celles de l'année précédente. L'AIE voit la principale raison de cette stagnation dans la réduction du soutien de la Chine aux énergies renouvelables, notamment au solaire. Pourtant, ces énergies renouvelables jouent un rôle-clé dans la réduction des émissions climatiques mondiales, relève l'AIE dans son «Sustainable Development Scenario». Pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris sur le climat, il faudrait ajouter 300 GW d'énergies renouvelables chaque année. Avec seulement 180 GW de capacité nouvellement installée par an, seulement 60 % du volume requis est actuellement atteint. Après une année 2018 décevante, le taux 2019 de construction de nouvelles capacités de production d'énergies renouvelables dépasse les valeurs enregistrées au cours des quatre dernières années. Lors de ces dernières semaines, des entreprises du monde entier ont annoncé des contrats d'approvisionnement pour l'achat direct d'énergie solaire et éolienne, a récemment annoncé la «RE-Source Platform». Cette plate-forme est une collaboration entre Solar Power Europe, Wind Europe, l'initiative d'entreprises RE100 et le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Google, par exemple, a récemment annoncé le plus important ac-

cord sur les énergies renouvelables de son histoire. Il comprend notamment un contrat de 800 MW en Europe. Le nombre croissant de tels contrats d'achat d'électricité en Europe témoigne de la dynamique croissante des énergies renouvelables. Pour les fournisseurs, cela représente de nouvelles opportunités pour leurs activités. Dans le cadre de son initiative «Belt and Road», la Chine a négocié plusieurs contrats de constructions de centrales solaires avec l'Italie. Jetion, fabricant chinois de cellules et de modules appartenant à l'Etat, prévoit de construire des parcs solaires d'une capacité totale de 1 GW, pour un investissement total de 2 milliards d'euros, dans différentes régions d'Italie. Tata Power Solar, une filiale de Tata Power, a remporté un contrat avec un fournisseur d'électricité du Kerala pour la construction d'un système photovoltaïque flottant sur une installation de stockage d'eau d'une centrale thermique. Cela permet non seulement de générer de l'énergie solaire, mais également de réduire considérablement l'évaporation de l'eau. En outre, l'Inde envisage également de combiner photovoltaïque et agriculture, pour développer les «agrivoltaïcs». L'objectif est d'utiliser le soleil tant pour la production d'électricité que de nourriture, deux éléments essentiels d'une société en pleine croissance, comme l'Inde. Lors de la Conférence des Nations Unies sur le climat, qui s'est tenue à New York à la fin du mois de septembre, le Groupe Macquarie



D' Matthias Fawer

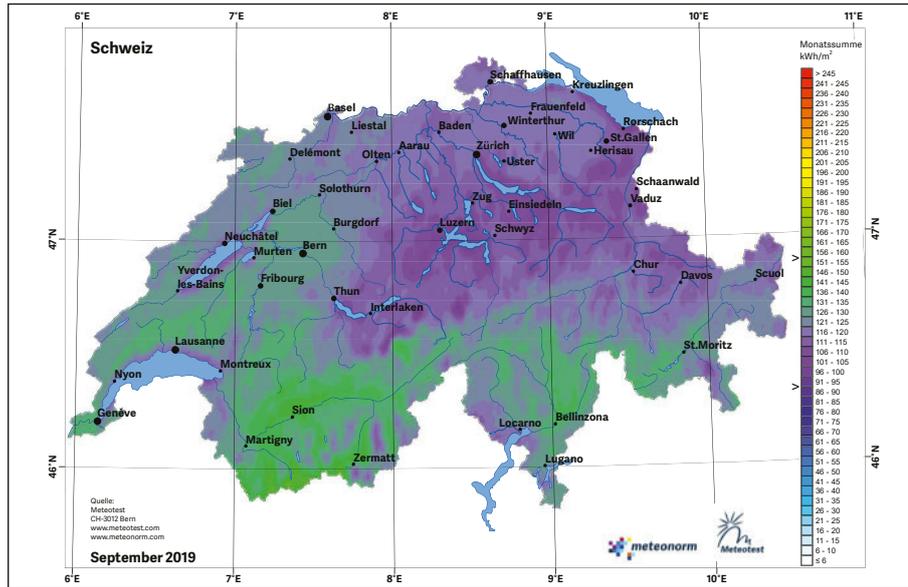


Christian Rath

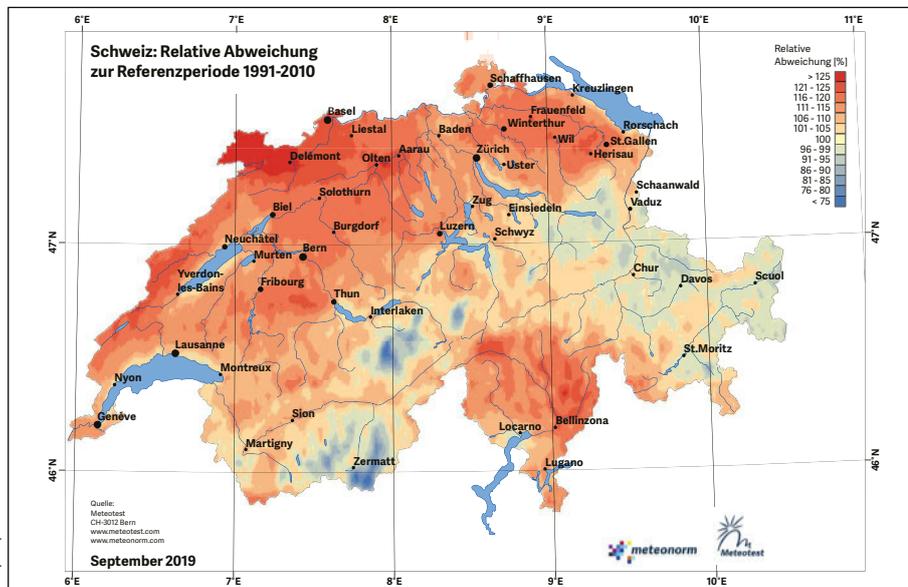
a annoncé des engagements concrets en faveur de la protection du climat. Macquarie Green Investment Group (GIG) va par exemple développer, ces cinq prochaines années, une série de projets de production d'énergies renouvelables d'un volume total de 20 GW. De plus, dans le cadre de l'initiative RE100, Macquarie s'est engagé à alimenter en énergies renouvelables tous ses bureaux et centres de données d'ici 2025 seulement. Le Conseil national suisse préconise, quant à lui, une gestion bureaucratique plus efficace des installations solaires. Concrètement, le Conseil fédéral doit examiner la possibilité d'une solution de guichet unique. Le Conseil national a accepté un postulat allant dans ce sens. L'objectif est la création d'un dossier électronique qui passe d'un service à l'autre, sans que le requérant ait à faire toutes les démarches. Le Conseil fédéral a accueilli favorablement cette proposition.

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

RAYONNEMENT GLOBAL (KWH/M²)



ANOMALIE (%)



Graphiques : Meteotest

LES PRIX AUGMENTENT LÉGÈREMENT

Les prix suisses de l'électricité dans l'approvisionnement de base vont légèrement augmenter pour les ménages en 2020. C'est ce qui ressort des calculs de la Commission fédérale de l'électricité (ElCom). Un ménage type paiera l'année prochaine 20,7 centimes par kilowattheure (ct./kWh), ce qui correspond à une hausse de 0,2 ct./kWh (+1%). Alors que les redevances dues aux collectivités publiques diminuent légèrement par rapport à l'année précédente (0,8 ct./kWh, -11%), les tarifs d'utilisation du réseau augmentent à 9,3 ct./kWh (+1%), et les tarifs de l'énergie à 7,9 ct./kWh (+1%). Le supplément de réseau reste inchangé au maximum légal de 2,3 ct./kWh. Au niveau suisse, les prix peuvent cependant varier considérablement entre les gestionnaires de réseau. Les différences de tarifs de l'énergie sont plutôt dues à des variations dans le mix des produits écologiques ou à la part de production propre plus ou moins importante. Les gestionnaires de réseau disposant de contrats d'approvisionnement en énergie favorables peuvent offrir de l'énergie à des prix plus avantageux que les entreprises possédant une forte proportion de production propre plus chère. Par ailleurs, il existe des différences de marges de distribution substantielles entre les gestionnaires de réseau. Les tarifs d'électricité 2020 des différentes communes et des gestionnaires de réseau peuvent être consultés et comparés sur le site internet de l'ElCom sur www.prix-electricite.elcom.admin.ch.

Service de presse/Rédaction

AIDE DE L'UE

La Commission européenne a apporté son soutien au projet HIPERION. Cela devrait apporter un vent nouveau à l'industrie photovoltaïque. L'objectif est de mettre sur le marché des modules solaires hautement efficaces grâce à la technologie innovante de la start-up suisse Insolight. « Contrairement aux systèmes traditionnels, nos modules produisent de l'électricité même lorsque le ciel est couvert, ce qui signifie que nous obtenons des rendements record », explique Laurent Coulot, PDG de la société vaudoise. Les modules solaires ont battu tous les records avec une efficacité de 29%.

Service de presse/Rédaction

LA MEILLEURE IDÉE

« zentralschweiz innovativ » est le programme commun des six cantons de Suisse centrale visant à renforcer la compétitivité des entreprises en Suisse centrale. Le programme soutient quatre fois par an la meilleure idée avec les meilleures chances de réalisation et le plus grand potentiel commercial à hauteur de 15 000 francs. Le prestigieux jury a choisi en août le projet « zevvy.ch ». Avec cet outil en ligne, les projets solaires peuvent être facturés plus facilement, plus rapidement et à un prix plus attractif qu'auparavant. Les projets solaires peuvent en effet désormais être exploités de manière rentable grâce à l'autoconsommation d'électricité. Cependant, pour les petits projets, les systèmes de facturation actuels sont trop coûteux. Pour cette raison, l'équipe de six développeurs de zevvy.ch a développé une solution en ligne simple permettant une facturation en quatre étapes. Depuis sa publication en mars 2019, plus de 1600 personnes intéressées ont visité la plateforme et environ 10% d'entre elles utilisent activement la nouvelle solution de facturation. « Grâce au prix que nous avons reçu, l'équipe engagée peut maintenant continuer dans son élan et aider davantage de projets solaires », relève Cyrill Burch d'EVG-Zentrum. L'équipe d'EVG-Zentrum GmbH a développé la plateforme en ligne zevvy.ch. La société appartient à ses fondateurs qui sont pour la plupart des étudiants actuels ou anciens de la Haute école d'ingénieurs et d'architectes de Lucerne. EVG-Zentrum fait partie du programme de financement « Smart-up » de la Haute école spécialisée de Lucerne pour les jeunes entreprises.

Service de presse/Rédaction

TRANSFORMER LES BÂTIMENTS EN CENTRALES

Environ 80 % de l'énergie produite dans le secteur de la construction s'évapore en raison d'une mauvaise isolation et d'une gestion inefficace des bâtiments. En conséquence, environ 13 milliards de francs par an s'envolent littéralement. Ce bilan négatif doit être corrigé. L'Agence Solaire Suisse (ASS) a mené son étude 2019 sur les bâtiments à énergie positive (BEP) en collaboration avec la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (hepia), la Haute école spécialisée (HES-SO) du nord-ouest de la Suisse (FHNW), l'Université de Genève et l'Université Paris C. Les quatre scénarios énergétiques présentés dans l'étude montrent comment la Suisse pourrait atteindre, d'ici 2030, son objectif partiel à l'aide de deux mesures de construction simples et mettre en œuvre d'ici 2045 l'Accord de Paris sur le climat en réduisant de 90 % les émissions de CO₂. Au lieu de dépenser 177,7 mia de francs pour importer des énergies fossiles et nucléaires, comme ces 25 dernières années, les investissements faits en Suisse dans le secteur du bâtiment pourraient générer, sur la même durée, 175 mia de francs d'économies et de recettes. L'étude relève également que certaines subventions pour les énergies renouvelables devraient être utilisées plus efficacement. L'énergie hydroélectrique, qui coûte environ 16 centimes par kWh, coûte cinq fois plus chère qu'un développement conséquent de l'énergie solaire. Service de presse/Rédaction

FIXER DES OBJECTIFS PLUS AMBITIEUX

Les derniers rapports du GIEC indiquent à nouveau que les émissions mondiales devront chuter à zéro d'ici 2050. « swisscleantech se félicite que le Conseil fédéral réponde aux exigences scientifiques en matière de protection du climat et veuille réduire à zéro les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 », a déclaré Christian Zeyer, directeur de swisscleantech. Pour que la Suisse atteigne cet objectif à long terme, elle doit réduire ses émissions nationales d'émissions de CO₂ d'au moins 45 % d'ici 2030. Comme le montre une étude réalisée par econcept, une réduction pouvant atteindre 48 % d'ici 2030 est réalisable et économiquement avantageuse au niveau national. « Un objectif national ambitieux est scientifiquement nécessaire et réaliste, car de nombreuses solutions et technologies innovantes sont déjà disponibles aujourd'hui pour réduire considérablement les émissions de CO₂. Parallèlement, cela permet de garantir une sécurité de planification et crée des incitations à l'innovation. Ces conditions-cadres permettent aux entreprises suisses de jouer un rôle actif dans la décarbonisation, tant au niveau national qu'international », relève Christian Zeyer. Service de presse/Rédaction

LA STRATÉGIE MÉCONNUE

Selon une étude représentative des services industriels de la ville de Zurich (ewz), le développement des énergies renouvelables issues de l'eau, du vent et du soleil est une priorité pour la population suisse. Mais elle montre également que 83 % des personnes interrogées ne connaissent pas les objectifs de la Stratégie énergétique 2050. Et une fois que les objectifs leur sont présentés, seulement 40 % considèrent ces objectifs comme réalistes. Pour les personnes interrogées, la promotion des énergies renouvelables est l'objectif le plus important. 53,3 % estiment que les ressources nationales sont

suffisantes pour répondre à la demande d'électricité à long terme. 331 personnes pensent que l'électricité verte doit être produite en Suisse. Service de presse/Rédaction

UN PLAN SOLAIRE POUR LA SUISSE

Le changement climatique est le problème le plus urgent de notre époque. Nous devons réduire au maximum les émissions de CO₂ en Suisse en bannissant les énergies fossiles de la mobilité et des bâtiments. Cela implique une consommation plus élevée d'électricité, tout en faisant face à la sortie progressive de l'énergie nucléaire. Un dilemme insoluble ? Pas du tout ! Le livre « Le plan solaire et climat » du président de Swissolar et conseiller national, Roger Nordmann, propose



une stratégie énergétique réalisable dans notre pays avec l'état actuel de la technique, qui équilibre les importations et les exportations d'électricité au cours de l'année. L'élément central est l'expansion de la capacité photovoltaïque de 2 à 50 gigawatts. Cette expansion d'un facteur 25 peut être réalisée presque exclusivement sur les toits et les façades des bâtiments existants. Et grâce à la réduction massive des coûts du photovoltaïque, l'électricité produite est meilleur marché que toute autre nouvelle centrale électrique.

La question de savoir comment une sécurité d'approvisionnement peut être garantie toute l'année, si plus de la moitié de l'électricité provient d'installations solaires, est également examinée en détail. Cela nécessite, d'une part, une synergie optimale avec les centrales hydroélectriques existantes et, d'autre part, de limiter la production de pointe des installations solaires en été. Ce « peak-shaving » est relativement insignifiant par rapport au rendement total des installations.

Dans le scénario décrit par Roger Nordmann, une demande en énergie résiduelle d'environ 10 % subsiste en hiver, qui pourrait par exemple être couverte par des centrales thermiques à gaz combinées. Les émissions de CO₂ dans les secteurs du trafic et du bâtiment peuvent être réduites de 86 %. Le livre présente également d'autres scénarios, tels qu'une expansion accrue de l'énergie éolienne avec des rendements hivernaux plus élevés ou une utilisation accrue du power-to-gas pour le stockage saisonnier des surplus estivaux, ce qui permettrait de réduire davantage les émissions de CO₂. Un plan d'action présenté à la fin du livre montre comment la stratégie peut être mise en œuvre. L'auteur appelle les responsables politiques à investir de manière prospective dans la protection du climat, ceci avec une forte valeur ajoutée nationale, comme cela s'est fait par le passé lors de la construction des NLFA ou des barrages.

Le livre est également paru en allemand sous le titre « Sonne für den Klimaschutz ». Il a été publié avec le soutien de Swissolar, mais sous la responsabilité de l'auteur. Le prix Nobel de chimie Jacques Dubochet en a écrit la préface. La version française intitulée « Le plan solaire et climat » a été publiée par les éditions Favre et est maintenant disponible dans les librairies. Service de presse/Rédaction



Photo: Prix Solaire Suisse 2019

A Liestal (BL), l'abri à vélos de l'immeuble VIVA possède une installation PV de 33 kW très bien intégrée. L'abri à vélos démontre que même de petites infrastructures peuvent être judicieusement exploitées pour générer du courant sans émettre de CO₂.

||||| TEXTE : BEAT KOHLER

Le 18 octobre 2019, les Prix Solaires Suisses et les Norman Foster Awards ont été distribués aux Services Industriels de Genève (SIG). Le directeur de l'Office fédéral de l'énergie, Benoît Revaz, le président du Conseil d'Etat du canton de Genève, Antonio Hodgers, la conseillère nationale zurichoise, Priska Seiler Graf, le conseiller national bâlois, Christoph Eymann, et le directeur général des SIG, Christian Brunier, ainsi que d'autres personnalités du monde politique et de l'industrie suisse et européenne ont félicité les lauréates et lauréats. Plusieurs projets récompensés par le 29^e Prix Solaire ont déjà été décrits ces derniers mois dans ce magazine, comme par exemple la rénovation du centre paroissial catholique St-François à Ebmatingen. « Nous construisons des toits et non des usines de production d'énergie. Ils doivent répondre à diverses exigences, notamment esthétiques, de construction, typologiques et économiques », expli-

quait Niklaus Haller, architecte ETH responsable du projet, dans nos colonnes en début d'année. Dans ce projet, les énergies photovoltaïque et thermique ont été combinées de manière esthétique. Le jury du Prix Solaire a également été sensible à cet aspect et lui a décerné le Prix Solaire Bâtiments à énergie positive 2019. « L'assainissement de l'église est exemplaire en termes d'énergie et d'écologie », a relevé le jury lors de la remise du prix. En 2017 déjà, notre magazine a présenté la start-up grisonne dhp, qui a développé un toit solaire pliable unique au monde. Il s'utilise au-dessus d'infrastructures telles que des parcs de stationnement ou des stations d'épuration, mais n'entrave pas leur utilisation initiale. Un tel projet a été réalisé au-dessus de l'usine de traitement des eaux usées de Coire. « Le système se contrôle automatiquement en fonction de la météo », expliquait Andreas Hügli, partenaire et directeur général de dhp. En cas de vent supérieur à 15 m/s, en cas de risques de grêle ou de neige, le système se replie automatiquement. Dès qu'il

PRIX SOLAIRE SUISSE 2019

CETTE ANNÉE ENCORE, DES PERSONNALITÉS ET DES PROJETS EXCEPTIONNELS ONT ÉTÉ DÉVOILÉS LORS DE L'ATTRIBUTION DU PRIX SOLAIRE À GENÈVE. LES LAURÉATES ET LES LAURÉATS ONT REÇU LEURS PRIX DES MAINS DE REPRÉSENTANTES ET REPRÉSENTANTS DU MONDE POLITIQUE ET DE L'ADMINISTRATION.

DES PROJETS VRAIMENT EXCELLENTS

n'y a plus de danger, les modules se déroulent à nouveau et continuent de produire de l'électricité. Cela signifie, qu'en hiver, il n'y a pas de risque de défaillance des modules causée par la neige. Les usines de traitement des eaux usées comptent parmi les plus grands consommateurs d'énergie des communes. « Dans la plupart des cas, elles offrent un grand potentiel pour les systèmes photovoltaïques intégrés aux infrastructures, comme le montre l'exemple de Coire », a relevé le jury lors de la remise du prix. Par conséquent, il est important d'inciter tous les exploitants d'usines de traitement des eaux usées de rendre l'exploitation de leur installation énergétiquement plus efficace et de produire eux-mêmes une partie de l'énergie nécessaire au fonctionnement de leur installation.

Thierry Grosjean, viticulteur et propriétaire du château d'Auvernier, a également reçu un Prix Solaire à Genève. Il souhaitait coûte que coûte exploiter solairement le nouvel hangar de son château nommé « Le Corbet »,

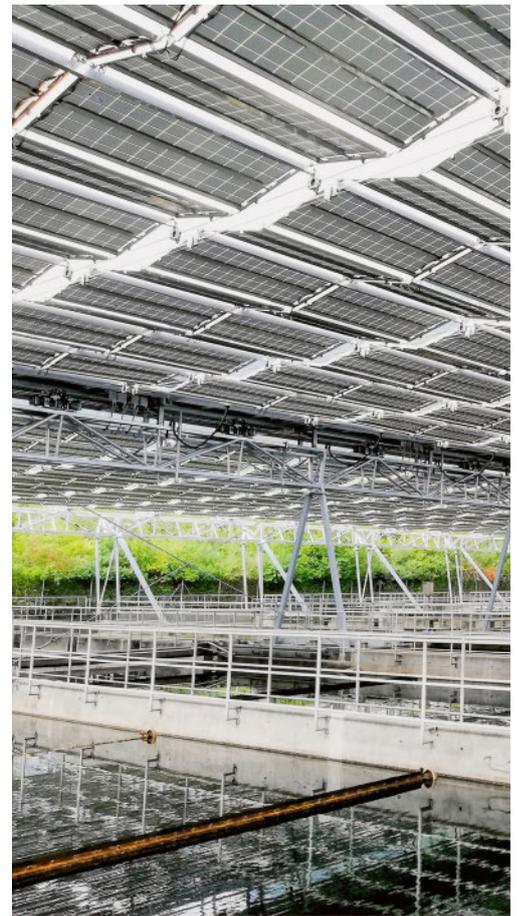
même si la propriété viticole est classée monument historique. Sa ténacité a porté ses fruits. Thierry Grosjean a obtenu l'autorisation de construire une installation composée de modules colorés. Il produit environ 14 600 kWh/an, passablement plus d'énergie dont le hangar a besoin chaque année. « De nombreux articles ont traité de l'installation et les visiteurs du château ne s'intéressent pas seulement au vin, mais également au photovoltaïque », se réjouissait Thierry Grosjean dans notre magazine. « Thierry Grosjean est un fervent partisan du photovoltaïque et un fervent défenseur de l'énergie solaire. Motivé par ce succès, il envisage maintenant de fournir de l'énergie photovoltaïque à son château historique », a relevé le jury lors de la remise du prix. ■■■■■

www.solaragentur.ch



Bâtie en 1989 à Ebmatingen (ZH), l'église catholique Saint-François est décarbonée depuis sa rénovation énergétique en 2018/2019. L'isolation améliorée du toit, la pompe à chaleur géothermique, l'utilisation de la chaleur solaire des modules hybrides (PV et thermiques) de 161 m² et l'éclairage LED ont réduit de 35 % les besoins énergétiques, passés de 84 400 à 54 700 kWh/a.

Le courant solaire produit par ARA Chur démontre clairement les possibilités de la technologie PV zéro émission.



Le nouvel hangar viticole « Le Corbet » construit sur le domaine des Caves du château d'Auvernier (NE) fonctionne au solaire et produit 14 600 kWh/an. Il réduit les besoins en énergies fossiles du domaine dont la consommation avoisine les 114 000 kWh/a.

La patinoire du parc Schüwo, à Wohlen (AG), intègre désormais une installation PV de 378 kW sur son toit. La lumière du jour pénètre par les fenêtres ainsi que par des bandes lumineuses, ce qui limite les coûts d'éclairage et les besoins en énergie.





Le BEP multifamilial en bois situé à Höngg (ZH) consomme seulement 33 200 kWh/a grâce à une bonne isolation thermique. L'architecte et le client ont veillé à ce que l'infrastructure solaire soit bien intégrée à l'enveloppe de ce bâtiment à énergie positive orienté vers le futur.



Situé à Oberkirch (LU), le Campus Sursee est l'un des plus grands centres de formation et de séminaires de Suisse. Le complexe innovant de sport et natation, doté d'un bassin olympique de 50 m, a été ouvert début 2019. Son élégante infrastructure PV de 0,59 Mwc produit 0,58 GWh/a et en fait le seul des trois complexes sportifs suisses adaptés aux JO à couvrir 30 % de sa consommation.



Reto Augsburger et son épouse ont construit, mi-2018, leur villa dans la pittoresque commune de Fahrni près de Thoune. Le BEP fournit ainsi un excédent de 15 500 kWh/a ou 420 %, qui permettrait à onze véhicules électriques de parcourir chacun 12 000 km/a sans émettre de CO₂.

LISTE DES LAURÉATES ET LAURÉATS

CATÉGORIE A :

Personnalités

- D' Ruedi Meier, économiste et urbaniste, Berne (BE)
- Ueli Schäfer, pionnier du solaire, Binz (ZH)
- Roland Kuttruff, communauté solaire, Tobel (TG)
- Josef Gemperle, exploitant climatique, Fischingen (TG)

Institutions

- Société de Navigation Lac de Bienne, Bienne (BE)
- Entreprise BEP 202 % Tarcisi Maissen SA, Trun (GR)
- Schweizer Partnerschaft HAS Haiti, Ilanz (GR)
- Solstis SA, Lausanne (VD)
- Centre de formation Campus Sursee, Oberkirch (LU)

CATÉGORIE B :

Norman Foster Solar Award (NFSA)

- Lotissement BEP 182 %, Tobel (TG)
- BEP multifamilial 118 % Hutter, Küsnacht (ZH)
- BEP multigénérationnel 174 %, Weinfeldten (TG)

Prix Solaires Bâtiments à énergie positive

- Rénovation BEP 221 % d'une église, Ebmatingen (ZH)
- Lotissement BEP 184 %, Meisterschwanden (AG)
- Rénovation BEP 127 % d'un habitat ouvrier, Murg (SG)

Prix Solaire Spécial Banque Migros pour immeubles BEP

- Lotissement BEP 104 % deltaROSSO, Vacallo (TI)

Diplômes Bâtiments à énergie positive

- Villa BEP 520 %, Fahrni près de Thoune (BE)
- Villa BEP 273 % Oettli, Beringen (SH)
- Villa BEP 174 %, construction en paille, Graben (BE)
- Rénovation BEP 173 % de la villa Zihler, Wolfwil (SO)
- BEP 119 % SIGA Services, Werthenstein (LU)
- Rénovation BEP 114 % d'une villa, Wollerau (SZ)
- Immeuble BEP 113 % Greter, Lucerne (LU)
- Lotissement BEP 108 % Bäder, Nesslau (SG)
- Lotissement BEP 103 % Oeschger, Zurich (ZH)
- Rénovation BEP 101 % d'une villa, Uetliburg (SG)

Prix Solaire Spécial APF Suisse

- Rénovation de la villa Winkler, Villars-sur-Glâne (FR)

Nouvelles constructions

- BEP multifamilial 126 % Höngg, Zurich (ZH)
- Halle solaire en bois 66 % du HCD, Davos (GR)
- Villa 99 % Ebnetter, Appenzell (AI)
- Résidence Silo Bleu, Renens (VD)

Rénovations

- Rénovation BEP 154 % de la villa Matti, Gstaad (BE)

CATÉGORIE C :

Installations énergétiques pour les énergies renouvelables

- Hangar viticole, Milvignes (NE)
- Station d'épuration ARA Chur, Coire (GR)
- Patinoire solaire 67 %, Wohlen (AG)
- Abri à vélos de l'immeuble VIVA, Liestal (BL)

JOURNÉES DU SOLEIL

du 15 mai au 24 mai 2020

MISE EN ŒUVRE IMMÉDIATE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE – PARTICIPEZ-Y !

Chaque année, plus de 100 manifestations sont organisées lors de 10 journées dans toute la Suisse au nom de l'énergie solaire. Ces manifestations sont aussi diverses et variées que le sera l'avenir énergétique. Chaque kWh compte, qu'il soit produit par l'énergie solaire ou par d'autres énergies renouvelables, économisé par une amélioration de l'efficacité énergétique ou encore astucieusement réglé ou intelligemment stocké. C'est la raison pour laquelle la SSES se réjouit qu'un nombre aussi important d'entreprises, d'instituts de recherche, de communes, de sociétés d'approvisionnement en énergie ou d'écoles saisissent cette occasion pour présenter leurs multiples offres. Avec des idées novatrices, les organisateurs peuvent présenter au public leur engagement en faveur d'une nouvelle politique énergétique et accroître ainsi également leur visibilité.

www.journeesdusoleil.ch

Nous nous réjouissons d'ores et déjà de vous voir participer aux Journées du Soleil, que ce soit en tant que visiteur ou en tant qu'organisateur d'une manifestation.

Abonnez-vous à notre newsletter sous <https://www.journeesdusoleil.ch/newsletter>
et visitez-nous dès aujourd'hui sur Facebook: <https://www.facebook.com/tagedersonne/>



Société Suisse pour l'Énergie
Solaire

Avec le soutien de





100 000 KWH

EN JUIN DERNIER, 22 ANS ET 6 MOIS APRÈS SON INSTALLATION, LE SYSTÈME PHOTOVOLTAÏQUE DE MARIO CAMANI A PRODUIT UN TOTAL DE 100 000 KWH D'ÉLECTRICITÉ. L'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE 4 KW A ÉTÉ CONNECTÉE AU RÉSEAU DÉBUT JANVIER 1997 ET FONCTIONNE TOUJOURS PARFAITEMENT SELON SON CONSTRUCTEUR.

UNE INSTALLATION HAUTEMENT FIABLE

||||| TEXTE : MARIO CAMANI/RÉDACTION

En 2000, l'installation photovoltaïque de Monte Carasso au Tessin avait été présentée comme une installation exemplaire. Elle est constituée de 72 modules monocristallins M55 Siemens d'une puissance totale de 3,96 kW. L'installation est orientée au sud et inclinée de 45°. La surface totale est de 30 mètres carrés. L'onduleur est un Top-class G4000, Grid III. « Jusqu'à présent, l'électricité produite par le système photovoltaïque a couvert en moyenne 55% de la demande totale de la maison (chauffage, eau chaude, ménage). La part annuelle la plus importante est de 69%, la plus petite de 41% », précise le propriétaire de l'installation, Mario Camani. Pour couvrir l'ensemble des besoins en électricité de la maison, il doit acheter en moyenne 3750 kWh d'électricité par an. « Aucuns travaux de réparation ou d'entretien n'ont été effectués pendant toute la période d'exploitation. Son exploitation n'a donc généré aucuns coûts. L'onduleur est toujours le même, il a donc 22 ans. Une petite merveille pour les connaisseurs », relève Mario Camani. Mais, comme pour d'autres systèmes, l'efficacité de l'installation a diminué : ces cinq dernières années, le rendement était 11 à 12% inférieur à celui des cinq premières années. « Nous ne savons pas s'il s'agit des modules, de leur encrassement ou de l'onduleur », explique Mario Camani. De plus, le rayonnement solaire sur le site de l'installation, crucial pour le rendement, n'a pas été mesuré. « La perte d'efficacité est dans tous les cas inférieure

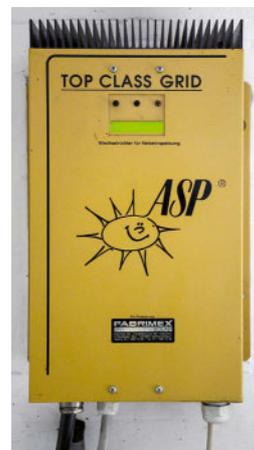


L'installation est composée de 72 modules monocristallins M55 Siemens.

à la valeur de 20% garantie après 20 ans », note Mario Camani. L'autoconsommation a été de 22% en moyenne. 86% de l'énergie a été produite pendant la période de tarification élevée. Globalement, il a été possible d'injecter davantage d'énergie dans le réseau à des tarifs élevés que la quantité qui a dû être achetée (moyenne de 102%, maximum 137%, minimum 85%). En 1997, les coûts d'investissement pour les modules, les onduleurs, les câbles et la structure de support étaient encore très élevés par rapport à aujourd'hui. Ils se sont montés à 40 000 francs, bien que Mario Camani ait pris en charge la planification et la construction du projet. Ainsi, le prix de l'électricité produite est de 40 centimes/kWh. Plus le système fonctionne longtemps, plus ce prix est bas.

CONTRIBUTION AU TOURNANT ÉNERGÉTIQUE

« Notre installation était la première installation de plus de 1 kilowatt de puissance construite par un propriétaire privé au Tessin. Bien entendu, les prix et l'efficacité des modules et des onduleurs sont



Photos : Mario Camani

L'onduleur est un Top-class G4000, Grid III.

aujourd'hui très différents de ce qu'ils étaient il y a 22 ans. Un système PV similaire coûterait environ 10 fois moins cher aujourd'hui et l'efficacité serait 20 à 30% plus élevée. Le rendement par kW de puissance nominale serait également plus élevé », précise Mario Camani. La maison a été construite selon des critères d'économie d'énergie et est alimentée exclusivement en électricité. Une bonne isolation thermique et un jardin d'hiver devant toute la façade ouest garantissent un bon bilan énergétique. Les propriétaires ont renoncé à un chauffage traditionnel. Un petit radiateur électrique d'une puissance de 2 kW apporte la chaleur nécessaire au logement lors de la saison froide. « Je suis heureux d'avoir pu apporter une petite contribution à la diffusion du photovoltaïque et que ma maison ne génère ni polluants atmosphériques, ni CO₂ », explique Mario Camani. |||||

PREMIER SYMPOSIUM CONSTRUCTION SOLAIRE

FIN SEPTEMBRE S'EST TENU LE PREMIER SYMPOSIUM CONSTRUCTION SOLAIRE À LA CIGARETTENFABRIK DE ZÜRICH. IL Y AVAIT NOTAMMENT SWISSOLAR ET LA SCUOLA UNIVERSITARIA PROFESSIONALE DELLA SVIZZERA ITALIANA (SUPSI) PARMIS LES ORGANISATEURS.

DES ÉCHANGES ESSENTIELS

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

En guise de préambule, Ludovica Molo, présidente de la Fédération des architectes suisses, a expliqué pourquoi la construction solaire était une tâche qui incombait aux architectes. Paul Knüsel, rédacteur en chef adjoint de TEC21, a présenté un aperçu des approches conceptuelles de l'architecture solaire, alors que Daniel Studer, privat-docent en technologie du bâtiment et de la construction à l'ETH Zurich, a présenté la construction des bâtiments solaires. Bien entendu, des objets concrets ont également été présentés, tels que le nouveau bâtiment de recherche de l'ETHZ GLC par Boltshauser Architekten AG, les immeubles de la Zwysigstrasse, Zurich à Altstetten par Kämpfen für architektur ag ou le bâtiment PÜSPÖK par ad2 architekten. Lors du symposium, les organisateurs ont également lancé le nouveau site internet solararchitecture.ch qui montre des exemples concrets aux architectes intéressés et leur donne des informations sur la construction solaire. Christian Renken, directeur de CR Energie GmbH, a expliqué pourquoi l'énergie solaire était toujours la solution idéale en matière de construction. Il a relevé qu'il s'agissait de la seule technologie renouvelable pour laquelle un potentiel d'expansion considérable existait en Suisse. Les toits et les façades suisses pourraient produire 67 TWh d'énergie solaire par an, les matières premières comme le silicium sont pratiquement inépuisables et l'énergie grise utilisée pour les processus de fabrication et d'élimination est amortie en quelques années par la production d'énergie. Il a ajouté que, pour atteindre les objectifs de la Stratégie énergétique 2050, une expansion massive du photovoltaïque, un remplacement des systèmes de chauffage à base de combustibles fossiles, davantage de mesures d'efficacité énergétique et un couplage sectoriel étaient nécessaires. C'est une évidence pour Christian Renken : le photovoltaïque est incontournable pour tous les nouveaux bâtiments et les rénovations!

www.solararchitecture.ch

AUTRE ÉVÉNEMENT

SpiezSolar organise l'événement «Solares Bauen» en novembre 2019. Cette manifestation s'adresse directement aux architectes et aux planificateurs de la région de l'Oberland bernois et du Haut-Valais. Les personnalités suivantes rendront compte de leurs projets et mettront en lumière des bâtiments et des architectures solaires : Beat Kämpfen (kaempfen.com, Zurich), Heinz Brügger (b-architekten.ch, Thoune) et Marc Allenbach (solarholzbauer.ch, Frutigen). L'événement aura lieu le jeudi 14 novembre 2019 à 19 h au centre communal Lötschberg à Spiez. Inscriptions sur : info@spiezsolar.ch.

GASCOMPACTUNIT – LE PRODIGE COMPACT DE L'ÉCONOMIE D'ESPACE



Le système GasCompactUnit II de Domotec est une centrale de chauffage moderne composée d'une chaudière gaz à condensation d'une grande efficacité et d'un accumulateur d'eau chaude hygiénique. Grâce à l'association, sans compromis, de ces fonctions, il représente une nouvelle norme de référence en matière d'économie d'espace et d'exploitation énergétique dans les maisons individuelles. Il est d'un faible encombrement et peut passer n'importe quelle porte, même prémonté. Cette installation compacte se caractérise par sa puissance maximale pouvant atteindre 28 kW. En matière d'hygiène de l'eau chaude, le système GCU II répond aux plus hautes exigences, car l'eau est réchauffée dans des tubes en acier chromé, continuellement renouvelée et échangée. Des capteurs solaires, en option et pouvant être raccordés ultérieurement, offrent une possibilité supplémentaire de production d'eau chaude.

Informations
supplémentaires
domotec
www.domotec.ch

Domotec SA
Route de la Z. I. du Verney 4
1070 Puidoux
Téléphone 021 635 13 23
E-Mail info@domotec.ch

Schweizer

Construire pour l'Homme
et l'environnement:

des solutions pour la construction durable
de Schweizer.



Façades
Bois/métal
Parois pliantes et coulissantes
Boîtes aux lettres et à colis
Systèmes solaires

Ernst Schweizer AG, 1024 Ecublens, www.ernstschweizer.ch

MANIFESTATION NATIONALE POUR LE CLIMAT

JAMAIS AUPARAVANT EN SUISSE, AUTANT DE PERSONNES N'ÉTAIENT DESCENDUES DANS LA RUE POUR LA PROTECTION DU CLIMAT. LORS DE LA MANIFESTATION HISTORIQUE POUR LE CLIMAT À BERNE, PRÈS DE 100 000 PERSONNES ONT REVENDIQUÉ UNE POLITIQUE CLIMATIQUE EFFICACE ET JUSTE.

100 000 PERSONNES EXIGENT UNE POLITIQUE EFFICACE

Photo: Pascal Stadel, Presse Klima-Berne

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

La manifestation pour le climat a commencé sur la Schützenmatte et a traversé le centre de Berne jusqu'à la place Fédérale. «La manifestation pour le climat d'aujourd'hui montre clairement qu'une politique climatique durable est une préoccupation pour toute la société», a déclaré Stefan Salzmann, porte-parole de l'Alliance Climatique, au nom des plus de 80 organisations et groupes qui ont appelé à la manifestation pour le climat. «Des gens de toute la Suisse ont donné un exemple historique à Berne.» Une minute de silence pour le climat a eu lieu lors d'un sit-in. Plusieurs intervenant-e-s ont souligné la nécessité d'un changement fondamental de la politique et de la société. Les participant-e-s ont démontré leur volonté d'un changement. Un tournant énergétique vers une Suisse 100% renouvelable en fait partie. Guillaume Durin, de l'Alliance Climatique Suisse, a relevé qu'un des messages adressés aux décideuses et décideurs politiques et économiques était le suivant : «Face au chaos climatique vers lequel leur inaction nous projette, nous voulons sortir des énergies fossiles, décarboniser la finance et mettre en œuvre une transition rapide, solidaire et juste.» Les manifestant-e-s ont démontré leur volonté d'un changement.

LE COMBAT POLITIQUE SE POURSUIT

«La crise climatique est une crise du pouvoir et nous gagnerons si nous revendiquons ouvertement des solutions justes. La science est derrière nous et, en votant pour le climat, nous veillons à ce que la politique fasse de même à l'avenir», a relevé Georg Klingler, membre du Comité exécutif de l'Alliance Climatique et responsable de la campagne climat à Greenpeace Suisse. Le combat politique passe également par les initiatives populaires. Fin septembre, l'Initiative pour les glaciers a récolté en un temps record près de 126 000 signatures. «Avec l'Initiative pour les glaciers, nous exigeons la mise en œuvre de l'Accord de Paris sur le climat en Suisse, rapidement, efficacement et de manière contraignante. Nous exhortons l'économie, qui se nourrit de combustibles fossiles, à devenir une économie qui tire son énergie du soleil, du vent et de l'eau. Nous ne nous arrêterons pas tant que nous n'aurons pas atteint notre but. Et pour citer Greta : Change is coming whether you like it or not. So better be part of it», a déclaré Céline Pfister, membre du comité de l'Initiative pour les glaciers lors de la manifestation.

TRANSFORMATION ÉCOSOCIALE

Vania Allewa, présidente du syndicat Unia, a souligné l'importance des solutions respectueuses du climat : «Nous voulons en-

fin voir de l'action plutôt que des mots. Nous voulons une transition écosociale de l'économie et de la société. En tant que syndicaliste, je dis : il n'y a pas de transformation écosociale de la société sans plus de justice sociale.» Jacques Dubochet, prix Nobel de physique, a apporté une réflexion de fond : «En 50 ans, les puissants ont imposé le fric. Pour faire marcher le monde, et faire croire au bonheur par la consommation. Résultat, la vie se meurt et le climat est en folie. Ça ne va pas comme ça. Ensemble, nous ferons revivre la vie.»

EN VÉLO JUSQU'À BERNE

Le voyage lui-même jusqu'à la manifestation pour le climat a été un grand succès : sous le slogan «I BIKE to move it», plus de 700 personnes ont parcouru près de 30 itinéraires cyclables différents dans toute la Suisse pour se rendre à la manifestation nationale à Berne. Plusieurs milliers de personnes sont arrivées à Berne par des trains spéciaux. Le jour de la manifestation nationale pour le climat à Berne, les cloches ont sonné dans de nombreux endroits en Suisse à 14h30 ou les horloges des églises se sont arrêtées à midi moins 5. Plus de 150 paroisses avec plus de 200 églises de Saint-Gall à Montreux ont participé à l'action et ont ainsi soutenu la manifestation pour le climat et ses revendications.

|||||||

www.klimademo.ch

SALON BÂTIMENT+ÉNERGIE

DU 28 NOVEMBRE AU 1^{er} DÉCEMBRE 2019, LE 18^e SALON BÂTIMENT+ÉNERGIE AVEC SON EXCEPTIONNEL PROGRAMME DE MANIFESTATIONS ET LE 5^e MAISON+HABITER DONNERONT UNE FORTE IMPULSION QUANT AU CLIMAT, À L'ÉNERGIE ET À L'INSPIRATION DANS LA CONSTRUCTION ET L'HABITAT.

RENOUVELABLE EST FAISABLE

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

Les près de 250 exposants sont prêts pour des questions, de la construction neuve à l'entretien du bâtiment. Avec des installations photovoltaïques et pompes à chaleur, enveloppes d'édifice efficaces, domotique optimisée et e-mobilité, ils montreront comment le 100% renouvelable est faisable.

25^e SÉMINAIRE D'AUTOMNE

Le matin de cette manifestation jubilaire bien vivante, des professeur-e-s de haut niveau, des physiciens du climat, ainsi que le D' Pascal Previdoli, directeur de l'Office fédéral de l'énergie, traiteront de la sortie du nucléaire et de ses consé-

quences. Nouveauté: l'après-midi aura lieu deux tables rondes: une sur la sortie du charbon et du nucléaire, l'autre sur l'idée visionnaire de centrales solaires au-dessus des autoroutes suisses.

MANIFESTATIONS

La manifestation «Smart Home – Zukunft oder schon Realität?» montrera comment des appareils intelligents et des solutions astucieuses sont utilisés pour la maison moderne. Nourri des connaissances de recherche et développement, le Forum architecture sera consacré aux thèmes infrastructure et mobilité. En outre, le programme comprendra le colloque de Swis-solar sur la chaleur solaire, le congrès Energie positive, ainsi que des forums sur

la production d'énergie, sur le stockage de celle-ci et sur sa gestion. La Haute école spécialisée bernoise se penchera sur la vogue du bois en tant que revêtement de façade.

CONSEIL SUR LES PROCÉDURES

L'an dernier près de 80 propriétaires de maison ont reçu des conseils personnalisés relatifs à une transformation. Aussi, ce conseil gratuit sur les procédures sera reconduit. Les intéressé-e-s inscrit-e-s pourront s'entretenir dans un box durant une demi-heure avec un expert CECEB – du changement du chauffage jusqu'à l'isolation de la façade. |||||

bau-energie.ch

**Salon
Bâtiment
Energie**

batimentenergie.ch

**28.11. – 1.12.2019
BERNEXPO**

**Salon avec congrès pour
professionnels et privés**

- Construction et modernisation énergétiquement efficaces
- Energies renouvelables, construction bois
- Technique du bâtiment, chauffage, aération, climatisation
- Solaire thermique et photovoltaïque, stockage, pompes à chaleur
- Enveloppe des édifices, isolation thermique
- Fenêtres et portes
- Architecture, planification et construction numérisées
- Solutions intelligentes et solutions pour bâtiments
- Rue des Conseillers des Cantons
- Conseils aux propriétaires de maison sur les procédures
- Rue des maisons passives

**30% de rabais sur
le ticket en ligne**

code de rabais: PME-NXE1
à retirer dans
www.bau-energie.ch
Jeudi entrée gratuite

NOUVEAU DIRECTEUR

DÉBUT JUILLET 2019, LE CONSEIL D'ADMINISTRATION DE SOLTOP SCHUPPISSER AG A ÉLU JOCHEN GANZ À SON POSTE DE DIRECTEUR. JOCHEN GANZ SUCCÈDE À UELI FREI QUI SE RETIRE DE LA DIRECTION POUR DES RAISONS D'ÂGE. UELI FREI CONTINUERA D'APPORTER SON SOUTIEN DANS LE DOMAINE TECHNIQUE ET EN TANT QUE MEMBRE DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

« LES POLITICIENS SEMBLENT AVOIR PEUR »

TEXTE : BEAT KOHLER

« Qu'est-ce qui vous intéresse dans la direction d'une entreprise renommée du secteur solaire ?

Je suis non seulement devenu directeur d'une entreprise leader du solaire, mais aussi d'une entreprise qui se consacre aux énergies renouvelables dans le bâtiment depuis sa création. Avec Fritz Schuppisser, nous avons un actionnaire majoritaire qui souhaite vraiment aller au-delà de l'optimisation économique à court terme et qui a déjà fait beaucoup bouger les choses.

Comment évaluez-vous l'évolution de ce secteur en Suisse et où voyez-vous le potentiel de croissance le plus important ?

Si nous voulons vraiment une Suisse neutre en CO₂ d'ici 2050, le secteur devra vraiment fortement bouger au cours de ces prochaines années. Les deux tiers de la consommation énergétique de la Suisse sont liés au secteur du bâtiment. J'englobe volontairement la mobilité dans ce calcul.

Les conditions-cadres pour l'industrie sont-elles adaptées ou, à votre avis, des ajustements sont-ils nécessaires ?

Elles ne le sont manifestement pas : ces dernières années, nous avons chaque année installé moins de panneaux photovoltaïques et moins de panneaux thermiques en Suisse. Nous installons toujours davantage de chaudières à mazout et à gaz que de systèmes à énergies renouvelables. Les discussions politiques actuelles sont certainement passionnantes. Mais, à mon avis, il manque deux choses : d'une part, les conclusions de l'économie comportementale ne font pas encore partie des discussions politiques (sauf dans le choix du statu quo). Nous, les êtres humains, prenons en effet des décisions émotionnelles et non

pas rationnelles. Y a-t-il quelque chose de plus émotionnel que notre propre foyer ? D'autre part, les politiciens semblent avoir peur de ce qui devient rationnel : il y a une pénurie de placement dans nos fonds de pension et une nécessité d'investir dans le secteur des bâtiments au niveau énergétique. Pour pouvoir résoudre ce paradoxe, nous devons discuter tous ensemble, comment nous, locataires, contribuons au changement climatique. La réglementation en vigueur sur les loyers interdit pratiquement aux caisses de pension de rénover les bâtiments car elles négligeraient leur activité principale : la sécurité de nos retraites. Où discute-t-on de cela aujourd'hui ?

Quel est votre objectif en tant que nouveau directeur de Soltop ?

Soltop devrait apporter une contribution notable à la transition énergétique en Suisse. Ceci est ma revendication personnelle mais aussi celle de nos actionnaires.

Comment voulez-vous atteindre cet objectif ?

Habiter, comme je l'ai déjà évoqué, est une question très émotionnelle. Une maison

SOLTOP

Soltop Schuppisser AG, dont le siège social est situé à Elgg, possède une succursale à Puidoux et sa filiale allemande est Soltop EU GmbH. Soltop Schuppisser AG est un fournisseur important dans le domaine des énergies renouvelables avec 35 ans d'expérience. Soltop a sa propre production et un service à la clientèle à l'échelle nationale. L'entreprise a vendu plus de 20 000 unités. La société propose des systèmes de pompes à chaleur, d'installations photovoltaïques, d'e-smart et solaires thermiques.

Portrait

JOCHEN GANZ,

ingénieur ETH, bénéficie de nombreuses années d'expérience de direction, dispose de connaissances techniques dans le développement et les systèmes et a également un diplôme de commerce.



Photo : Soltop Schuppisser AG

doit être bien plus qu'un bâtiment énergétiquement efficace. Par conséquent, nous souhaitons travailler en douceur avec les architectes. Le parc de bâtiments existant est immense. Trop souvent, la rénovation est un événement traumatisant pour les résidents. Mais cela ne doit pas l'être ! Notre objectif est que les propriétaires soient enthousiastes, tant en termes de processus que de résultats. Pour cela, nous recherchons actuellement des partenaires supplémentaires dans toute la chaîne des prestations de services. Nous voulons absolument assumer pleinement le résultat !

www.soltop.ch



Le vol de test sur le Chasseral a été un premier succès. Le prochain suivra en novembre avec le Prototype T 29.

Photo : Empa/TwingTec

TECHNOLOGIES ALTERNATIVES

L'ÉNERGIE ÉOLIENNE EST TOUJOURS FAIBLEMENT IMPLANTÉE EN SUISSE. LES GRANDES ÉOLIENNES SONT EN EFFET ASSEZ IMPOPULAIRES. LES MEMBRES D'UNE ASSOCIATION EUROPÉENNE POUR DES SOLUTIONS ÉOLIENNES EN HAUTE ALTITUDE TRAVAILLENT D'ARRACHE-PIED SUR DES SOLUTIONS ALTERNATIVES COMME LES CERFS-VOLANTS ET LES DRONES. LA START-UP SUISSE TWINGTEC EN FAIT DE MÊME. LES PREMIERS TESTS SONT PROMETTEURS. MAIS IL RESTE ENCORE QUELQUES ÉTAPES À FRANCHIR POUR PASSER À LA COMMERCIALISATION. DES VOLS D'ESSAI, QUI AURONT LIEU EN NOVEMBRE, DONNERONT DES INFORMATIONS PRÉCIEUSES. L'ÉNERGIE ÉOLIENNE CONVENTIONNELLE BÉNÉFICIE TOUTEFOIS D'UN SOUTIEN POSITIF DE CERTAINES AUTORITÉS.

ÉNERGIE ÉOLIENNE DE HAUT VOL

||||| TEXTE : SERVICE DE PRESSE/
MATTHIAS SCHIEMANN

L'énergie éolienne est généralement produite par des rotors montés sur des pylônes en acier. Les zones côtières de l'Allemagne ou les îles britanniques sont connues pour leurs grands mâts éoliens. En Suisse, ces géants d'acier jouissent toutefois toujours d'une image très controversée. Les obstacles aux nouvelles installations sont souvent importants et variés. La préservation du paysage est fréquemment une source de préoccupation, et presque chaque nouveau projet éolien doit faire face à des objections de com-

munes et d'associations. Mais l'énergie éolienne a d'autres facettes, notamment sous forme de cerfs-volants reliés à des câbles. Plusieurs start-up travaillent actuellement sur cette technologie éolienne alternative. TwingTec, spin-off de l'Empa, est à la pointe de cette technologie.

MOUVEMENT HÉLICOÏDAL

L'idée est très simple. Toute personne qui a déjà fait voler un cerf-volant connaît le principe de base : le vent gonfle le cerf-volant et une traction s'exerce sur la ficelle. On perçoit donc facilement la force de l'énergie éolienne. L'équipe de neuf personnes travaillant avec le CEO de

TwingTec, Rolf Luchsinger, veulent utiliser cette force pour produire de l'énergie. La puissance du vent augmente avec l'altitude : à 500 mètres du sol, le vent souffle jusqu'à huit fois plus fort qu'à 120 mètres. Une telle hauteur est impensable pour des éoliennes classiques. Par contre, un cerf-volant peut facilement dépasser la hauteur de 120 mètres qu'atteint le moyeu des éoliennes modernes. Un cerf-volant relié par un filin à un tambour couplé à un générateur peut exploiter ce vent en se faisant emporter vers le ciel dans un mouvement hélicoïdal. Lorsque le filin est entièrement déroulé, le cerf-volant redescend vers son point d'attache, laissant le

filin se réenrouler autour du tambour, après quoi le cerf-volant peut reprendre son ascension. « Le grand défi n'est pas le vol en soi, précise Rolf Luchsinger, mais l'automatisation du décollage et de l'atterrissage. » En effet, une centrale à cerf-volant devrait pouvoir fournir du courant sans l'aide de personne.

DES VOLS-TESTS PROMETTEURS

Cette idée a fait l'objet d'une démonstration en automne 2018 sur les hauteurs du Chasseral, en Suisse romande. Le prototype TwingTec T 28, un engin de 3 mètres d'envergure, est parti dans le ciel en toute autonomie, a produit de l'électricité pendant 30 minutes, puis est revenu se poser de lui-même sur sa plateforme.

L'étape suivante est maintenant de produire du courant en continu pour les clients. Les prochains vols d'essai devraient tester cela. L'équipe de Rolf Luchsinger travaille actuellement sur le prototype T 29 qui, cet automne, devrait pouvoir rester en service sur une longue durée. Le T 29 devra non seulement décoller et atterrir automatiquement, mais fournir 10 kW et les injecter dans le réseau. Le groupe des forces motrices bernoises BKW se chargera de distribuer le courant généré par l'expérience.

DE NOMBREUSES SOLUTIONS

En Europe uniquement, dix start-up et plusieurs équipes d'universités et d'écoles techniques spécialisées travaillent actuellement sur les technologies éoliennes aériennes. Elles sont toutes membres de l'association Airborne Wind Europe. Leur objectif est d'échanger et de promouvoir la recherche sur la production d'énergie éolienne à haute altitude. Les solutions sont variées et créatives, tout au long du processus de développement. Les drones et les cerfs-volants sont utilisés, en essais également, avec des ailes et des voiles.

Le prototype actuel de TwingTec rappelle davantage un avion qu'un cerf-volant d'enfant. Le chemin s'est toutefois révélé long et tortueux. L'idée initiale était d'utiliser un cerf-volant dirigeable renforcé à l'air comprimé, à la manière du kitesurfing. L'étude d'une série de prototypes a réorienté les chercheurs vers une structure à ailes rigides. La commande multifilins a été abandonnée en faveur d'une commande à volets de type avion. Le décollage et l'atterrissage sont assurés par de petits rotors, comme sur les drones. En 2014, TwingTec a obtenu un brevet inno-

vant sur le décollage et l'atterrissage des cerfs-volants producteurs d'électricité, actuellement enregistré dans plusieurs pays. Les membres d'Airborne Wind Europe se réunissent tous les deux ans lors d'une grande conférence et échangent leurs idées. La 8^e conférence Airborne Wind Energy (AWEC 2019) s'est déroulée du 15 au 16 octobre 2019 à l'Université de Strathclyde à Glasgow.

COMMERCIALISATION EN VUE

Mais la concurrence est rude. TwingTec ne saurait donc laisser le temps filer et attaque déjà l'étape suivante. Les connaissances acquises par les essais en vol du T 29 doivent conduire à la première production en série, celle du TT100, un cerf-volant de 15 mètres d'envergure. Fixé sur un conteneur standard, il doit décoller et atterrir automatiquement et délivrer jusqu'à 100 kW de puissance électrique, soit assez pour alimenter 60 maisons individuelles. Il y a cependant peu de chances que les cerfs-volants envahissent le Plateau suisse. « Notre éolien n'est pas destiné aux régions densément peuplées », précise Rolf Luchsinger, CEO de TwingTec. Il y a trop de trafic aérien chez nous pour cela. Les clients intéressés par ce type de production durable d'énergie habitent des lieux isolés. « Nos clients potentiels, ce sont les mines, les communautés isolées, les îles. Autant d'endroits qui utilisent actuellement des générateurs diesel bruyants, polluants et dont le carburant doit être acheminé au prix fort. » Des cerfs-volants TwingTec autonomes per-

mettraient d'économiser du carburant et, à moyen terme, de produire l'intégralité de l'énergie nécessaire. A long terme, les plans de Rolf Luchsinger sont encore plus ambitieux : installer des parcs flottants de cerfs-volants sur la mer. La place et le vent n'y manquent pas, et personne n'est dérangé... les conditions idéales pour engager le virage énergétique.

La production en série nécessite toutefois d'importants capitaux. Le prototype T 29 qui, cet automne, doit prendre son envol au Chasseral, a reçu le soutien de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Pour la phase suivante, la commercialisation, TwingTec est actuellement en quête d'investisseurs privés et de partenaires du secteur de l'énergie avec qui exploiter pleinement le potentiel énergétique du vent.

LES CANTONS EN FAVEUR DE L'ÉOLIEN

D'autres projets éoliens ont également le vent en poupe ou, au moins, ne subissent pas de vents contraires. L'an passé, plusieurs recours contre des projets éoliens avaient été déposés, mais ils ont pour la plupart été rejetés par les cantons concernés. Après avoir rejeté un recours contre le parc éolien de Sainte-Croix en début d'année, le Tribunal cantonal vaudois a également rejeté deux autres recours, le 30 septembre dernier, contre le plan partiel d'affectation du parc éolien EolJorat secteur Sud. Le tribunal estime que le projet de parc éolien EolJorat est compatible avec la législation en matière d'environnement, de nature et de paysage et qu'il



Le CEO de TwingTec, Rolf Luchsinger, avec le prototype T 29

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

Für eine Schweiz
Pour une Suisse  erneuerbar
renouvelable

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



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

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



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.

Consultez notre site web pour prendre connaissance des dernières informations: www.sses.ch

QUESTIONS? RÉPONSES! DISCUSSION!

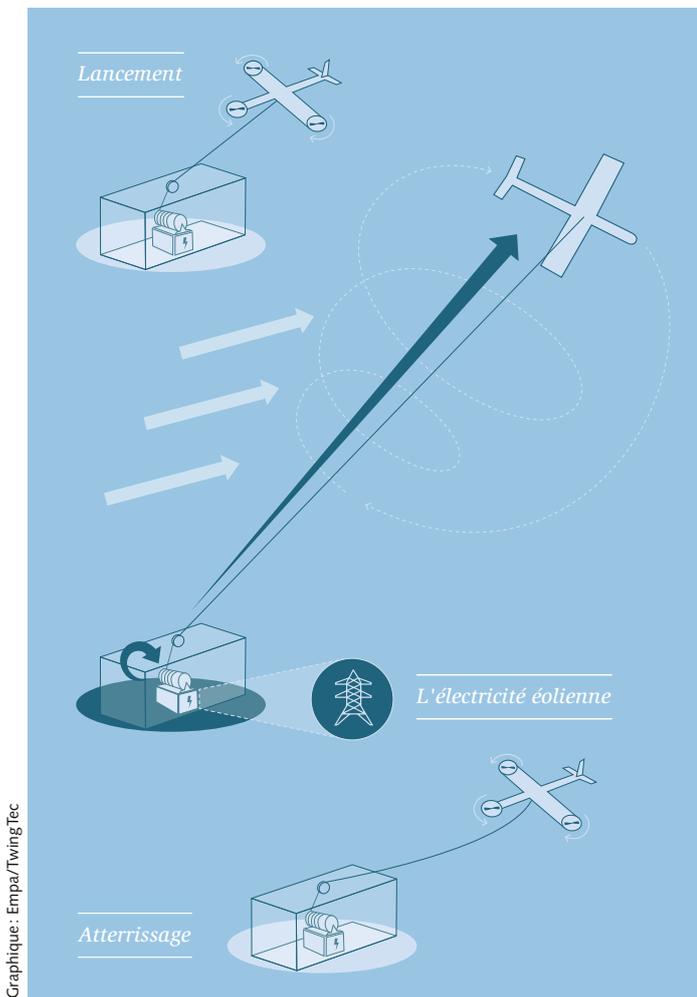


forumE.ch

LE FORUM DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE SUISSE

powered by
sses 





Le graphique montre à quel point le principe de cette production d'énergie est simple.

UN PLAN D'ACTION EN 10 POINTS

Des associations environnementales ainsi que des associations économiques allemandes ont formulé un plan d'action en 10 points visant à poursuivre le développement de l'éolien. Suisse Eole a listé les points essentiels du point de vue suisse :

1. La Confédération et les cantons se donnent pour objectif d'atteindre 65 % d'énergies renouvelables jusqu'à 2030 et doivent mettre à disposition les surfaces correspondantes dans leur planification régionale.
2. Des approches doivent être développées qui permettent le repowering sur les sites existants. Ils sont déjà utilisés pour la production de courant et ne doivent pas être perdus.
3. La fixation de distances arbitraires est contre-productive. Les directives actuelles appliquées lors du processus d'autorisation ont déjà pour but de garantir la protection de la santé des habitants et d'éviter un effet visuel imposant.
4. Les directives relatives à la protection de la nature doivent être standardisées afin de permettre une planification praticable des travaux.
5. Les données brutes nécessaires concernant les populations d'espèces protégées doivent être systématiquement enregistrées et rendues accessibles au niveau national.
6. Certaines exceptions en matière de protection des espèces doivent être possibles dans des conditions clairement définies en cas d'intérêt prépondérant du développement de l'éolien.
7. La participation des communes voisines doit être introduite.
8. Un centre de service public doit être créé qui fournit des informations neutres.
9. La procédure d'autorisation doit être numérisée. Les dossiers pourront ainsi être échangés rapidement et de manière traçable par voie électronique entre les nombreuses autorités impliquées et les responsables de projet.

est conforme à la stratégie. Les Tribunaux cantonaux de Soleure et du Tessin ont également rejeté les recours concernant les parcs éoliens sur le Grenchenberg et le Gothard. « C'est le quatrième jugement en une année en faveur de l'éolien », se réjouit Isabelle Chevalley, présidente de Suisse Eole et conseillère nationale. Le parc éolien situé sur la Montagne de Tramelan à Berne bénéficie du même soutien positif. La validité du projet éolien a été confirmée par la direction de la justice, des affaires communales et des affaires ecclésiastiques du canton de Berne. Elles ont rejeté tous les recours. Mais le plus grand projet qui a franchi une étape décisive est probablement le parc éolien de la Montagne de Buttes à Neuchâtel. Le Conseil d'Etat de Neuchâtel a accordé le permis de construire pour les 19 installations réparties sur une superficie de 820 ha.

PREMIERS PAS

Les jugements des tribunaux cantonaux laissent espérer que l'expansion de l'énergie éolienne progressera enfin un peu en Suisse. Si tous ces projets se réalisent, un

total de 51 nouvelles installations seraient réalisées. Cela doublerait presque la capacité installée en Suisse. Aujourd'hui, seules 37 éoliennes produisent de l'électricité en Suisse. L'objectif de la Stratégie énergétique visant à couvrir 7 % à 10 % de la demande d'électricité de la Suisse avec de l'énergie éolienne d'ici 2050 est donc encore loin d'être atteint : l'année dernière, la part de l'énergie éolienne était de 0,15 %. De ce point de vue, la réalisation des parcs éoliens prévus devrait être considérée comme les premiers pas hésitants d'un développement de l'éolien. Pour atteindre les 7 %, il faut encore plusieurs centaines d'installations. Ce serait toutefois un début prometteur. Mais tous les projets ne sont pas au même stade de planification. Il est tout à fait possible que l'une ou l'autre direction de projet doive surmonter d'autres recours jusqu'à ce qu'une réalisation concrète puisse se dessiner.

|||||



NOUVEAU PROCÉDÉ DE FABRICATION

AUJOURD'HUI, LE SILICIUM CONSTITUE L'ÉPINE DORSALE DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ PAR LE PHOTOVOLTAÏQUE. LA PÉROVSKITE SEMI-CONDUCTRICE FAIT L'OBJET DE DISCUSSIONS DEPUIS UN CERTAIN TEMPS EN TANT QU'ALTERNATIVE ÉCONOMIQUE. LA RECHERCHE DANS LE DOMAINE DES CELLULES À BASE DE PÉROVSKITE A PRÉSENTÉ DES PROGRÈS STUPÉFIANTS AU COURS DES DERNIÈRES ANNÉES. LA SUISSE PARTICIPE ÉGALEMENT À LA COMPÉTITION POUR LES MEILLEURES IDÉES: EN COLLABORATION AVEC SON PARTENAIRE INDUSTRIEL SOLARONIX SA (AUBONNE/VD), LE LABORATOIRE FÉDÉRAL D'ESSAI DES MATÉRIAUX ET DE RECHERCHE EMPA TRAVAILLE SUR UNE CELLULE À BASE DE PÉROVSKITE DONT LE RENDEMENT EST LIMITÉ, MAIS QUI PRÉSENTE UN POTENTIEL DE PRODUCTION INDUSTRIELLE À FAIBLE COÛT.

DES CELLULES SOLAIRES À BASE DE PÉROVSKITE ISSUES D'UNE BUSE À FENTE

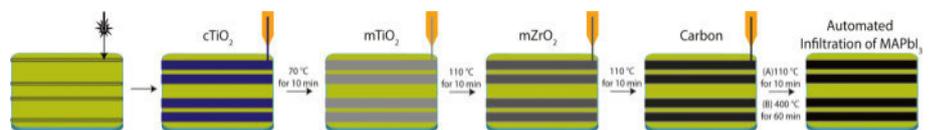
TEXTE : BENEDIKT VOGEL

La marche victorieuse du photovoltaïque (PV) des deux dernières décennies se base essentiellement sur un semi-conducteur, le silicium. Le prix des modules solaires en silicium a fortement baissé et ils se sont répandus dans le monde entier. Malgré ce succès, d'autres semi-conducteurs destinés à des applications photovoltaïques font actuellement l'objet de recherches. Il s'agit notamment de cellules solaires à base de semi-conducteurs de pérovskite. Les premières cellules de ce type ont été fabriquées en 2009 par une équipe de chercheurs japonais dirigée par l'ingénieur en électrochimie Tsutomu Miyasaka. Au début, le rendement électrique n'était que de quelques pourcents, mais il a depuis été porté à 24 % dans des conditions de laboratoire. Les cellules à base de pérovskite sont donc comparables aux cellules de silicium en termes d'efficacité. Pas étonnant que les semi-conducteurs photoactifs en pérovskite électrisent

les adeptes du photovoltaïque. Ils espèrent que ces matériaux faciliteront un jour la fabrication des cellules solaires et qu'ils seront ainsi nettement plus rentables.

Dans les nouvelles cellules, un semi-conducteur avec une structure en pérovskite fait office de couche photoactive qui convertit l'énergie des rayons du soleil en courant électrique. Dans sa forme basique, la pérovskite est un minéral constitué de calcium, de titane et d'oxygène (CaTiO_3), mais se présente sous diverses modifications qui présentent également la structure cristalline ABX_3 (composé des

catégonies A et B avec l'anion X) caractéristique de la pérovskite. Pour la construction de cellules solaires, l'accent est mis sur les pérovskites à halogénures métalliques, notamment sur le composé organique-inorganique méthylammonium tri-iodure de plomb. Les cellules solaires à base de pérovskite sont des cellules à couche mince, ce qui signifie que la couche photoactive a une épaisseur de quelques micromètres contrairement à l'épaisse couche de silicium d'environ 180 micromètres appliquée dans les cellules au silicium courantes. Les cellules



Le graphique illustre le processus de fabrication de la cellule solaire à base de pérovskite à l'Empa. Les différentes couches sont appliquées successivement sur la couche porteuse recouverte d'une électrode FTO (à gauche) à l'aide du procédé des buses à fente: le conducteur d'électrons compact (cTiO_2), le conducteur d'électrons poreux (mTiO_2), l'isolant (mZrO_2) et le carbone. Pour finir, le tri-iodure de plomb de pérovskite et de méthylammonium (MAPbI_3) s'écoule sur la cellule solaire qui s'infiltré dans les couches sous-jacentes du matériau.



Photo: Empa

Les scientifiques de l'Empa à Dübendorf utilisent ce système pour produire des cellules solaires à base de pérovskite de 10 × 10 cm avec le procédé des buses à fente. Dans le cadre du projet de recherche actuellement en cours, le processus de fabrication doit être mis à l'échelle jusqu'à une taille de cellule de 30 × 30 cm.

solaires à base de pérovskite sont constituées de différentes couches de matériau appliquées sur une plaque de verre préparée à cette fin. Grâce à ces couches, les charges positives et négatives que les rayons du soleil éjectent du semi-conducteur peuvent être séparées et utilisées comme électricité pour l'alimentation en énergie.

LE CARBONE APPORTE UN MAINTIEN AUX CELLULES À BASE DE PÉROVSKITE

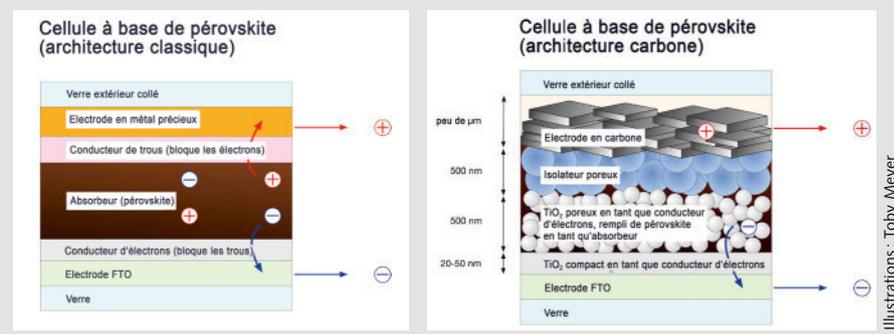
Malgré les progrès fascinants réalisés au cours des dernières années, la cellule à base de pérovskite lutte contre son instabilité: en raison de sa structure et des matériaux utilisés, elle est sensible à l'humidité, à l'oxygène, à la chaleur, à la lumière UV et aux contraintes mécaniques. Il en résulte des pertes de performance sensibles (dégradation) déjà après un court laps de temps. Ce handicap a inspiré les chercheurs à construire la cellule à base de pérovskite à partir d'une combinaison améliorée de matériaux en vue d'augmenter sa longévité. Michael Grätzel (Ecole polytechnique fédérale de Lausanne/EPFL) et le Prof. Hongwei Han (Huazhong University of Science and Technology, Chine) y sont parvenus en 2014 avec une cellule incluant du carbone. Cette cellule solaire semble prometteuse pour la fabrication à moindres coûts d'une cellule solaire stable (cf. zone texte 1). Parallèlement, l'idée d'une cellule solaire à base de pérovskite dans une architecture en carbone est également à l'étude en Suisse. Le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de re-

STRUCTURE DE LA CELLULE À BASE DE PÉROVSKITE

Lorsque les rayons solaires frappent un semi-conducteur, ils utilisent leur énergie pour frapper des électrons d'états d'énergie de bas en haut. Cela génère des charges se déplaçant librement. Ces dernières sont soit négatives (électrons), soit positives (endroits où les électrons sont « manquants », lesdits « trous »). Par nature, les porteurs de charge négatifs et positifs reprennent leur position initiale dans l'atome en quelques fractions de seconde. Pour que la séparation des charges se poursuive plus longtemps et forme un courant électrique utilisable pour l'alimentation électrique, des conducteurs d'électrons (matériaux perméables aux électrons mais non aux trous) et des conducteurs de trous (perméables aux trous mais non aux électrons) sont installés dans les cellules solaires.

Dans le cas d'une cellule solaire à base de pérovskite « classique », l'absorbeur de rayons solaires (pérovskite) est placé entre le conducteur d'électrons et le conducteur de trous. Ces deux couches assurent que les électrons migrent vers l'électrode inférieure et les trous vers l'électrode supérieure. Des substances organiques (dérivés de triphényldiamine) ou non organiques (oxyde de molybdène, oxyde de nickel) sont utilisées en tant que conducteurs de trous, tandis que le dioxyde de titane ou les fullerènes (un certain type de molécule de carbone) sont utilisés en tant que conducteurs d'électrons.

Le deuxième schéma (voir illustration à droite) illustre la structure de la cellule solaire à base de pérovskite à architecture carbone que l'Empa et Solaronix étudient ensemble: le conducteur d'électrons est également visible ici (il se compose de deux couches de dioxyde de titane: une compacte et une poreuse). En revanche, il manque le conducteur de trous. A la place, les trous sont guidés vers le pôle positif par une couche de carbone poreuse et électriquement conductrice (en graphite ou en noir de carbone/Carbon black). Merci de noter que l'absorbeur (composé du tri-iodure de plomb pérovskite méthylammonium/ $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$) ne forme pas une couche fermée mais pénètre dans la cellule solaire jusqu'au conducteur d'électrons poreux (« comme du café versé sur du sucre »). La couche isolante (en oxyde de zirconium ou en oxyde d'aluminium) est indispensable pour que les trous du carbone ne puissent pas se recombinaison avec les électrons de l'oxyde de titane. La cellule solaire repose sur une plaque de verre recouverte d'oxyde d'étain dopé au fluor (FTO), qui est électriquement conducteur et forme le pôle négatif de la cellule solaire. Au sommet, la cellule solaire est également fermée par une couche de verre protectrice scellée. BV



cherche de l'Empa (Dübendorf) étudie depuis des années les procédés de fabrication possibles. Dans le cadre d'un projet-pilote et de démonstration soutenu par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), des chercheurs de l'Empa se sont associés à la société Solaronix SA à Aubonne (VD). De 2016 à 2018, ils ont fabriqué une cellule de laboratoire fonctionnelle en pérovskite de 10 × 10 cm. La véritable innovation n'est pas la structure choisie de la cellule, mais le procédé de fabrication. Ce dernier a été conçu par l'Empa. Solaronix a mis des matériaux très spéciaux à sa disposi-

LE PROCÉDÉ DES BUSES À FENTE

Avec ce nouveau procédé de fabrication, les couches individuelles ne sont pas appliquées par sérigraphie comme c'était le cas jusqu'à présent mais en utilisant le procédé des buses à fente qui a fait ses preuves dans d'autres applications industrielles. En sérigraphie, une matrice est utilisée pour que le matériau n'atteigne que les zones souhaitées. Avec le procédé des buses à fente en revanche, le matériau est appliqué sur toute la surface puis retiré au laser là où il n'est pas utile. Ce procédé semble laborieux au premier abord mais présente d'importants avantages comme

l'affirme Frank Nüesch, le directeur du projet de l'Empa: «Le nouveau procédé permet une enduction plus rapide et nous pouvons déterminer l'épaisseur des couches individuelles de manière plus flexible. Il s'agit de deux avantages décisifs pour une fabrication industrielle de nos cellules à base de pérovskite.» Ce procédé permet d'appliquer une couche de matériau sur des bandes de 1 mètre en seulement une minute. Pour l'Empa, le défi fut l'application homogène d'un total de cinq couches extrêmement fines. Pour y parvenir, différents paramètres de l'unité d'enduction (comme la vitesse de la buse à fente, la vitesse du débit, la distance entre la buse à fente et le substrat) ont dû être optimisés et les matériaux appliqués ont également dû être ajustés pour le processus d'enduction. L'Empa a fait appel à un expert en impression indien et a effectué de nombreux essais d'enduction. Au cours de ces essais, une des cinq couches a été successivement appliquée avec la nouvelle méthode de buse à fente, tandis que les autres couches ont été appliquées avec l'ancienne méthode. «Au final, le nouveau procédé d'enduction nous a permis de produire une cellule à base de pérovskite de 10 × 10 cm qui, sur une surface d'essai plus petite, a le même rendement d'environ 12% que la cellule produite auparavant avec la sérigraphie», affirme Frank Nüesch. «Le nouveau procédé nous permet d'imprimer sept fois plus rapidement qu'avec la sérigraphie et nous pouvons réaliser le séchage et le chauffage des couches en une seule étape (co-fi-



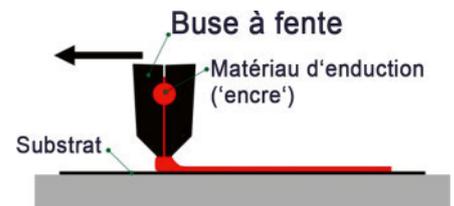
La plateforme d'enduction C600 avec laquelle sont construites les cellules solaires à base de pérovskite à l'Empa avec le procédé des buses à fente.

Photo: Empa

ring»).» En utilisant un substrat flexible, la fabrication des cellules solaires pourrait même être réalisée avec un procédé d'enduction «roll to roll».

SUBSTANCES SPÉCIALES

La société Solaronix SA (Aubonne/VD) a assisté l'Empa en tant que partenaire industriel. La société a été fondée en 1993 et vend depuis 15 ans dans le monde entier des substances chimiques destinées à la recherche sur les cellules solaires à colorant inventées à l'EPFL par le professeur Michael Grätzel. Aujourd'hui, l'accent est mis sur la mise au point de procédés de fabrication efficaces pour les cellules solaires à base de pérovskite. Solaronix exploite une ligne d'essai semi-automatique de sa propre conception pour la fabrication de modèles de cellules à pérovskites de 10 × 10 cm par sérigraphie. «Quiconque souhaite développer une nouvelle cellule solaire telle que la cellule à pérovskites a



Chaque couche de matériau de la cellule solaire à base de pérovskite est appliquée sur un support en verre avec une buse à fente.

Illustration: Rapport final PeroPrint

besoin de connaissances spécialisées dans le domaine des substances chimiques utilisées dans le photovoltaïque», affirme le directeur de Solaronix, D' Toby Meyer, ingénieur chimiste diplômé de l'EPFL qui a rédigé sa thèse de doctorat avec le professeur Grätzel au milieu des années 1990. Dans le cadre du projet en cours, le laboratoire de Solaronix a produit les produits chimiques qui ont ensuite été utilisés à l'Empa pour imprimer des cellules à base de pérovskite. La collaboration entre les chimistes romands et l'Empa à Dübendorf

Wir machen Klimaschutz

Seit mehr als einem Vierteljahrhundert schaffen Solarspar-Mitglieder Fakten: Über 90 PV-Anlagen sparen in der Schweiz gegen 2000 Tonnen CO₂ ein. Mit Ihrer Unterstützung bauen wir weiter.

www.solarspar.ch/mitmachen



Sonnenergie gewinnen



Solarspar T +41 61 205 19 19 www.solarspar.ch



Photo : B. Vogel

Toby Meyer, directeur général de Solaronix, montre un module solaire à base de pérovskite de 20 x 30 cm, fabriqué par Solaronix avec le procédé de sérigraphie. Dans le cadre du projet de suivi UPero, de tels modules fabriqués sur la base du procédé de buses à fente sont en cours de développement.

se poursuivra de 2019 à 2022 dans le cadre du projet de suivi UPero. L'objectif principal est d'étendre la technologie de production pour l'enduction de surfaces de 30 x 30 cm. Cela permettrait de fabriquer des modules avec une surface de 1 mètre carré, ce qui satisferait aux exigences requises pour la production industrielle. Si des cellules de la qualité souhaitée sont fabriquées, elles seront soumises aux différents tests de qualité prévus (stabilité à long terme, résistance à la température, résistance aux rayons UV et à l'humidité). En outre, les chercheurs souhaitent clarifier comment il serait possible de diviser les surfaces imprimées en modules plus petits adaptés pour la connexion en série pour l'exploitation commerciale.

LA CELLULE TANDEM

La fascination pour les cellules solaires à base de pérovskite s'étend bien au-delà du projet de recherche actuel. Aujourd'hui, la combinaison des cellules à base de pérovskite avec des cellules de silicium pour former des cellules tandem semble parti-

culièrement prometteuse. Dans la mesure où les cellules à base de pérovskite utilisent principalement les composantes vert et bleu de la lumière, et les cellules de silicium les composantes rouges et infrarouges, les cellules tandem pourraient permettre de produire des cellules solaires particulièrement efficaces. Dans des conditions de laboratoire, 28 % ont été atteints jusqu'à présent et les scientifiques pensent même qu'il est possible d'atteindre des rendements énergétiques de 32,5 %. « Les cellules solaires à haut rendement énergétique et à faibles coûts de fabrication donneraient un nouvel élan au photovoltaïque », affirme Toby Meyer. Des chercheurs de l'Institut de microtechnique de l'EPFL à Neuchâtel et du Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA (CSEM) à Neuchâtel, ainsi que des entreprises étrangères telles que Oxford PV, Wonder Solar et GCL, travaillent sur la vision de ces cellules solaires tandem. Les cellules tandem sont également un thème traité à l'Empa dans le département du professeur Ayodhya Tiwari. Des cellules tandem très performantes avec la technologie à couche mince pérovskite/CIGS y sont à l'étude. Les semi-conducteurs constitués de pérovskite ouvrent différentes nouvelles voies au photovoltaïque. Frank Nüesch, qui travaille à l'Empa dans le laboratoire voisin de celui d'Ayodhya Tiwari, est convaincu que son équipe pourra apporter une importante contribution à cette nouvelle technologie solaire : « Avec notre laboratoire relativement petit, nous ne pouvons pas rivaliser sur tous les fronts mais nous pouvons contribuer au processus de fabrication de cellules durables à base de pérovskite. » Les modules solaires à base de pérovskite sont recommandés, entre autres, pour les applica-

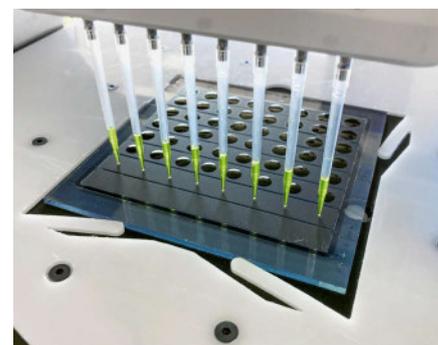


Photo : Solaronix

Installation de pipetage automatique pour la fabrication de cellules solaires à base de pérovskite chez Solaronix.

tions photovoltaïques intégrées aux bâtiments car les formes individuelles peuvent être produites plus facilement qu'avec des plaques de silicium. Des briques solaires à base de verre, par exemple, sont également envisageables. |||||

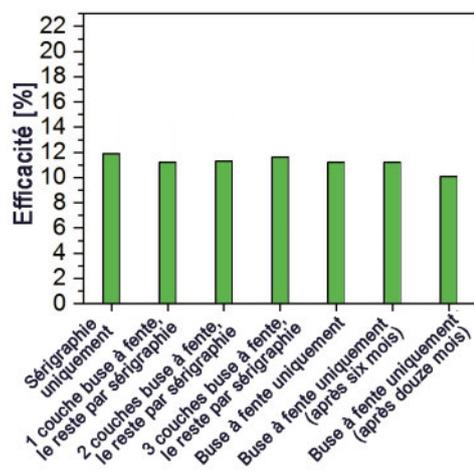
Le rapport final du projet « Large Area Perovskite Solar Cells » (PeroPrint) est disponible sur <https://www.aramis.admin.ch/Default.aspx?DocumentID=49980>

LE PLOMB, LA SUBSTANCE PROBLÉMATIQUE

Un éventuel obstacle pour l'application future de la pérovskite dans la fabrication de cellules solaires est le plomb contenu dans le type de pérovskite actuellement au centre des applications solaires. Les cellules fabriquées à partir du matériau absorbant tri-iodure de plomb méthylammonium ($\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$) se composent d'un tiers de sel de plomb potentiellement nocif (iodure de plomb/ PbI_2), soit environ 0,5 gramme par mètre carré de surface des modules. Les scientifiques s'expriment à ce sujet dans le rapport final du projet de l'OFEN « PeroPrint » : « Une approche possible consiste à remplacer le plomb dans les cellules solaires à base de pérovskite par un autre atome à haut rendement photovoltaïque. Parmi les différentes alternatives, on trouve un certain nombre de substituts (par exemple, l'étain), qui doivent encore faire l'objet d'une étude plus approfondie. L'autre approche consiste à se contenter des absorbeurs d'halogénures de plomb organiques (OMHP) très efficaces disponibles aujourd'hui et de prévoir une solide encapsulation qui empêcherait la pénétration d'eau et évite les fuites de plomb, même si un module venait à se briser. »

BV

Degré d'efficacité des méthodes d'enduction



Graphique : rapport final PeroPrint/par B. Vogel

L'Empa a réalisé de nombreux essais d'enduction dans lesquels une partie des couches de matériau de la cellule de pérovskite a été appliquée à l'aide du nouveau procédé de buses à fente et les autres couches à l'aide du procédé classique de sérigraphie. Le graphique montre le degré d'efficacité obtenu avec les différentes méthodes d'enduction.

SOLARVENTI®

VENTILER, DÉSHUMIDIFIER ET RÉCHAUFFER VIA L'ÉNERGIE SOLAIRE. ENTIÈREMENT AUTONOME ET SANS MAINTENANCE

Les capteurs solaires à air chaud sont notre réponse à la demande de produits favorisant l'énergie renouvelable.

Solution simple et économique

Le SolarVenti® est un puissant capteur solaire, doté d'une fonction de ventilation servant à aérer la cave. Il fonctionne indépendamment du réseau électrique grâce au module solaire intégré qui fait tourner un ventilateur incorporé. Montage facile à la façade, liaison à l'intérieur par un perçage et, voilà, ça fonctionne : vous économisez de l'énergie et profitez d'un changement d'air idéal dans votre maison.

Utilisation

Pour une déshumidification de la cave, il est primordial d'avoir un changement d'air élevé. Cela exige une aération fréquente et le réchauffement de l'air.

Le set cave SolarVenti® assure une ventilation fiable pendant votre absence, sans aucune consommation d'électricité – pour des caves jusqu'à 100 m².



Régulation optimale

Avec le SControl, régulateur multifonctions innovant, vous définissez quand et comment le SolarVenti® aère. Vous voulez contrôler la température de l'air admis, surveiller la température de l'air ambiant, contrôler l'air admis/air vicié à l'aide de capteurs d'humidité, activer une barrière de point de condensation – adaptez le fonctionnement automatique selon vos besoins.

SolarVenti® – une solution pratiquement utilisable partout. Nous vous conseillons volontiers personnellement. Notre expérience avec SolarVenti® a fait ses preuves depuis 30 ans.

SIMEXenergy GmbH, Représentant général Suisse

SolarVenti®

Ventiler, déshumidifier et réchauffer via l'énergie solaire

Entièrement autonome et sans maintenance



Ventiler à partir de 376 CHF*
 Déshumidifier + réchauffer à partir de 1255 CHF*
 *prix TVA inclus

SIMEX 
 sustainable energy

SIMEXenergy GmbH
 Hostet 18 | 9050 Appenzell
 Thomas Scheidegger +41 71 536 08 05
 www.simex.ch | info@simex.ch

L'OUVERTURE DU MARCHÉ PROPOSÉE MENACE LE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

L'ouverture complète du marché de l'électricité proposée par le Conseil fédéral compromet le développement rapide nécessaire des énergies renouvelables. En particulier, le tarif de reprise pour les producteurs indépendants est susceptible de baisser, ce qui compromettra la rentabilité économique des installations. Les mesures d'accompagnement proposées sont insuffisantes et discriminatoires pour le photovoltaïque. En Suisse, les besoins en électricité vont augmenter de plus de 40 térawattheures par an au cours des 30 prochaines années. Cette augmentation est due d'une part à l'abandon de l'énergie nucléaire et d'autre part à la demande croissante d'électricité pour la mobilité et le chauffage des bâtiments en raison de l'abandon des moteurs à combustion et des systèmes de chauffage fossiles.



Photo: Prix Solaire Suisse 2018

Cette demande supplémentaire ne peut être satisfaite que par un déploiement massif du photovoltaïque si l'on veut éviter une dépendance accrue vis-à-vis des importations. Le potentiel pour cela existe : rien que sur les toits et façades particulièrement adaptés de nos bâtiments, 67 térawattheures pourraient être produits avec des systèmes solaires. Afin d'avoir suffisamment d'énergie solaire disponible à temps, il faudrait installer chaque année 1500 mégawatts d'énergie photovoltaïque supplémentaire, soit 4 à 5 fois plus qu'aujourd'hui. De plus, les systèmes photovoltaïques fournissent l'électricité la moins chère de toutes les nouvelles centrales électriques.

Uniquement avec des mesures d'accompagnement

Une ouverture complète du marché de l'électricité met en danger ce déploiement urgent du photovoltaïque, mais aussi d'autres énergies renouvelables. En particulier, le tarif de reprise pour les producteurs d'énergie solaire devrait encore baisser, c'est-à-dire la rémunération de l'électricité qui ne peut pas être autoconsommée et est revendue au réseau public. Avec une moyenne de 8,8 ct./kWh, ce

tarif est déjà inférieur aux coûts de production de la plupart des centrales. Si l'on veut maintenir la libéralisation complète, il faut en retour renforcer sensiblement la promotion du déploiement des énergies renouvelables. Les mesures d'accompagnement présentées par le Conseil fédéral (révision de la loi sur l'énergie) ne sont pas convaincantes.

Discrimination inacceptable à l'égard de l'énergie photovoltaïque

Les incitations à l'investissement pour la construction de grandes installations photovoltaïques, qui ont souvent un faible taux d'autoconsommation, sont déjà insuffisantes aujourd'hui, alors même qu'elles sont de la plus haute importance pour la sécurité d'approvisionnement future et peuvent fournir de l'électricité à des prix bien inférieurs à ceux des autres technologies. Déterminer les subventions sur la base d'appels d'offres rendrait ce type de projets encore plus difficiles à réaliser. L'expérience acquise à l'étranger a montré que de telles procédures d'appel d'offres entraînent une bureaucratie importante, qui ne peut pratiquement être gérée que par de grandes entreprises d'approvisionnement énergétique. Il est absolument incompréhensible que les subventions pour les autres technologies ne soient pas soumises à la même procédure, mais qu'elles soient fixées. Swissolar exige l'égalité de traitement de toutes les technologies et la limitation de la procédure d'appel d'offres aux installations sans consommation propre avec une puissance supérieure à 1 mégawatt. En outre, une rétribution unique plus élevée est nécessaire pour les systèmes PV entre 100 kW et 1 MW sans consommation propre – ce qui permettrait d'exploiter le grand potentiel disponible sur les infrastructures, toits agricoles et entrepôts. Swissolar se félicite que les objectifs de déploiement pour les années 2035 et 2050 soient fixés de manière contraignante par la loi. Cela envoie un signal important aux investisseurs et aux autorités politiques de notre pays. *Swissolar*

LETTRE DE LECTEUR

Taxe sur le carbone fossile plutôt que sur le CO₂

La gestion des problèmes climatiques ressemble à une pièce de théâtre pour laquelle les billets seraient vendus à la sortie à des prix différents. Les hommes, les femmes, les enfants, les hommes d'affaires, les pauvres, les riches, etc. payeraient un « droit de sortie » différent, même s'ils ont tous vu le même spectacle.

La cause réelle du réchauffement climatique n'est pas le dioxyde de carbone produit lors de la combustion, mais l'utilisation de carbone fossile qui entre dans le cycle économique par le biais des vecteurs énergétiques charbon, pétrole et gaz naturel et qui est transformé en dioxyde de carbone dans des centrales électriques, des moteurs, des chaudières ou des moteurs d'avion. Avec une « taxe de protection du climat » sur le carbone fossile, la cause du réchauffement de la planète serait taxée de manière élégante, juste et universelle. Cette taxe ne devrait pas être versée comme un impôt dans les caisses fédérales mais plutôt dans un « fonds pour le climat » destiné à des mesures visant à lutter contre le réchauffement climatique. Ainsi, le problème serait résolu, avant même la formation du gaz à effet de serre, donc avant l'influence des lobbyistes et avant les efforts de positionnement des partis.

Chaque tonne de carbone produisant 3,67 tonnes de dioxyde de carbone, une taxe de protection du climat de 100 francs par tonne de carbone correspondrait à une taxe CO₂ d'environ 27 francs par tonne. Le carbone provenant de la biomasse, climatiquement neutre, serait non soumis. Le secteur de l'énergie ajusterait les prix du mazout, des carburants et du charbon. Les incompatibilités sociales deviendraient alors décelables et il conviendrait de les compenser adéquatement avec de l'argent provenant du fonds pour le climat. Un tel arrangement constituerait un signal innovant pour la lutte mondiale contre une catastrophe climatique. La taxe de protection du climat pourrait être perçue comme le sont les droits de douane, avec un minimum de charges, et être mise en œuvre immédiatement par voie d'ordonnance, sans spéculation sur les effets possibles. Pourquoi se compliquer la tâche si c'est si facile ?

D' Ulf Bossel, conseiller en solutions énergétiques renouvelables, Oberrohrdorf

RAPPORT FINAL EN LIGNE

La Société Suisse pour l'Énergie Solaire (SSES) a coordonné les « Journées du soleil » pour la cinquième fois du 25 mai au 2 juin 2019. Cette série d'événements a lieu en Suisse depuis 2004, chaque année, au début du mois de mai. Jusqu'en 2014, l'Association suisse des professionnels de l'énergie solaire Swissolar était responsable de la coordination et de l'organisation. Cette tâche a été confiée à la SSES en 2014. La série d'événements a pour objectif de mieux faire connaître les différentes applications et produits de l'énergie solaire et de susciter auprès de la population son enthousiasme pour la force du soleil.

Chaque année, un grand nombre de particuliers, de communes, d'entreprises, d'associations, d'écoles, de jardins d'enfants et de bureaux de conseil organisent des activités dans le cadre des Journées du soleil. Cela comprend des stands où les personnes intéressées peuvent obtenir des informations et des conseils, mais également des journées portes ouvertes, des visites d'installations solaires et de nombreux autres types d'événements.

Chaque événement est préparé individuellement par les différents organisatrices et organisateurs. La SSES se tient à leur disposition pour toute aide ou tout conseil. Les organisatrices et organisateurs peuvent inscrire leur événement dans le calendrier du site www.journeesdusoleil.ch. Le site peut également être utilisé pour commander du matériel comme des banderoles, des brochures d'information, des tee-shirts ou des ballons.

Cette année encore, de nombreux événements ont été organisés dans toute la Suisse lors des « Journées du soleil ». 150 organisatrices et organisateurs, y compris certaines Cités de l'énergie, ont organisé un total de 160 événements représentant 247 jours d'activité. Un rapport final présente, dans son premier chapitre, une rétrospective divisée en régions Suisse alémanique, Suisse romande et Tessin. Dans le deuxième chapitre figurent les résultats du sondage en ligne des organisatrices et organisateurs 2019. Le troisième chapitre présente une brève évaluation des Journées du soleil 2019.

- La prochaine édition des Journées du Soleil se déroulera du 15 au 24 mai 2020.

www.journeesdusoleil.ch

VESE SALUE LES AUGMENTATIONS DE RÉTRIBUTION

A compter du 1.1.2020, la rétribution des services industriels du canton de Zurich (EKZ) de l'électricité provenant d'installations photovoltaïques dans le canton de Zurich sera de 7,3 ct./kWh pour toutes les tailles d'installation. Alors qu'en 2019, EKZ faisait partie des groupes qui rémunéraient le moins, EKZ réduira considérablement son écart à la moyenne suisse à partir de 2020 (elle est de 8,8 ct./kWh en 2019). L'Association des producteurs d'énergie indépendants VESE, groupement professionnel de la SSES, se félicite de cette évolution et espère que les autres services industriels, qui paient encore une rétribution très faible, suivront cette évolution. Même avec le nouveau taux de rétribution d'EKZ, le problème de la sécurité à moyen et à long terme des investissements dans les systèmes photovoltaïques demeure et les installations sans consommation propre dans le canton de Zurich restent non rentables. VESE continue donc de collaborer avec d'autres associations et les autorités pour trouver de nouvelles solutions afin que la construction urgente d'un plus grand nombre de systèmes PV, même des systèmes de production purs, puisse enfin démarrer.

3^e JOURNÉE SUISSE D'AUTOCONSTRUCTION

Les organisateurs se réjouissent de recevoir au château d'Oberburg à Berthoud, la samedi 9 novembre 2019, les participants à la 3^e Journée suisse d'autoconstruction et à la conférence d'automne VESE. La matinée sera consacrée à l'autoconstruction de systèmes photovoltaïques: tous les groupes d'autoconstruction actifs en Suisse se présenteront et discuteront de thèmes communs importants au cours de trois ateliers parallèles. Toutes les personnes intéressées par l'autoconstruction sont les bienvenues. L'après-midi, des sujets passionnants pour tous les exploitants d'installations photovoltaïques seront abordés, depuis les tarifs de rétribution jusqu'à l'optimisation de la consommation propre et au stockage avec des batteries au sel. Jenni Energietechnik sera l'hôte de cette journée. Cet événement sera également l'occasion d'en apprendre davantage sur l'énergie solaire thermique. Dans ce domaine également, il est possible de réaliser des installations en autoconstruction. Après un exposé de Josef Jenni, fondateur de la société et pionnier de l'énergie solaire, les participants auront la possibilité de voir la fabrication du célèbre système de stockage ou de participer à une visite guidée des maisons 100% autonomes du parc solaire voisin. Il restera également suffisamment de temps pour le réseautage avec les intervenants et les autres participants.

Le quotidien

www.ursmuehlemann.ch





Journée « PV-Praxis » 2019

Autoconstruction et exploitation d'installations PV

3ème journée suisse d'autoconstruction
et congrès d'automne de VESE

Oberburg b. Burgdorf – 9.11.2019



Rendez-vous des autoconstructeurs

- 10h00 Arrivée des participants, café
- 10h30 **Bienvenue**
Diego Fischer/comité VESE/Autovoltaic NE
- 10h40 **Présentations des groupements d'autoconstruction**
Etat des lieux par groupe régional
- 11h15 **Workshops au sujet des thèmes d'actualité**
- Collaboration entre les groupes
- Qualité et assurance qualité
- Communication

12h15 Networking, lunch et café

Thèmes d'actualité 2019: rétributions, autoconsommation, stockage, solaire thermique

- 13h30 **Introduction de l'après-midi**
Syril Eberhard/Fondateur de la
Energiewendegenossenschaft Bern
- 13h40 **Rétributions des entreprises électriques:
comment améliorer les conditions?**
Diego Fischer/responsable projet pvtarif.ch

13h55 **Autoconsommation avec pompes à chaleur et
boilers électriques**
Reto Amiet / Solaar

14h10 **La technologie de la batterie au sel**
Max Ursin/Innovenergy

14h35 **Le solaire thermique: technologies et
applications pour la transition énergétique**
Josef Jenni / Jenni Energietechnik

Visite

14h50 Visite guidée de la fabrication et de
l'Energiepark de Jenni Energietechnik AG

15h50 **Networking et apéro**

Avec le soutien de

 **Jenni Energietechnik**



**Kanton Bern
Canton de Berne**

Remarque: presque toutes les présentations seront en allemand

Lieu/heure: Jenni Energietechnik AG, Lochbachstrasse 22, 3414 Oberburg bei Burgdorf,
5 minutes à pied de la gare de Oberburg, Samedi 9 novembre 2019, 10 – 17h

Frais de participation, y compris café, lunch et apéro:

CHF 50.00, demi-journée CHF 30.00, membres VESE et SSES: gratuit

Versement sur le compte 89-474813-3, VESE, remarque: pv-praxis 2019

Inscription: www.vese.ch/tagung

Contact: info@vese.ch



SOLEIL



Agence Solar Suisse. Sonneggstrasse 29, 8006 Zürich, Tél. +41 44 252 40 04, www.solaragentur.ch
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, 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, 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, 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, www.hoval.ch



BE Netz AG. Bau und Energie, Luzernerstrasse 131, 6014 Luzern, Tél. 041 319 00 00, Fax 041 319 00 01, info@benetz.ch, www.benetz.ch
 → Conseiller, planifier et réaliser. Votre partenaire pour le courant et la chaleur solaires. Une 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, 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, 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, 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, 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, www.maurelma.ch
 → Importation et commerce de gros pour modules solaires, batteries, régulateurs de charge, accessoires 12V et onduleur sinusoïdal 230V. Planification et vente d'installations isolées ou reliées aux réseaux. Grande boutique en ligne!



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



HOLINGER SOLAR AG. Wattwerkstrasse 1, 4416 Bubendorf, Tél. 061 936 90 90, 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, www.electrolan.ch
 → Le bon partenaire pour toutes vos installations PV: Notre service complet commence avec l'élaboration du dossier de planification, passe par les offres et la livraison du matériel et va jusqu'aux preuves de statique et à l'assistance technique pendant l'installation.



GRENZEN VERSCHIEBEN

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



Heizplan AG. Karmaad 38, 9473 Gams, Tél. 081 750 34 50
 Succursale Gais, Stossstrasse 23, 9056 Gais kontakt@heizplan.ch, 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 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 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^{er} août 2018, nous appartenons
à Bouygues E&S InTec Suisse SA, le plus grand spécialiste
de la technique du bâtiment en Suisse.

Schweizer

Ernst Schweizer AG, 1024 Lausanne,
Tél. 021 631 15 49, www.ernstschweizer.ch

→ Systèmes d'énergie solaire pour toutes les variantes de
toits. Capteurs solaires thermiques FK2-XS sur toiture et
sur toit plat et capteurs solaires grande surface DOMA
FLEX pour toits intégrés et façades. 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®. Accessoires. Service et entretien.

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

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

Jenni Energietechnik  

Jenni Energietechnik AG. Lochbachstrasse 22, Postfach,
3414 Oberburg, Tél. 034 420 30 00, Fax 034 420 30 01,
info@jenni.ch, www.jenni.ch
→ Utilisation d'énergies renouvelables indigènes: 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'accu-
mulation Swiss Solartank®, sur mesure ou standard,
sans ou avec échangeur de chaleur intégré. Régulation
JenniControl.

KWB ANKEN Energie Service

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.

POMPES À CHALEUR

elco 

Elcotherm SA. Route de la Z.I. du Verney 4, 1070 Puidoux,
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'environ-
nement 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

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.

SERVICES ÉNERGÉTIQUES

energie360°

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 Touzinsky
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. approu-
vés), 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°	Délai rédactionnel	Parution
6/2019	07.11.2019	13.12.2019

PERFORMANCE
myclimate
neutral
Imprimé

No. 01-19-725931 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership

30.10.2019	5^e Symposium « Energie solaire et pompes à chaleur »	www.spf.ch
Haute école technique, Rapperswil	Le symposium offre l'occasion aux fabricants, aux planificateurs et aux experts du secteur des énergies renouvelables de discuter ensemble des nouveaux développements et des tendances du secteur et de nouer des contacts.	
31.10.2019	Cours photovoltaïque pour débutants	www.solarmarkt.ch
Neumattstrasse 2, Aarau	Cette formation vous donnera un premier aperçu du photovoltaïque. Il donne une vue générale du fonctionnement des systèmes photovoltaïques, de leur planification et des normes à respecter.	
1.11.2019	Excursion Construction solaire 2019	www.swissolar.ch
Coire, Tamins, Domat/Ems	L'excursion Construction solaire de cette année conduira les participants dans le canton des Grisons. L'accent sera mis sur la visite d'exemples pratiques d'architecture solaire réussie. « C'est la plus belle manière de produire de l'électricité », écrivait la « Südstschweiz » concernant la maison de Schneller Bader à Tamins (Bearth & Deplazes Architects).	
5/6.11.2019	Symposium autrichien sur le photovoltaïque et le stockage d'énergie	www.pvaustria.at
Allianz Stadion, Vienne	Des conférences, des ateliers interactifs, un marché de l'innovation ainsi que de nombreuses présentations écrites et vidéos attendent les visiteurs.	
5.11.2019	Journée des cadres Technologie des bâtiments	www.energie-cluster.ch
Trafohalle, Baden	Sommes-nous prêts à assumer la transition de technologies ? Les spécialistes de la 14 ^e journée des cadres Technologie des bâtiments (KTGT) tenteront de répondre à cette question. Ils montreront quelles nouvelles technologies changent notre vie quotidienne et ce que cela signifie pour notre économie et nos entreprises.	
6.11.2019	2SOL-Colloque 2019	www.2sol.ch
Schlieren	L'événement annuel, organisé en novembre, s'adresse aux professionnels avisés sur le plan technique et familiarisés avec le système 2SOL. Les intervenants donneront un éclairage sur la planification et la réalisation de systèmes énergétiques sans émissions.	
9.11.2019	3^e Journée suisse d'autoconstruction et conférence d'automne VESE	www.vese.ch
Jenni Energie-technik, Oberburg (BE)	Le matin, tous les groupes d'autoconstruction actifs en Suisse se présenteront et discuteront de thèmes communs importants au cours de trois ateliers parallèles. L'après-midi, des sujets passionnants pour tous les exploitants d'installations photovoltaïques seront abordés, depuis les tarifs de rétribution jusqu'à l'optimisation de la consommation propre et au stockage avec des batteries au sel.	
14.11.2019	Energie solaire entre écologie et rentabilité économique	www.spiezsolar.ch
Burgerstube, Spiez	Événement spécial pour architectes et urbanistes. Toutes les personnes intéressées par la construction solaire sont également bienvenues. Beat Kämpfen, Zurich, Heinz Brügger, Thoune, et Marc Allenbach, Frutigen, présenteront la construction solaire et des projets en cours.	
14.11.2019	Smartfox Journée installation	www.solarmarkt.ch
Neumattstrasse 2, Aarau	Ce cours passionnant sur l'installation présente les données techniques et divers affichages et paramètres de Smartfox, ainsi que les possibilités d'application. Les participants en apprendront plus sur le monitoring, l'intégration et les avantages du système Smartfox.	
18.11.2019	Les réseaux énergétiques innovants, une opportunité pour les PME	www.zuerioberland.ch
Gebr. Meier Gemüsekulturen AG, Hinwil	Le business talk de Zürioberland Wirtschaft et la Region ZürichseeLinth présentent le réseau énergétique innovant de l'Oberland zurichois comme une opportunité pour les PME. Les réseaux énergétiques offrent en effet un potentiel intéressant de coopération entre les entreprises régionales.	
19.11.2019	Faciliter la production d'eau chaude avec le photovoltaïque	www.solarmarkt.ch
Neumattstrasse 2, Aarau	La production de chaleur grâce au photovoltaïque et la gestion des excédents de courant photovoltaïque sont des thèmes actuels de l'industrie solaire. Les solutions seront présentées dans un séminaire en ligne gratuit.	
21.11.2019	Cours Swissolar Planification du courant solaire	solarevent.ch
EKZ, Dietikon	Le cours permet aux participants d'acquérir les compétences suivantes : conception indépendante, planification de projet, planification d'exécution et maîtrise des systèmes photovoltaïques raccordés au réseau.	
28.11-1.12.2019	Salon Bâtiment + Energie	www.bautrends.ch
Bernexpo, Berne	Comment maîtriserons-nous le réseau électrique lorsque les centrales nucléaires seront mises hors service ? La réponse réside dans les systèmes photovoltaïques, les pompes à chaleur, les enveloppes de bâtiment efficaces et la technique de construction optimisée. Environ 250 exposants sont prêts à répondre à toutes les questions.	
29.11.2019	Congrès Chaleur solaire 2019	www.swissolar.ch
Novotel Bern Expo, Berne	Pour la huitième fois déjà, l'industrie innovante suisse va se retrouver au Congrès Chaleur solaire, organisé par Swissolar en coopération avec SuisseEnergie. Les participants sont issus des secteurs solaire et énergétique, de la recherche, du domaine de l'architecture et des autorités. Les discours de la matinée couvriront les actualités et innovations en matière de politique et de technologie. L'après-midi sera voué à la visite de deux objets de référence pratiques.	