



Energies Renouvelables

N° 5 octobre 2020

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar

13 INSOLIGHT

La start-up lausannoise développe des panneaux solaires à très haut rendement

20 LOI SUR LE CO₂

Divers milieux annoncent un référendum qui aura très probablement lieu

25 PARCS ÉOLIENS

L'EPFL développe de puissants modèles informatiques des flux de vent



30^e PRIX SOLAIRE SUISSE

L'onduleur hybride PIKO MP Plus

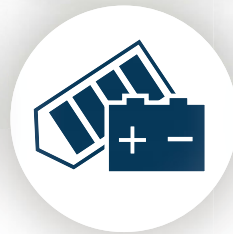
L'alliance parfaite. Toujours.



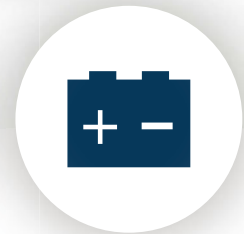
Voulez-vous en savoir plus?
Participez à nos webinaires
gratuits! **



Onduleur PV



Onduleur hybride



Onduleur chargeur

L'onduleur monophasé PIKO MP Plus. Toujours l'alliance parfaite:

- Un onduleur avec 3 modes d'utilisation : PV, hybride*, onduleur chargeur*
- Disponible en classe de puissance de 1.5 à 5.0 KW, avec 1 ou 2 entrées MPPT
- Efficience KOSTAL dans tous les modes d'utilisation
- Kostal Solar Portal et Kostal Solar App gratuit
- Zéro-injection possible

* accessoires KOSTAL supplémentaires nécessaires

** Inscription via www.kostal-solar-electric.com/webinaire

www.kostal-solar-electric.com

Kostal Solar Electric, 11 rue Jaques Cartier , 78280 Guyancourt,
Tél : + 33 1 61 38 41 17, email : service-solar-fr@kostal.com

DE NOMBREUSES SOLUTIONS SONT MISES EN ŒUVRE



Beat Kohler
Rédacteur

Le développement de l'énergie solaire est encore très lent. Dans une étude (page 7), le WWF conclut qu'au rythme actuel, nous n'aurons pleinement exploité le potentiel en matière de production d'électricité solaire sur les toits que dans 262 ans. En sachant, par exemple, que les FMB ont récemment réduit la rétribution de l'énergie solaire à 2 ct./kWh, ce constat n'est pas surprenant. Un système est avant tout rentable si la consommation propre sous le toit sur lequel il a été construit est proportionnellement élevée. C'est ce que montre également le Prix solaire spécial de l'APF (page 8). De nouvelles approches sont donc nécessaires du côté du marché pour garantir la sécurité des investissements, non seulement pour les maisons individuelles, mais aussi pour les installations de production. Il est incontestable que ce potentiel de développement existe en Suisse. Le Prix Solaire Suisse prouve avec ses nombreux cas concrets que cela n'est pas seulement vrai en théorie. Il est réjouissant de constater que de nouvelles installations exceptionnelles sont construites chaque année. Au cours des 30 dernières années, 437 Prix solaires, 24 Norman Foster Solar Awards et 48 Prix solaires européens ont été décernés. Cette année encore, les chiffres atteints sont remarquables. Par exemple, une maison individuelle à énergie positive dans les Grisons atteint un nouveau record suisse avec un approvisionnement en énergie de 817 %. Il est évident que des solutions extraordinaires sont mises en œuvre et peuvent contribuer activement au tournant énergétique. Malgré toutes les difficultés et les obstacles, cela nous donne le courage de croire que nous parviendrons à accélérer la transformation des systèmes énergétiques de sorte à atteindre les objectifs climatiques.

Beat Kohler

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 : solarpower

Actuel 4

Point fort

Prix Solaire Suisse : Pour la 30^e fois, les lauréats suisses du prix solaire ont été primés. 8

Soleil

Insolight : La start-up lausannoise développe des panneaux solaires translucides à très haut rendement. 13

Œuvre d'entraide : Grâce à l'énergie solaire, des villages isolés d'Afrique ont accès à de l'eau potable. 16

Construction solaire : Comment les nouvelles formes d'approvisionnement en énergie s'intègrent-elles aux nouvelles formes de logement ? 17

PV sur les infrastructures : Installations solaires montées sur des barrages et au-dessus de parkings. 18

Politique et économie

Loi sur le CO₂ : Le compromis du Parlement est attaqué par divers milieux. 20

Energies renouvelables

Congrès national 2020 de l'énergie éolienne : Malgré ses avantages, l'énergie éolienne se heurte en Suisse à un fort vent contraire. 22

Recherche

Parcs éoliens : Les modèles informatiques des flux de vent de l'EPFL aident à augmenter le rendement énergétique. 25

Flash 28

SSSES-News

Cartoon

Registre professionnel 30

Impressum 31

Agenda 32

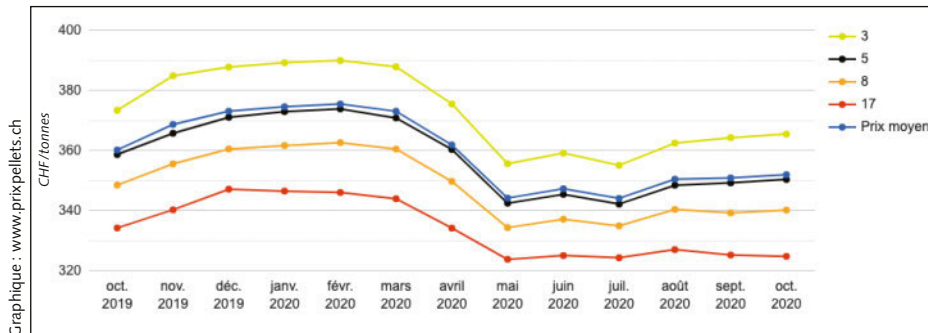
Couverture: Centre logistique BEP 233 %, Perlen.

Photo: Prix Solaire Suisse 2020

PRIX DES GRANULÉS

Octobre 2019 à octobre 2020

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

LA PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES AUGMENTE LENTEMENT

En 2019, les énergies renouvelables représentaient environ 75 % de la consommation finale d'électricité en Suisse (74 % en 2018), à raison de 66 % pour la grande hydraulique et de 8,4 % environ pour le photovoltaïque, l'énergie éolienne, la petite hydraulique et la biomasse. Ces données sont transmises par l'Office fédéral de l'énergie. La part des nouvelles énergies renouvelables (énergie solaire, éolienne, biomasse et petite hydraulique) continue d'augmenter; elle est passée de 7,85 % en 2018 à 8,4 % en 2019. Environ 95 % de cette électricité a été produite en Suisse et a bénéficié, à hauteur des trois quarts, d'un encouragement par le système de rétribution de l'injection axé sur les coûts (SRI). La part de l'énergie nucléaire s'élevait à 19 % et celle des déchets et des agents énergétiques fossiles avoisinait 2 %. La provenance et la composition de 4 % de l'électricité fournie n'étaient pas vérifiables (6 % en 2018). Comme l'électricité d'origine non vérifiable ne sera plus admise à partir de l'année de livraison 2020, les gros consommateurs se rabattent manifestement davantage sur l'énergie nucléaire indigène. Les données sur le mix des fournisseurs suisses sont relevées chaque année et publiées dans le Cockpit du marquage de l'électricité. Depuis 2018, la déclaration intégrale obligatoire s'applique au marquage de l'électricité. Par conséquent, l'électricité d'origine inconnue, appelée « courant gris », n'est désormais plus admise que dans des cas exceptionnels et uniquement jusqu'à l'année de livraison 2020. Comme la plupart des pays voisins de la Suisse ne prévoient pas de garanties d'origine pour le courant issu de centrales conventionnelles, la Suisse a introduit des garanties dites de remplacement. Ainsi, l'électricité issue du charbon en provenance de l'étranger peut être déclarée comme telle et n'entre plus dans la catégorie générale du « courant gris ». La part d'électricité issue du charbon importée au moyen de ces garanties de remplacement a diminué de moitié entre 2018 et 2019.

Service de presse/Rédaction

STIMULER LES ÉCONOMIES D'ÉLECTRICITÉ

En 2020 sont organisés les onzièmes appels d'offres publics visant à stimuler les économies d'électricité dans l'industrie, les services et les ménages. Douze nouveaux programmes d'économie d'électricité obtiennent globalement 24 millions de francs. De plus, neuf nouveaux projets ont été soutenus début juillet 2020. Au total, 29 millions de francs ont donc déjà été attribués aux projets et programmes d'économie d'électricité en 2020. Service de presse/Rédaction

NOUVELLES TECHNOLOGIES

Lors de sa séance du 2 septembre 2020, le Conseil fédéral a adopté un rapport sur l'importance des émissions négatives de CO₂ pour la future politique climatique de la Suisse. L'extraction durable de CO₂ de l'atmosphère (émissions négatives) nécessite des technologies spéciales, qui ne sont pas encore toutes suffisamment éprouvées pour être utilisées. Le rapport conclut que les objectifs climatiques à long terme ne pourront être atteints qu'au moyen d'émissions négatives. Il en ressort que la Confédération doit créer dès à présent les conditions-cadres permettant de développer ces technologies dans le but d'extraire le CO₂ de l'atmosphère et de le stocker durablement. Grâce à ses capacités de recherche et d'innovation, la Suisse est bien placée pour jouer un rôle important dans le développement de ces technologies.

Service de presse/Rédaction

DE L'ARGENT POUR LE FONDS VERT POUR LE CLIMAT

Le Conseil fédéral a décidé de soutenir au cours des quatre prochaines années le Fonds vert pour le climat à hauteur de 150 millions de dollars. Le Fonds vert pour le climat aide les pays en développement à mettre en œuvre la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Il finance les mesures prises par les pays pour limiter les émissions de gaz à effet de serre et faire face aux changements climatiques. Le fonds investit entre autres dans la transition énergétique et l'accès aux

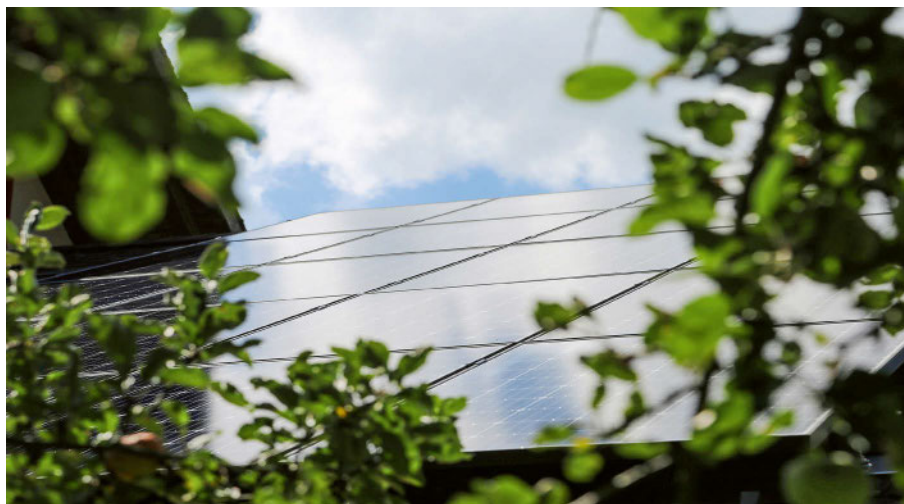


Photo : Beat Kohler

sources d'énergie propres. Jusqu'ici, le fonds a soutenu plus de 130 projets menés dans une centaine de pays, bénéficiant à plus de 350 millions de personnes et permettant de diminuer à long terme les émissions de CO₂ au niveau mondial de quelque 1,6 milliard de tonnes.

Service de presse/Rédaction

HYDROGÈNE ÉOLIEN

La production d'hydrogène vert à partir d'énergie éolienne dans le cadre du projet GP Joule eFarm a amené le ministre fédéral allemand des transports Andreas Scheuer et le ministre d'Etat à l'énergie Jan Philipp Albrecht à Bosbüll, en Frise-du-Nord, pour l'inauguration de l'installation. L'électrolyseur utilisé dans le projet pilote eFarm est le résultat de 20 ans de recherche et développement par les experts en hydrogène de H-Tec Systems, comme l'écrit la société dans un communiqué de presse. Ces électrolyseurs très flexibles sont parfaits pour une disponibilité dynamique de l'électricité



Photo: H-Tec Systems

renouvelable, déclare Ove Petersen, CEO du groupe GP Joule et initiateur du projet eFarm. La solution en conteneur des électrolyseurs est convaincante ainsi que son rapport qualité-prix, qui permet de réduire au minimum les coûts de production de l'hydrogène. Le projet eFarm utilisera au total cinq électrolyseurs, chacun pouvant produire jusqu'à 100 kg d'hydrogène par jour à partir d'eau potable et d'électricité, avec une puissance nominale de 225 kW chacun. Le projet de mobilité eFarm fournira à l'avenir de l'hydrogène aux transports publics et également aux transports privés grâce à deux stations de remplissage. «L'hydrogène de haute qualité produit ici est adapté au fonctionnement des véhicules à pile à combustible sans autre

raffinement», explique Heinrich Gärtner, directeur de H-Tec. La chaleur résiduelle du processus d'électrolyse est également utilisée. Dans le cadre d'eFarm, elle est utilisée pour l'approvisionnement régional en chaleur de l'industrie et des ménages. Le système atteint ainsi une efficacité pouvant aller jusqu'à 95 %. Service de presse/Rédaction

SILENCIEUSE ET PUISSANTE

La société NOTUS energy, basée à Potsdam/D, a commencé à tester le 8 septembre un nouveau prototype d'éolienne dans le parc éolien de Genshagener Heide. Il n'a fallu que 22 mois aux constructeurs pour passer de l'autorisation à la réalisation. La commune voisine a exigé que les turbines du parc éolien soient particulièrement silencieuses et ne dépassent pas les 180 mètres, du sol jusqu'à l'extrémité de la pale du rotor. A noter que les turbines d'une hauteur allant jusqu'à 250 mètres sont les plus fréquentes aujourd'hui. Afin de répondre à cette exigence et de garantir la protection d'un habitant situé à une distance de 1000 mètres, NOTUS va faire fonctionner sa nouvelle turbine de manière particulièrement silencieuse, dans un mode qui réduit les nuisances sonores. Malgré la faible hauteur totale, il a été possible d'installer une éolienne avec un générateur de 5,7 MW. Ainsi, le parc éolien de Genshagener Heide possède désormais la plus puissante éolienne actuellement disponible sur le marché onshore allemand. La nouvelle génératrice fera l'objet de prises de mesures détaillées dans les prochains mois.

Service de presse/Rédaction

PROTOTYPE EN FONCTION

La construction de la première éolienne «Vertical Sky» près de Düsseldorf/D est terminée. Selon la société suisse Agile Wind Power AG, cette éolienne verticale est de la classe des MW et sera utilisée à l'avenir sur les marchés décentralisés de l'énergie. Sur le parc d'essai de Grevenbroich, l'éolienne sera progressivement mise en service et sera en phase d'essai avant que les différentes mesures nécessaires à la certification ne soient effectuées. De l'électricité sera toutefois également produite. Il a été confirmé par les experts que ces turbines sont uniques au monde, explique Agile Wind Power. Les oiseaux et les chauves-sou-

ris repèrent les pales de rotor alignées verticalement et les évitent plutôt que d'en être victimes. Le premier prototype, d'une puissance nominale de 750 kW, d'une hauteur totale de 105 mètres et d'un diamètre de rotor de 32 mètres, se caractérise par des concepts logistiques simples. «Nous

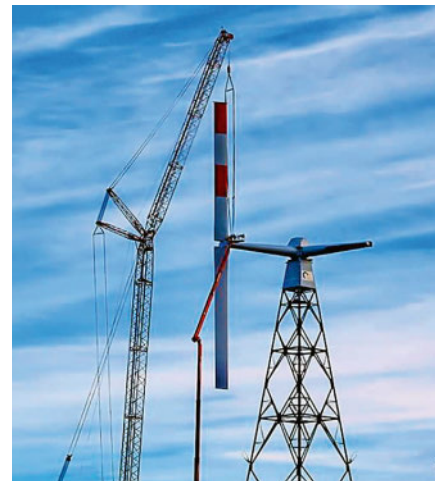


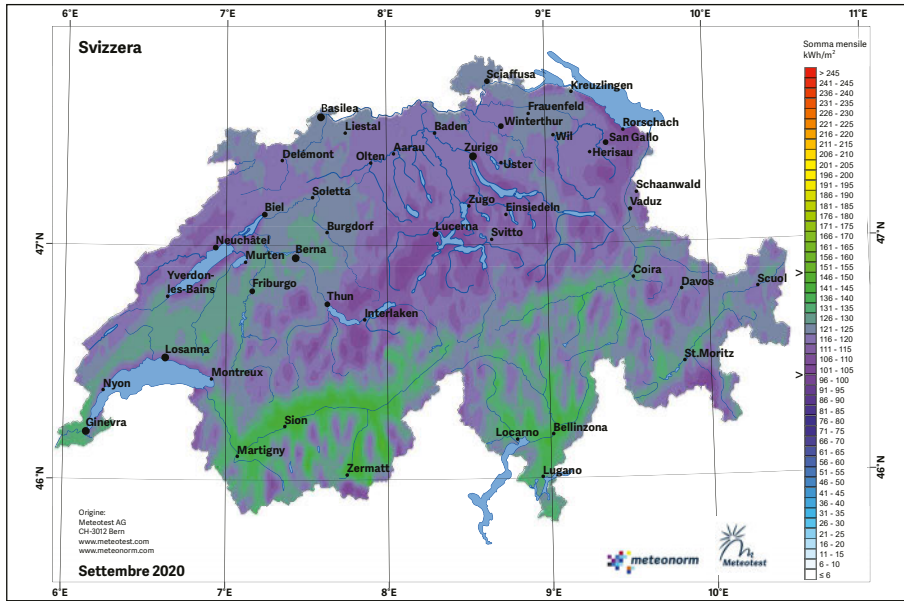
Photo: Agile Wind Power AG

nous orientons vers le marché et voulons contribuer à garantir un approvisionnement sûr et fiable en énergie propre dans un avenir proche, indépendamment des vecteurs énergétiques», explique Patrick Richter, fondateur et CEO d'Agile Wind Power. Agile Wind Power a passé dix ans à rechercher et à développer Vertical Sky en Suisse. Il y a un an, l'entreprise a choisi la ville de Lemwerder, dans le district de Wesermarsch, comme site de production. Selon le communiqué de l'entreprise, l'équipe de recherche et développement restera à Dübendorf. Service de presse/Rédaction

EWZ INVESTIT DANS L'ÉOLIEN NORVÉGIEN

Le parc éolien d'ewz Stigafjellet en Norvège a été achevé cet été. La capacité de Stigafjellet est de 30,1 MW et les sept turbines produiront 117 GWh d'électricité par an. Le parc éolien a été financé par le crédit-cadre de 200 millions de francs suisses pour les investissements dans la production d'énergie éolienne et d'autres sources renouvelables. Le parc éolien de Måkaknuten est situé directement à côté du parc éolien de Stigafjellet. Les éoliennes y sont en cours d'installation. La mise en service des 22 turbines est prévue pour l'automne 2020. Avec Måkaknuten, ewz va augmenter sa production éolienne de 50 % supplémentaires. Service de presse/Rédaction

RAYONNEMENT GLOBAL (KWH/M²)



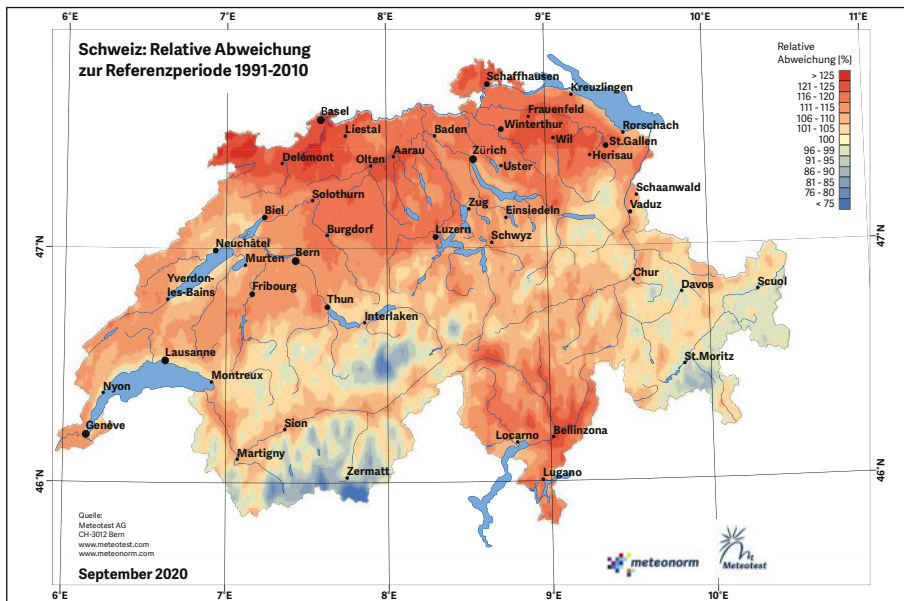
DONNÉES INCORRECTES

Soyez attentifs lorsque vous achetez des modules solaires sur Internet. Amazon propose des modules solaires flexibles en provenance de Chine et d'outre-mer. Certains d'entre eux ont des caractéristiques de performance fantastiques. Rolf Haselhuhn de la Société allemande pour l'énergie solaire (DGS) les a examinés de près. Au cours du test avec un rayonnement d'environ 900 W/m², il a déterminé la puissance nominale d'un module annoncé avec une puissance de 250 watts: le module avait une puissance de sortie MPP de seulement 70 watts environ. Service de presse/Rédaction

NOUVEAUX RECORDS

L'Institut Fraunhofer pour les systèmes d'énergie solaire ISE travaille depuis de nombreuses années sur des cellules solaires multiples dans lesquelles deux ou trois cellules sont disposées l'une au-dessus de l'autre pour convertir différentes longueurs d'onde de la lumière du soleil en électricité. Des cellules solaires à semi-conducteurs III-V sont déjà utilisées dans l'espace et dans les concentrateurs photovoltaïques. Grâce à des procédés plus rentables, combinés à l'utilisation du silicium pour la cellule la plus basse, la technologie tandem sera mise à disposition du photovoltaïque à grande échelle à l'avenir. Pour une telle cellule solaire tandem III-V/Si posée directement sur du silicium, un nouveau record d'efficacité de 25,9% a été atteint. Le photovoltaïque tandem n'ouvre pas seulement la voie à la production d'électricité: ces cellules solaires, en raison de leur tension plus élevée, sont également adaptées à l'électrolyse, le clivage de l'eau en hydrogène et en oxygène, explique Stefan Glunz, responsable de la recherche photovoltaïque à l'ISE. Service de presse/Rédaction

ANOMALIE (%)



PLUS D'ÉLAN POUR LA RÉVOLUTION ÉNERGÉTIQUE !

Lors du septième Congrès national des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique de l'AEE SUISSE, 250 participants issus de l'économie, de la science, de la politique et de la société ont échangé le 2 septembre 2020 sur le thème « Accélération! Plus d'élan pour la révolution énergétique ». Les participants ont convenu que la Suisse a encore beaucoup de marge de manœuvre pour construire une nouvelle infrastructure énergétique. Le temps presse et une action décisive est nécessaire. « Il faut faire plus et plus vite », telles étaient les exigences des représentants de « Generation Greta » qui, avec le professeur Dr. Reto Knutti et la présidente du Think Tank foraus, Anna Stünzi, se sont adressés aux participants présents. La Suisse est menacée d'un réchauffement climatique pouvant atteindre 7 degrés Celsius d'ici 2100. La situation est dramatique et les hésitations doivent céder le pas à la détermination si l'on veut éviter le pire des scénarios. Gianni Operto, président d'AEE SUISSE, a également fait le lien avec la crise sanitaire actuelle: « Depuis le COVID-19, nous savons que nous le pouvons, si nous le voulons! La crise climatique est le plus grand défi de notre siècle, maintes fois plus important que la crise sanitaire. Les recettes pour surmonter la crise climatique sont connues depuis longtemps. Service de presse/Rédaction

UNE BONNE COMBINAISON

Dans le parc national de Patagonie au Chili, une centrale hydroélectrique fluviale, un système photovoltaïque et un système de batteries de stockage ont été combinés pour alimenter les installations du parc en électricité provenant de sources d'énergie renouvelables. Jusqu'à présent, les besoins en électricité des parkings étaient couverts par des générateurs diesel, ce qui était coûteux et nuisible à l'environnement. Le nouveau système, qui combine le photovoltaïque et l'hydroélectricité avec une puissance nominale de 115 kW, fonctionne sans problème depuis exactement un an. Service de presse/Rédaction

TRAVAIL DE BACHELOR PRIMÉ

La production d'électricité à partir d'énergies renouvelables telles que le soleil et le vent fluctue en fonction de la météo. L'offre d'énergie ne correspond donc pas toujours à la demande. Grâce à ce que l'on appelle le transfert de charge, les bâtiments peuvent être conçus comme stockages d'énergie. « Concrètement, cela signifie que nous ne chauffons pas la maison à des heures fixes, mais dans l'horizon temporel où l'énergie solaire du toit est disponible », explique Patrick Böhni. Ce dernier et David Wicki ont développé le modèle thermique du bâtiment en tant que projet dans le cadre de la filière d'études sur les énergies renouvelables et la technique environnementale. Dans leur mémoire de bachelor, ils l'ont amélioré, l'ont validé par des mesures et ont testé le prototype du système de contrôle. Comme ils ont ainsi contribué au tournant énergétique et à la réalisation des objectifs de durabilité de l'ONU, les diplômés ont reçu un prix de 3000 francs suisses pour leur travail lors du Swiss Green Economy Symposium. En outre, les services industriels de Winterthur ont remis 2000 francs supplémentaires lors de la cérémonie de remise des diplômes du ZHAW School of Engineering. « Les mesures effectuées avec notre système de test ont confirmé que le fonctionnement des pompes à chaleur pouvait être déplacé vers la production d'électricité solaire », explique Patrick Böhni. « Malgré ce déplacement, la température dans la maison est toujours restée au-dessus des 20 degrés Celsius requis. » En outre, la simulation a montré que le déplacement ciblé de la charge a fait passer la consommation propre de l'énergie solaire de 27 % à 37 % entre janvier et avril 2020.

Service de presse/Rédaction

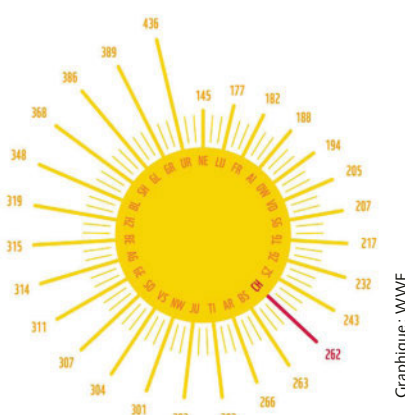
MODULES BIFACIAUX TESTÉS SUR LE TERRAIN

Lors de l'extension d'un projet à Akadyr, au Kazakhstan, Goldbeck Solar a profité de l'occasion pour tester des modules à double face, comme l'écrit l'entreprise dans un communiqué de presse. Le Kazakhstan est un pays apprécié pour les projets solaires en raison de sa végétation et de ses conditions climatiques. Avec l'attribution du mandat pour la deuxième phase de construction, Goldbeck a également pris en charge l'extension de la centrale solaire de 26 MW

supplémentaires pour la porter à 76 MW. Pour la deuxième phase de construction, les spécifications techniques ont été optimisées pour l'utilisation de modules bifaciaux. L'efficacité des cellules bifaciales sera testée au cours de l'année prochaine, ce qui fournira des informations pour le développement futur de la technologie. Goldbeck écrit que la demande de cellules bifaciales est encore relativement faible, surtout en Europe. Cela est dû au fait que, dans de nombreux cas, il y a encore un manque d'expérience avec cette nouvelle technologie. Avec cette installation d'essai, la société espère obtenir une meilleure base et une plus grande comparabilité des modules bifaciaux. Les différents angles d'inclinaison et hauteurs doivent avant tout permettre à l'entreprise de découvrir comment ceux-ci affectent l'efficacité des modules et où se situe l'optimum. En raison des différentes configurations de sous-structure, qui sont montées avec des modules standards et bifaciaux, il est possible de faire une comparaison directe des performances. De la sorte, le rendement exact des cellules bifaciales et l'effet de la hauteur et de l'angle sur le rendement de l'énergie solaire pourront être calculés. A long terme, cela permettra également de faire de meilleures prévisions sur les performances qui, jusqu'à présent, n'étaient souvent basées que sur les prévisions des fabricants.

Service de presse/Rédaction

UNE ÉTUDE DU WWF CONFIRME UNE EXPANSION TROP LENTE



Graphique: WWF



Une étude de geoimpact AG a examiné l'exploitation du potentiel solaire suisse par commune et par canton. En outre, les chiffres ont été comparés à ceux de la dernière évaluation datant de 2017. Les données pour les trois dernières années, de

2017 à 2019, montrent une augmentation du taux d'utilisation de 0,37 % par an. Les résultats sont donc explosifs: si la Suisse continue comme elle l'a fait jusqu'à présent, elle n'exploitera pas pleinement son potentiel d'énergie solaire sur les toits avant 262 ans. « Le potentiel que représentent les toits de Suisse est encore pratiquement inexploité alors que nous voulons pouvoir nous passer du pétrole et du gaz fossile. Les données disponibles montrent qu'il reste inexploité », déclare Myriam Planzer, responsable de projet Tournant énergétique au WWF Suisse. Compte tenu de la croissance actuelle, la valeur cible pour la croissance des énergies renouvelables, telle que définie dans la Stratégie énergétique 2050 pour 2035, ne serait pas atteinte avant 2046, et la valeur cible pour 2050 ne serait pas atteinte avant 2106. En d'autres termes, même pour atteindre la valeur cible peu ambitieuse pour 2035, il faudrait un taux d'expansion environ deux fois plus élevé, et pour atteindre la valeur cible pour 2050 environ trois fois plus élevé. Le WWF Suisse appelle les décideurs des communes à faire avancer la construction d'installations de production solaire. Les habitantes et habitants de Suisse ont besoin de tarifs de rétribution de reprise attractifs et de mesures d'encouragement. C'est la seule façon de les encourager à installer des systèmes solaires.

Service de presse/Rédaction

GESTIONS INTELLIGENTE

CSEM a développé une plateforme intelligente permettant de contrôler et de planifier la production et la consommation d'énergies renouvelables à l'échelle de tout un quartier. Pompes à chaleur, capteurs solaires, batteries, flottes de véhicules électriques: le système de contrôle intègre tous les paramètres et développe une stratégie de minimisation des coûts en temps réel. Le logiciel, destiné aux non-experts, est basé sur les prévisions météorologiques, les infrastructures, les habitudes de consommation des habitants et les coûts de l'énergie sur le marché. La plateforme, appelée Maestro, fonctionne donc comme un chef d'orchestre qui gère les ressources de manière autonome et réduit les coûts. Deux de ces systèmes sont utilisés dans des maisons individuelles en Suisse. Des discussions sont actuellement en cours pour équiper un quartier en construction à Zurich.

Service de presse/Rédaction



Stefan Grunder est ravi du bon fonctionnement de son installation et de son intégration dans l'environnement à Brienz. Bien entendu, il est également très heureux de recevoir le prix solaire spécial APF 2020.

EN 2020, SUR LES 73 CANDIDATURES SOUMISES, DIX AU TOTAL ONT REÇU LE PRIX SOLAIRE SUISSE, DEUX LE NORMAN FOSTER SOLAR AWARD, DEUX LE PRIX SOLAIRE BÂTIMENTS À ÉNERGIE POSITIVE BEP, UN LE PRIX SOLAIRE SPÉCIAL APF ET UN LE PRIX SOLAIRE SPÉCIAL BANQUE MIGROS POUR IMMEUBLES BEP. STEFAN GRUNDER, LAURÉAT D'UN PRIX SOLAIRE SPÉCIAL, EXPLIQUE CE QUI L'A MOTIVÉ À CONSTRUIRE SON INSTALLATION DE CETTE MANIÈRE.

||||||| TEXTE : BEAT KOHLER/AGENCE SOLAIRE

« Nous voulions rénover la maison de manière à ce que nous ayons le sentiment que nos ancêtres seraient satisfaits », explique Stefan Grunder. Il a ainsi adapté la maison familiale de son père aux normes actuelles de manière écologique et économique, sans perdre le charme de sa longue histoire. C'était très important pour lui car, enfant, il a passé une grande partie de ses vacances dans cette maison de Brienz. Le cœur du concept est un système photovoltaïque intégré de 27 kW, qui produit environ 24 000 kWh d'énergie solaire par an. Lors de la rénovation du bâtiment qui se situe dans une partie sensible de ce village de sculpteurs sur bois, juste à côté de l'église, les autorités locales de protection du patrimoine ont également pris part à la discussion concernant les conséquences sur le paysage urbain. Ce fut un processus très constructif, se réjouit Stefan Grunder. La maison, dont la surface de référence énergétique représente 242 m², a été partiellement rénovée et équipée d'un système de toit photovoltaïque intégré sur toute la surface, avec une finition latérale parfaite. L'installation photovoltaïque, qui a été mise en service le 8 avril 2019, est orientée est-ouest. Le toit dispose également

d'une isolation thermique exemplaire de 24 centimètres avec coefficient de transmission thermique U de 0,15 W/m²K. De nouvelles fenêtres d'un coefficient U de 0,6 W/m²K ont également été installées. Le chauffage au mazout a été remplacé par une pompe à chaleur. Un onduleur et un boiler à eau chaude et à eau domestique ainsi qu'une batterie de stockage d'une capacité de 26 kWh ont été installés à la place du réservoir de mazout. Grâce à l'isolation thermique, les besoins énergétiques du bâtiment ont été réduits de près de 80 %, passant de 55 340 kWh/a avant la rénovation à 10 852 kWh/a après la rénovation. 7 410 kWh d'électricité nécessaires à la mobilité électrique sont compris dans ce total. Avec l'électricité solaire produite, l'approvisionnement en énergie propre est de 222 %. Cette maison montre « de manière exemplaire comment un optimum d'efficacité énergétique peut être atteint au moyen d'interventions ciblées tout en préservant la valeur architecturale de cet ancien bâtiment », écrit le jury dans sa justification du Prix solaire spécial APF 2020.



30^e PRIX SOLAIRE SUISSE:

« NOS ANCÊTRES SERAIENT SATISFAITS ! »

Photo : Beat Kohler

L'ÉLECTROMOBILITÉ COMME MOTEUR

La mobilité électrique a été un élément déclencheur pour Stefan Grunder lorsqu'il a décidé de convertir la maison en une maison à énergie positive. «Après notre déménagement à Brienz, j'ai examiné comment je voulais gérer mes déplacements», explique-t-il. La voiture à essence n'était pas une option pour lui et il a opté pour un véhicule électrique. «Il était clair pour moi que je voulais produire moi-même l'énergie nécessaire à ma voiture.» En même temps, il voulait aussi donner un coup de pouce énergétique à la maison de son grand-père, qu'il a pu reprendre, et remplacer le système de chauffage au mazout par une pompe à chaleur. La construction d'une installation solaire était donc l'étape logique. «Mais je ne voulais pas seulement installer un système de 10 kW sur le toit. Je souhaitais que mon toit soit entièrement équipé d'un système intégré, d'une part pour disposer de suffisamment d'énergie pour la mobilité, mais aussi pour s'intégrer aux bâtiments historiques situés autour de l'église de Brienz.»

GRANDE SATISFACTION

Stefan Grunder est très satisfait des performances de son installation. En incluant le chauffage et la mobilité, la fa-

mille Grunder a pu s'autoapprovisionner en énergie à plus de 70% cette année. S'il n'y avait pas eu la limite des 30 kW pour les subventions, il aurait également équipé son garage. Les Grunder atteignent un haut degré d'autoapprovisionnement grâce aux véhicules électriques – ils en ont maintenant acheté un deuxième – et aussi grâce à la batterie qui sert de tampon. Fin octobre, il a pu couvrir lui-même la majeure partie de sa consommation, même les jours de pluie. Il est également très satisfait de la qualité du travail effectué. «Heureusement, dit M. Grunder, il y a de très bons artisans dans l'Oberland bernois.» Si c'était à refaire, il le referait sans hésiter. «Bien sûr que cela coûte, dit-il, mais ce qui rend une rénovation de toit coûteuse, c'est le travail. Pour les matériaux coûteux, on peut bénéficier de la rétribution unique, et si l'on peut utiliser la majeure partie de l'électricité soi-même, le système est parfaitement rentable à long terme. Je trouve scandaleux de voir tous ces bâtiments qui sont construits et rénovés sans qu'un système photovoltaïque ne soit installé sur leur toit», regrette M. Grunder. «Il n'y a aucune raison de ne pas installer des systèmes photovoltaïques, que ce soit lors de rénovations ou sur de nouveaux bâtiments.»

LES LAURÉATS DU PRIX SOLAIRE SUISSE 2020

CATÉGORIE A

Personnalités

- D^r Markus Real, ingénieur électricien, Schwyz

En 1981, le D^r Markus Real a été le premier à injecter du courant solaire dans le réseau public. Plus tard, il a fabriqué la voiture de course solaire Alpha Real pour Mercedes. Ce chef-d'œuvre de technicité lui a valu de boucler, en 1985, le premier Tour de Sol en un temps record.

- Armin Binz, professeur à la FHNW, Baden

L'architecte Armin Binz dispense des cours et effectue des recherches sur l'efficacité énergétique depuis des dizaines d'années. Son développement de la norme Minergie-P pour les cantons est exemplaire : elle constitue un jalon majeur de la mise en œuvre de l'Accord de Paris sur le climat.

Institutions

- Climate School de myblueplanet, Winterthour
- Comité International Olympique (CIO), Lausanne

CATÉGORIE B, BÂTIMENTS À ÉNERGIE POSITIVE®

Norman Foster Solar Award

- Villa BEP 817 % Brunner-Bapst, Waltensburg

La famille d'agriculteurs Brunner-Bapst a construit en 2019 une maison individuelle BEP à Waltensburg (GR), dont l'autoproduction est à ce jour la plus élevée parmi tous les Prix Solaires Suisses. Celle-ci atteint 817 %, un nouveau record BEP suisse et mondial.

- Villa BEP 329 % Moosweg, Riehen

La villa BEP en bois Moosweg, à Riehen (BS), illustre comment concilier architecture et durabilité. Bien intégrée à toute la surface du toit, l'installation PV de 20,8 kW génère 21 500 kWh/a, dont 6500 kWh/a sont consommés par le BEP. L'excédent solaire s'élève ainsi à 15 000 kWh/a.

Prix Solaire Bâtiments à énergie positive®

- Centre logistique BEP 233 %, Perlen

Le toit solaire du centre logistique de Perlen (LU) est grand comme six terrains de football. L'installation PV de 6,4 MW y est bien intégrée et génère 7,33 GWh/a, soit plus de deux fois les besoins en énergie du centre Aventron.

- Car House BEP 163 % Galliker, Altishofen

La société Galliker Transport AG, à Altishofen (LU), a construit une immense centrale solaire sur son plus grand parc de véhicules. L'installation PV de 1,97 MW génère 1,76 GWh/a sur 10 700 m², soit plus de deux fois plus de courant zéro émission que les besoins du Car House.

Prix Solaire Spécial Banque Migros

- Lotissement BEP 123 %, Möriken

Diplômes Bâtiment à énergie positive®

- Villa BEP 342 % Meuwly, Pringy (FR)
- Immeuble BEP 252 % Lüthi, Urtenen-Schönbühl (BE)
- Villa BEP 252 % Oldani/Wermelinger, Hägglingen (AG)
- Eventhaus BEP 236 % Toggenburg, Wattwil (SG)
- Villas jumelées BEP 234 % Laasner, Kägiswil (OW)
- Immeuble BEP 216 % Rüttimann, Tomils (GR)
- Villa BEP 178 % Ziegler, Altdorf (UR)
- Rénovation BEP 169 % de la villa Hiltpold, Thoune (BE)
- Rénovation BEP 165 %, Neuhausen am Rheinfall (SH)
- Villa BEP 152 % Weber, Kreuzlingen (TG)
- Lotissement BEP 151 %, Thônex (GE)
- Rénovation BEP 139 % de la villa Dobler, Jona (SG)
- Rénovation BEP 137 % d'une villa, Davos (GR)
- Lotissement BEP 130 %, Niederuzwil (SG)
- Rénovation BEP 108 % d'une villa, Buchrain (LU)
- Rénovation BEP 108 % villa Revaz, Pont-de-la-Morge (VS)

Vue sur les abris de voiture de la maison de voitures Galliker Transport AG à Altishofen. Les systèmes photovoltaïques sur le toit plat génèrent 1760 000 kWh d'énergie solaire par an.



Photo: Prix Solaire Suisse 2020



La production d'énergie solaire des abris Schindler de 310 000 kWh d'énergie solaire par an peut être utilisée à 100 % sur le site.

CATÉGORIE C

Installations énergétiques

- TPG : 250 000 kWh/a de courant continu, Genève

L'installation PV de 335 kW placée sur le toit du dépôt de véhicules des tpg génère 250 000 kWh/a de courant continu. Elle couvre 11 % des besoins de 2,3 GWh/a de la sous-station de Plainpalais. Le dispositif ne nécessite pas d'inverseur, car la tension des modules a été ajustée à celle du réseau sur la base des modules connectés en série. Les trams et trolleybus sont ainsi alimentés sans émissions de CO₂.

- Carports : 310 000 kWh/a de courant solaire, Ebikon (diplôme)

Les carports solaires de l'entreprise Ascenseurs Schindler SA servent à protéger les véhicules des conditions météo, tout en évitant que le goudron surchauffe. Avec 310 000 kWh/a, la production solaire représente 5 % des besoins en énergie de 6 300 000 kWh/a du site industriel. |||||

www.solaragentur.ch

Prix Solaire Spécial APF Suisse

- Rénovation BEP 222 % de la villa Grunder, Brienz

Bâtiments – nouvelles constructions

- Villa BEP 124 % Casa Viez, Flims
- Supermarché BEP 109 %, Heiden

Bâtiments – rénovations

- Rénovation 78 % de la ferme Weyerguet, Wabern
- Rénovation Mesmerhaus 71 %, Ermatingen
- Rénovation 17 % Klybeckstrasse, Bâle

/ Perfect Welding
/ Solar Energy
/ Perfect Charging



Fronius

FRONIUS GEN24 PLUS

UNE VARIÉTÉ UNIQUE.

Fronius GEN24 Plus est la solution de l'approvisionnement en énergie solaire. Qu'il s'agisse de photovoltaïque, de stockage, d'alimentation de secours, de solutions de chauffage ou de mobilité électrique, le Fronius GEN24 Plus propose une variété unique de solutions et devient ainsi le jalon de la transition énergétique dans les habitations des particuliers.

www.fronius.ch/gen24plus



SYSTÈMES DE SÉCURITÉ DES TOITS RSS

LA SÉCURITÉ RENCONTRE L'EFFICACITÉ ET LE CONFORT

Il y a de plus en plus d'entreprises qui installent des systèmes solaires. Cela est évident et compréhensible, car la conscience environnementale et le besoin d'énergie propre et de durabilité sont de plus en plus importants. C'est pourquoi les gens n'ont jamais été aussi disposés à faire installer des systèmes solaires sur le toit de leur maison.

La demande de personnel formé et de techniciens connaissant leur métier augmente au même rythme. Les meilleurs d'entre eux assurent une protection optimale pour eux-mêmes et leurs employés pendant leur travail et s'appuient en même temps sur des solutions de sécurité applicables, simples et efficaces.

Les clients finaux sont contents de la simplicité et de la rentabilité de la solution, car ils n'ont pas à passer des jours ou des semaines avec des échafaudages peu esthétiques dans le jardin, à profiter du jardin ou à laisser leurs enfants jouer en toute sécurité.



Avec RSS, la société des Pays-Bas Roof Safety Systems RV a marqué un point et lancé un système modulaire qui peut être assemblé et désassemblé en quelques minutes.

Comme il est fabriqué en aluminium de haute qualité, il est résistant aux intempéries et très facile à transporter. 30 mètres de matériel de fixation sont stockés sur une seule palette Euro à l'aide d'un stand et amenés sur le chantier selon les besoins.

Le RSS est un système de protection contre les chutes qui est disponible pour les toits plats et les toits en pente. La grille en aluminium est accrochée au bord du toit et est soutenue par un support en aluminium sur la façade de la maison.

Le système de protection contre les chutes RSS ne cause aucun dommage, ne laisse pas de traces et peut être équipé d'une protection contre les tempêtes.

En raison notamment des faibles coûts d'acquisition et d'entretien, ainsi que de la déclaration de conformité documentée de la SUVA, ce système de protection contre les chutes est très demandé, apprécié et utilisé dans de nombreux endroits par les constructeurs et les couvreurs solaires.

Depuis de longue date, le système est commercialisé en Suisse exclusivement par Kyocera Senco Schweiz AG, basée à Horgen. Même les employés de l'importateur général sont enthousiasmés par le système. De nombreux systèmes ont été testés et éprouvés dans toute la Suisse. L'empilabilité et la manipulation générale du système sont agréables et convaincantes dans les opérations quotidiennes.

Pour obtenir la documentation et des conseils non contraignants, les intéressés peuvent s'adresser au La société Kyocera Senco Suisse à Horgen.
Kyocera Senco Suisse SA • Tödistrasse 48 • 8810 Horgen • E-Mail: info@kyocera-senco.ch • Téléphone 043 244 10 50

Avoir son énergie avec soi

Révolutionnaire et rechargeable à l'énergie solaire

Ecoflow Delta 1300 Power Station est un générateur d'électricité mobile d'une toute nouvelle génération. Contrairement aux générateurs à essence traditionnels, le générateur Li-ion ne produit pas de gaz d'échappement toxiques et ne fait pas de bruit. Il peut donc être utilisé aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments, des camping-cars, des maisons de vacances, des bateaux ou des tentes et comme alimentation électrique de secours. Avec un poids de seulement 14 kg, il est également beaucoup plus léger et plus compact. Cette Power Station est l'équivalent d'une prise électrique 230 V à emporter avec soi. Cet appareil vous permet de faire fonctionner ou de charger vos appareils électriques et électroniques avec une puissance allant jusqu'à 1800 W, comme avec une prise de courant domestique normale.



Grâce à la grande capacité de la batterie qui s'élève à 1260 Wh, vous pouvez recharger un smartphone standard jusqu'à 85 fois, faire fonctionner une télévision de 50 pouces pendant 15 heures ou alimenter une glacière ou un petit réfrigérateur, des outils électriques ou des systèmes d'éclairage.

Un appareil tout en UN : onduleur sinusoïdal de 1800 watts, régulateur de charge solaire MPPT pour les modules solaires jusqu'à 400 Wp, batterie lithium-ion haute performance (charge rapide) et diverses prises de courant pour 230 V AC, 12 V DC et 5 V DC USB.

L'écran bien lisible indique l'état de charge de la batterie, la puissance d'entrée et de sortie en watts et le temps de fonctionnement des appareils connectés. Dimensions: 39 x 19,4 x 26,4 cm

Équipement fourni :

- Adaptateur solaire MC-4 à XT60 3,6 m
- Câble d'alimentation avec adaptateur fixe suisse
- 1 adaptateur Schuko/T23
- Adaptateur CC pour charger depuis la sortie CC



Infos et documentations complémentaires :

Maurer Elektromaschinen GmbH
Ruederstrasse 6 | CH-5040 Schöftland/Suisse
Tél. 062 721 44 84
Courriel : info@maurelma.ch | www.maurelma.ch

DES MODULES PV À CONCENTRATEUR

LA START-UP LAUSANNOISE INSOLIGHT DÉVELOPPE DES PANNEAUX SOLAIRES À HAUT RENDEMENT. COMME LES MODULES SONT TRANSLUCIDES, ILS POURRAIENT ÊTRE UTILISÉS SUR DES TERRES AGRICOLES. LA RENTABILITÉ DES MODULES DÉPEND ENTRE AUTRES DES COÛTS DU PROCÉDÉ UTILISÉ POUR CONNECTER ÉLECTRIQUEMENT LES CELLULES À L'INTÉRIEUR DES MODULES. DANS LE CADRE D'UN PROJET DE RECHERCHE SOUTENU PAR L'OFEN, UNE MÉTHODE RENTABLE EST EN COURS DE DÉVELOPPEMENT ET D'ESSAI.

INSOLIGHT AMÈNE LE SOLEIL AU POINT

||||||| TEXTE : BENEDIKT VOGEL

Les cellules solaires jouent un rôle central dans l'alimentation en énergie des sondes spatiales. Comme la surface à disposition est limitée, les modules sont équipés de cellules solaires à haut rendement qui produisent un maximum d'électricité à partir de la lumière du soleil. Les cellules ont une structure complexe : plusieurs couches de semi-conducteurs spéciaux sont sélectionnées pour que les cellules absorbent l'énergie d'un large spectre de

fréquences du rayonnement solaire. Les cellules à haute performance atteignent des rendements de plus de 40%. C'est deux fois plus qu'avec les cellules solaires en silicium qui sont généralement installées sur les toits des maisons.

Les cellules solaires à haute performance sont fabriquées par AZUR SPACE Solar Power GmbH à Heilbronn (Allemagne), par exemple. Les produits de la société sont nettement plus chers que les cellules en silicium classiques, ce qui n'est guère un facteur déterminant lorsqu'elles sont

utilisées dans les voyages spatiaux. Afin d'utiliser les cellules de manière économique sur terre, un « truc » est nécessaire : la lumière solaire entrante est concentrée sur les cellules haute performance à l'aide de couches de lentilles, où elle est ensuite convertie en électricité. Dans les modules photovoltaïques à concentration (CPV), il n'est pas nécessaire de recouvrir toute la surface du module avec un matériau semi-conducteur, comme c'est le cas avec les modules classiques en silicium, mais seulement les points focaux typiquement

Les modules Insolight atteignent une efficacité de 29 %.



100 à 800 fois plus petits que les surfaces des lentilles. La production d'un module solaire CPV nécessite beaucoup moins de matériaux semi-conducteurs, ce qui permet l'utilisation des cellules à haute performance à des coûts de production d'énergie acceptables. La condition préalable à l'utilisation du CPV est une proportion suffisamment élevée de rayonnement direct.

SYSTÈME DE SUIVI MINIATURISÉ

Des modules à concentrateurs avec des cellules solaires à haute performance qui sont aussi faciles à installer et maintenir que des panneaux solaires conventionnels – c'est l'idée commerciale d'Insolight SA. La start-up a été fondée en 2015 par Laurent Coulot et d'autres diplômés de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) et comprend aujourd'hui une équipe de 16 personnes travaillant sur le campus de l'innovation de l'EPFL. Insolight utilise des cellules solaires à haute performance de l'entreprise AZUR SPACE Solar Power dans un module à concentration spécialement développé. Il s'agit de cellules dites à triple jonction (voir encadré). Chaque mètre carré de la surface du module est recouvert de 5000 cellules, chacune mesurant 1 mm². Les modules sont constitués d'une plaque de verre munie de lentilles qui concentrent la lumière du soleil sur les cellules situées en dessous. «Au cours de la journée, la plaque arrière avec les cellules suit une trajectoire de quelques millimètres, de sorte que la lumière du soleil frappe toujours les



Photo: Insolight

La start-up Insolight vise le marché de l'agrivoltaïque (ou agrophotovoltaïque) avec ses modules solaires.

cellules avec précision», explique David Schuppisser, directeur marketing d'Insolight. Le mouvement de la plaque arrière est assuré par trois actuateurs électriques dans chaque module solaire, issus de l'industrie automobile. «Nous avons miniaturisé le système de suivi; c'est l'innovation-clé des modules Insolight», déclare M. Schuppisser.

Lors de tests en laboratoire à l'Institut Fraunhofer pour les systèmes d'énergie solaire (Freiburg/D), les modules solaires d'Insolight ont atteint un rendement de 36,4%. Mais une efficacité élevée ne suffit pas; les modules doivent être produits à des prix qui permettent la production d'électricité photovoltaïque commercialisable. Un point crucial ici est la connexion électrique des cellules solaires. Pour la connexion, on utilise généralement le *wire bonding*, une méthode qui consiste à appliquer un contact après l'autre. Pour les modules Insolight avec leur grand nombre de cellules, ce processus est long et coûteux.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE REVÊTEMENT

Dans un projet de recherche soutenu par l'OFEN dans le cadre du réseau européen Solar-ERA.NET, Insolight teste une nouvelle technique pour connecter les différentes cellules solaires. Une équipe de chercheurs de l'Université polytechnique de Madrid a développé le processus en collaboration avec la société anglaise Dycotec Materials Ltd. (Swindon). La connexion cellulaire se fait par l'intermédiaire de nanoparticules ultradures, qui sont imprimées en couches. «Jusqu'à présent, le processus a été testé avec succès sur des cellules individuelles», explique

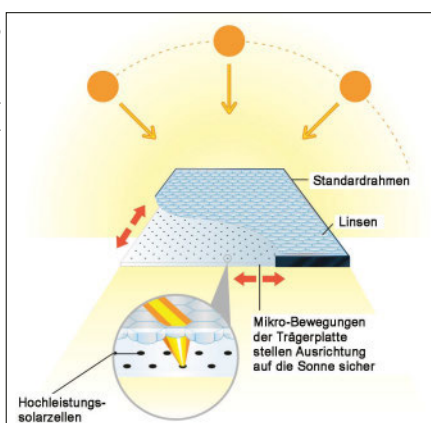
Mathieu Ackermann, directeur technique d'Insolight. «Dans la prochaine étape, nos partenaires veulent utiliser le nouveau procédé pour produire un module fonctionnel, de taille réduite, que nous testerons ensuite chez Insolight.»

Ce module représenterait une étape intermédiaire importante. Le défi suivant consiste à améliorer et industrialiser le processus pour produire des modules de taille standard en grands volumes. «Si ces essais s'avèrent concluants, ils pourraient permettre de réduire significativement les coûts d'assemblage de nos modules», déclare Mathieu Ackermann, tourné vers l'avenir. Insolight vise à produire ses modules pour des applications sélectionnées à des prix commercialisables à moyen terme.

MODULES HYBRIDES ET AGRIVOLTAÏQUES

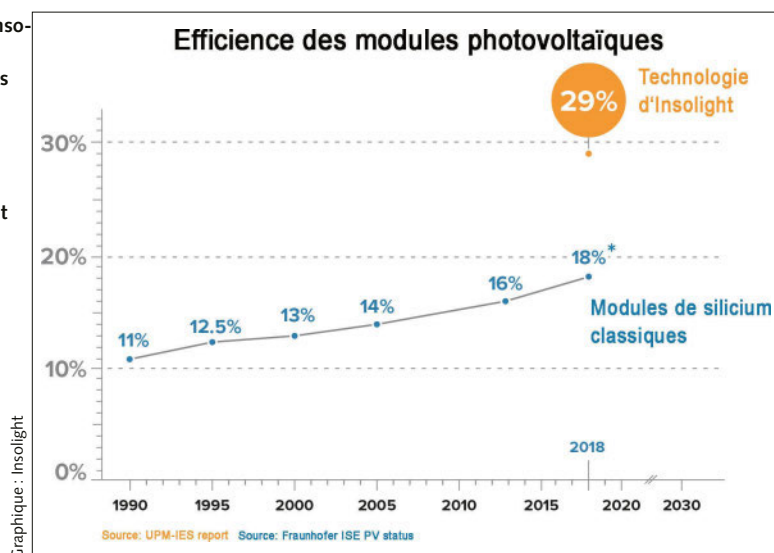
Les jeunes entrepreneurs de Suisse romande voient deux domaines d'application pour leur technologie CPV. L'une d'entre elles est la construction de modules hybrides, qui se composent à la fois de cellules à haute performance et de cellules classiques en silicium: en cas de forte lumière directe du soleil, les cellules CPV s'épanouissent, tandis qu'en cas de rayonnement diffus, ce sont surtout les cellules en silicium qui sont utilisées. Les modules hybrides d'un rendement maximal de 29% promettent des rendements annuels élevés (30 à 40% supérieurs à ceux d'un module conventionnel en fonction des conditions climatiques). Leurs avantages peuvent être exploités principalement dans les régions méridionales et ensoleillées ainsi que dans des climats continentaux comme en Suisse, mais pas

Graphique: Insolight



Représentation schématique du module Insolight portant le nom de « Translucency & High-Efficiency in Agrivoltaics » (THEIA): sur une plaque de support se trouvent des cellules solaires de 1 x 1 mm. Une plaque de verre équipée de lentilles permet de concentrer la lumière du soleil sur les cellules solaires. La course du soleil pendant la journée est compensée par un léger déplacement de la plaque de base.

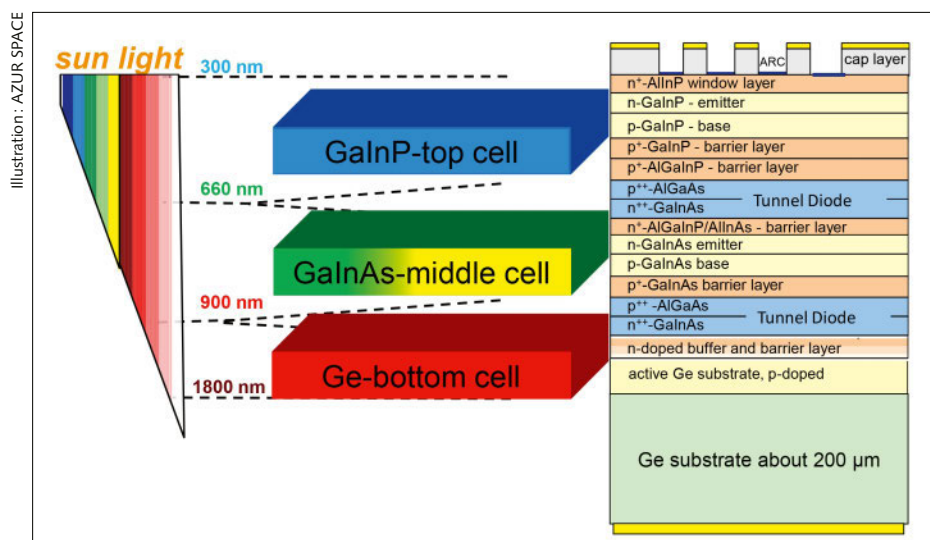
Les modules Insolight ont un rendement plus élevé que les modules classiques en silicium, mais sont également plus chers à fabriquer.



dans les géographies très nuageuses comme le Royaume-Uni. Les modules hybrides doivent être industrialisés dans le cadre du projet de l'UE HIPERION, lancé en 2019 et prévu pour une durée de quatre ans sous la direction du centre de recherche et d'innovation CSEM (Neuchâtel). Le projet implique 16 partenaires à travers l'Europe, dont la société de mécanique Sonceboz SA (Sonceboz-Somberval/BE) et le fabricant de toits solaires 3S Solar Plus AG (Thoune/BE).

Les responsables d'Insolight voient également de bonnes opportunités de marché dans les modules CPV translucides (sous le nom de « modules THEIA »), qui ont éga-

lement un rendement pic de 29%. Ils fondent leurs espoirs sur le fait que ces modules, de par leur transmission de lumière, se démarquent clairement des modules conventionnels. « Nous voulons utiliser les modules THEIA pour produire de l'électricité sur les terres agricoles, par exemple sur les toits des serres ou en plein champ sur les plantations en ligne, telles que la vigne ou les framboises qui sont déjà équipées d'une protection contre la grêle ou la pluie, et peuvent donc être facilement équipées de modules solaires », déclare David Schuppisser. Des centrales pilotes pour l'agrivoltaïque doivent être construites cette année. |||||



Construction des cellules solaires à triple jonction du fabricant allemand AZUR SPACE, qui sont installées dans les modules solaires Insolight: la cellule solaire se compose de trois «cellules solaires partielles» empilées les unes sur les autres, chacune d'entre elles convertissant une partie (gamme de fréquences) de la lumière du soleil en électricité. Les cellules solaires partielles sont composées de gallium-indium-phosphure (GaInP), de gallium-indium-arsenicé (GaInAs) et de germanium (Ge), chacune étant reliée par des diodes tunnel. En y regardant de plus près, la cellule est constituée de 35 couches de matériau, qui sont appliquées par le procédé d'épitaxie (dépôt en phase vapeur). Les couches individuelles ont une épaisseur de 0,015 à 2,5 micromètres, et de 8 micromètres ensemble. Avec le substrat, la cellule solaire a une épaisseur d'environ 208 micromètres.

UN MODULE, UNE DOUBLE PRESTATION

Les modules photovoltaïques sont généralement recouverts de cellules solaires sur toute leur surface; ils ne sont pas translucides et projettent des ombres. Sur les modules THEIA d'Insolight, en revanche, les cellules solaires n'occupent qu'une petite partie (<0,5%) de la surface, de sorte qu'une partie de la lumière du soleil (la lumière diffuse) peut traverser la plaque de support en verre. Le degré de transmission de la lumière peut être contrôlé en désalignant la lumière incidente des cellules à haute performance. Il en résulte deux modes de fonctionnement: si l'on veut produire de l'électricité, le rayonnement solaire se concentre sur les cellules; la lumière diffuse est transmise au travers du module et la lumière directe est transformée en électricité, résultant en une transmission de 13 à 66% de la lumière environnante, selon les conditions météorologiques. Si, par contre, le plus de lumière du soleil possible doit être utilisé pour la végétation sous le module, le module se «désaligne»; maintenant, jusqu'à 78% de la lumière passe à travers le module, mais la production électrique tombe à zéro. Lorsque le module THEIA est utilisé en agriculture, il est contrôlé de manière à ce que les plantes sous le module reçoivent un ensoleillement optimal pour la photosynthèse. Seul le rayonnement solaire «excédentaire» est utilisé pour produire de l'électricité. Cet aspect est primordial pour de ne pas nuire au rendement agricole sous les modules. Le rendement de certaines cultures peut même être augmenté par effet de protection de la forte lumière directe du soleil. BV

Plus d'informations concernant le projet « ENMESH Enabling Micro-Concentrator PhotovoltaicS with Novel Interconnection Methods (Solar Era.net) » disponibles ici : <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=40686>

Des informations sur le projet peuvent être obtenues auprès du D' Stefan Oberholzer (stefan.oberholzer@bfe.admin.ch), responsable du programme de recherche photovoltaïque de l'OFEN.

D'autres articles spécialisés sur les projets de recherche, les projets pilotes, les projets de démonstration et les projets phares dans le domaine du photovoltaïque peuvent être consultés à l'adresse suivante : www.bfe.admin.ch/ec-photovoltaique

« INGÉNIEURS & ARCHITECTES SOLIDAIRES »

DÈS 1990, À L'ÉCOLE D'INGÉNIEURS DE GENÈVE, BERNARD BÉROUD INTRODUIT PROGRESSIVEMENT L'ENSEIGNEMENT DU PHOTOVOLTAÏQUE. IL DIRIGE PLUSIEURS TRAVAUX DE DIPLÔME NOTAMMENT SUR LES RÉGULATEURS DE CHARGE SOLAIRE. MAIS CES ÉTUDES THÉORIQUES LIMITÉES NE LE SATISFONT PAS ENTIÈREMENT ; IL PRÉFÉRERAIT METTRE CETTE TECHNOLOGIE AU SERVICE DES POPULATIONS PRIVÉES D'ÉLECTRICITÉ.

DES GOUTTES D'ESPOIR IMPORTANTES

TEXTES : SERVICE DE PRESS/RÉDACTION

Avec Michel Winkenbosch, un physicien-informaticien et quelques professeurs et étudiants de l'École d'Ingénieurs de Genève, Bernard Béroud a fondé en 1996 l'association « Ingénieurs et Architectes Solidaires », IAS, à partir de ce constat : au Nord, nous avons la technologie (le photovoltaïque) et le savoir-faire, l'eau et l'électricité à profusion. Au Sud, ils manquent de tout, sauf de soleil. Nous allons œuvrer bénévolement, en transférant la technologie appropriée, pour aider les populations défavorisées. Un but : « L'eau potable et l'électricité pour Toutes et Tous, partout ! » En 2020, IAS a déjà implanté plus de 30 pompages au fil du soleil (sans batteries) dans les régions rurales, et construit plus de 30 centrales solaires pour alimenter dispensaires, hôpitaux et écoles, principalement dans les régions rurales d'Afrique de l'Ouest.

L'EAU POTABLE

IAS choisit dès le début d'implanter des pompages au fil du soleil. Les accumulateurs sont remplacés par le réservoir surélevé du château d'eau accumulant 25 000 litres. L'eau de forage, naturellement filtrée par la terre, est directement potable. Les adductions électrosolaires d'IAS ont considérablement changé la vie des villageois, surtout les femmes et les filles, allégeant la corvée d'eau, pénible et chronophage. L'eau potable coule de la borne-fontaine au centre du village. Il n'est plus nécessaire d'aller à des kilomètres chercher de l'eau au marigot ou à la rivière, et de ramener des bassines de 25 kg sur la tête, sur des chemins dangereux. Et cette eau non potable rendait souvent malades les adultes et causait de nombreuses morts par diarrhées chez les

enfants. D'autre part, à chaque saison sèche, cette corvée quotidienne empêchait les filles d'aller à l'école. Libérées de cette contrainte, elles peuvent aujourd'hui suivre une scolarité continue. Et l'excédent d'eau pompée permet de produire durant la longue saison sèche des légumes améliorant la nutrition et générant des revenus au marché. A ce jour, les plus de 42 kW crête de panneaux photovoltaïques alimentant l'ensemble de ces pompages solaires villageois en Afrique de l'Ouest peuvent pomper au total 618 000 litres par jour en moyenne.

L'ÉLECTRICITÉ SOLAIRE

Dans les localités rurales isolées, l'électrification solaire des dispensaires et hôpitaux facilite grandement les interventions de nuit, notamment les nombreux accouchements. L'électricité alimente également un réfrigérateur qui permet d'avoir à disposition en permanence des vaccins et médicaments sensibles qui vont sauver des vies. L'électricité solaire permet aussi d'éclairer la nuit des salles de classe pour que les élèves motivés puissent étudier tranquillement alors que c'est impossible dans la pénombre et le brouhaha de la case familiale. Dès sa création, IAS a misé,

Château d'eau type IAS de 25 m³ (Koankin, Burkina Faso)



Photos : IAS

avant les autres, sur l'énergie photovoltaïque, alors que les panneaux solaires étaient beaucoup plus chers qu'aujourd'hui. On visait un développement durable et les énergies renouvelables bien avant que ces concepts ne soient répandus.

LA SOLIDARITÉ FINANCIÈRE

Pour pouvoir réaliser ces ouvrages, IAS a bénéficié de la solidarité financière de fondations et citoyens et surtout de l'engagement massif et exemplaire des collectivités du Canton de Genève. Le bénévolat complet d'IAS (pas de salaires ni de loyer) a permis une efficacité incomparable, aux antipodes des grandes ONG et fédérations, sans parler des grandes agences et banques qui alimentent la corruption en ne réalisant jamais ce qu'elles annoncent. Bien sûr, ce manque de structure administrative limite le nombre d'interventions.

Mais chaque ouvrage solaire implanté par IAS améliore immédiatement la vie de plus de 1000 villageois défavorisés (femmes et enfants principalement). Des gouttes d'espoir dans l'océan de misère maintenu par la géopolitique mondiale. Mais des gouttes utiles.

ias-ch.org

La joie des femmes lorsque l'eau jaillit de la borne-fontaine solaire (Mandouri, Togo).



PROJET PIONNIER STUCKIMATTE

UN HABITAT COMMUN ET PARTICIPATIF RÉPOND À UN BESOIN CROISSANT ET POURRA BIENTÔT ÊTRE VÉCU DANS L'IMMEUBLE À ÉNERGIE POSITIVE STUCKIMATTE « WOHNENPLUS » À STEFFISBURG PRÈS DE THOUNE. LE WEEK-END DES 18 ET 19 SEPTEMBRE, PLUS DE 300 VISITEURS INTÉRESSÉS ONT ÉTÉ CONVAINCUS DES QUALITÉS DE CET HABITAT.

NOUVEL APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE

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

La maison multigénérationnelle Stuckimatte « wohnenplus » à Steffisburg est entièrement alimentée en énergies renouvelables. L'énergie solaire thermique et le photovoltaïque permettent même de produire plus d'énergie que celle consommée au cours de l'année. Le bâtiment de belle taille est un bâtiment à énergie positive. « Il y a des capteurs solaires sur le toit. Nous disposons également d'une unité de stockage d'énergie de 14 mètres de haut dans le bâtiment, que l'on peut voir depuis l'escalier », explique la responsable du projet, Marion Herren, de Brügger Architects Thun, au *Jungfrau Zeitung*. Ce réservoir d'eau chaude d'un volume de 30 000 litres est chargé à l'énergie solaire en été et assure un haut niveau d'autosuffisance en hiver. Le système est complété par une pompe à chaleur sur nappe phréatique pour garantir l'approvisionnement même par temps nuageux en hiver. Un système photovoltaïque a été installé pour l'alimentation électrique. « Nous avons formé une communauté de consommation propre avec le quartier. Les maisons voisines sont reliées à notre bâtiment », explique Marion Herren. Cela signifie que l'électricité qui n'est pas consommée directement dans le bâtiment peut être fournie au voisinage. Le bâtiment n'est pas autosuffisant, il est connecté au réseau électrique.

PLUS DE 300 VISITEURS

Les propriétaires de Stuckimatte, Stucki's Söhne AG, ainsi que Brügger Architekten, Energiestadt Steffisburg et SpiezSolar ont présenté la maison multigénérationnelle lors d'une journée portes ouvertes à la mi-septembre. Plus de 300 personnes ont accepté l'invitation. Les avantages de la construction solaire ont été soulignés dans diverses présentations par, entre



Josef Jenni remercie au nom de tous les intervenants les organisateurs de l'événement de Steffisburg.

autres, l'architecte Heinz Brügger et le pionnier du solaire Josef Jenni, qui a montré que la construction solaire fonctionne depuis les années 1980. Comme l'a expliqué M. Brügger dans sa présentation, le bâtiment a un besoin thermique d'environ 83 000 kWh. Environ 45 000 kWh sont produits par les 115 mètres carrés de collecteurs à tubes sous vide installés sur le toit. Deux systèmes photovoltaïques, d'une puissance nominale de 34 kW chacun, fournissent chacun environ 30 000 kWh d'énergie électrique. Ruedi Meier, président d'énergie-wende-ja, a clairement souligné dans son discours l'urgence de tels projets. Sur les plus de 1,8 million de bâtiments chauffés en Suisse, 60 % sont chauffés par des combustibles fossiles et 7 % directement par l'électricité, et 60 à 70 % des remplacements de systèmes de chauffage sont encore réalisés par des systèmes fossiles. L'objectif doit être qu'au moins 60 à 90 % du potentiel de production d'énergie solaire des toits de façades soit utilisé d'ici 2050, a expliqué M. Meier. Dans une présentation, Syril Eberhart, dont l'idée de fonder une coopérative pour l'autoconstruction de systèmes photovoltaïques a déclenché un boom solaire bien au-delà de Spiez, a montré pourquoi il était en tous les cas plus judicieux d'installer un système PV sur son propre toit sur la plus grande surface possible et de ne pas

l'orienter vers sa propre consommation. Ceci d'une part parce que les coûts n'augmentent pas proportionnellement à la taille du système et, d'autre part, parce que les coûts d'une toiture classique en tuiles peuvent être nettement diminués en utilisant au maximum la surface du toit. Eberhart a montré, à la lumière d'exemples pratiques, qu'en se chargeant soi-même de la construction de son installation, il était possible d'atteindre des coûts de production d'électricité de 2,1 ct./kWh.

DE NOUVELLES FORMES D'HABITAT DEVIENNENT POSSIBLES

Après une longue et intensive phase de planification, la maison multigénérationnelle Stuckimatte wohnenplus sera bientôt prête à être occupée. Onze appartements de 2,5 à 4,5 pièces, mais surtout des appartements dits en grappe, seront proposés. Il s'agit de petits appartements individuels, avec cuisine, salon et salle à manger en commun. D'autres salles communes sont disponibles pour un usage général, une crèche et un bistrot complètent idéalement le projet. Un règlement décrit le vivre ensemble commun et participatif. Pour les organisateurs de la journée portes ouvertes, l'affluence des visiteurs a montré clairement que le projet-phare Stuckimatte doit être suivi d'autres projets similaires. « Pour des raisons de protection du climat, une transition énergétique est nécessaire. L'efficacité énergétique et les énergies renouvelables devraient devenir une évidence dans chaque nouveau bâtiment et chaque rénovation », écrit SpiezSolar. Dans le canton de Berne, il y a une énorme demande. La Commune de Steffisburg et Ruedi Steuri, président de SpiezSolar, espèrent tous deux que ce projet avant-gardiste mis en œuvre à Steffisburg fera des émules.

www.spiezsolar.ch

PV SUR LES SURFACES D'INFRASTRUCTURES

CET ÉTÉ, DEUX INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES ONT ÉTÉ MISES EN SERVICE MONTRANT LE GRAND POTENTIEL DES SURFACES D'INFRASTRUCTURES POUR LE PHOTOVOLTAÏQUE. LA PART DE PRODUCTION DE CES DEUX INSTALLATIONS AU COURS DU SEMESTRE D'HIVER DEVRAIT ÊTRE PLUS ÉLEVÉE QUE CELLE DES INSTALLATIONS SITUÉES SUR LE PLATEAU. LA POPULATION PEUT PARTICIPER À CES PROJETS.

LE MARCHÉ DE L'ÉLECTRICITÉ REND LA VIE DURE AUX PROJETS

||||| TEXTE : BEAT KOHLER

La grande centrale solaire du barrage d'Albigna des services industriels de la ville de Zurich (EWZ) a été mise en service cet été. Le toit photovoltaïque pliable du parking du téléphérique du Kronberg, réalisé conjointement par la Luftseilbahn Jakobsbad-Kronberg AG et les services industriels de St-Gall et d'Appenzell (SAK), produit également de l'électricité solaire. EWZ a installé plus de 1200 panneaux photovoltaïques sur le barrage d'Albigna à Bergell/GR. Les modules PV de la grande centrale solaire alpine du Bergell sont montés côté sud, face à l'eau. C'était un défi de planification, de conception et de construction, explique EWZ. La solution retenue est un système de montage facile à entretenir, composé de supports et de profilés en aluminium dans lesquels les modules PV peuvent être simplement insérés et remplacés selon les besoins. Pour les travaux de montage, un dispositif d'inspection de pont a été transporté jusqu'au barrage par le téléphérique de l'Albigna. La plupart des travaux de

construction ont été réalisés par les employés de Bergell ewz. En raison du rendement élevé du système solaire résultant du rayonnement solaire plus intense à ces altitudes, ainsi que de la couverture neigeuse réfléchissante et des températures plus basses, les planificateurs s'attendent à 180 kWh d'énergie solaire par m² par an. De plus, l'angle de 78° degrés formé par les panneaux empêche la neige de s'y déposer en hiver et d'entraver la production. Dans l'ensemble, le système a une puissance nominale de 410 kW, et EWZ prévoit une production annuelle de 500 000 kWh. Elle a été connectée au réseau en septembre et a commencé à fonctionner.

BON DÉPART AU KRONBERG

L'installation PV montée sur le parking du téléphérique du Kronberg à Jakobsbad a été mise en service en juin et a produit 130 200 kWh d'électricité en 100 jours. «Le toit pliable est composé de 1320 panneaux solaires sur une surface de 4000 m². A l'avenir, la centrale solaire produira 350 000 kWh d'électricité solaire par an,

ce qui correspond aux besoins annuels en électricité d'environ 70 ménages», précisait Adriano Tramèr, chef de la division Production de SAK, en présentant les principales données de construction lors de l'inauguration. La construction de l'installation a duré 13 mois. SAK explique que le toit solaire pliable de Kronberg, installé au-dessus d'un parking, serait unique au monde dans cette méthode de construction. Lorsqu'il est entièrement déployé, le toit photovoltaïque fournit de l'ombre à 152 voitures. Le précurseur de ce système est toutefois situé à Coire, avec un toit solaire pliable placé au-dessus des bassins de la station d'épuration des eaux usées, d'une puissance nominale de 643 kW et d'une production d'environ 550 000 kWh d'énergie solaire par an. Mais l'installation du Kronberg est certainement plus visible, ceci d'autant plus que le site est touristique. Selon Thomas Bischofberger, président du conseil d'administration de Luftseilbahn Jakobsbad-Kronberg AG, le toit solaire pliable rayonne par son innovation dans la région touristique d'Appenzell: «Avec le toit solaire pliable qui génère de l'ombre, nous pouvons offrir encore plus de confort à nos hôtes qui viennent en voiture.»

TARIFICATION CRITIQUÉE

Dans le cadre de ces deux projets, les clientes et clients peuvent acheter des parts et ainsi participer au retour sur investissement. Cependant, le prix de ces parts a suscité des critiques. Hanspeter Guggenbühl a écrit dans le journal en ligne *Infosperberber* que l'EWZ escroquait ses clients. Il calcule que l'électricité peut être produite pour 7 à 9 centimes/kWh avec des coûts d'investissement d'environ 700 000 CHF après déduction des subventions, y compris l'entretien et l'exploitation. EWZ vend le mètre carré de surface

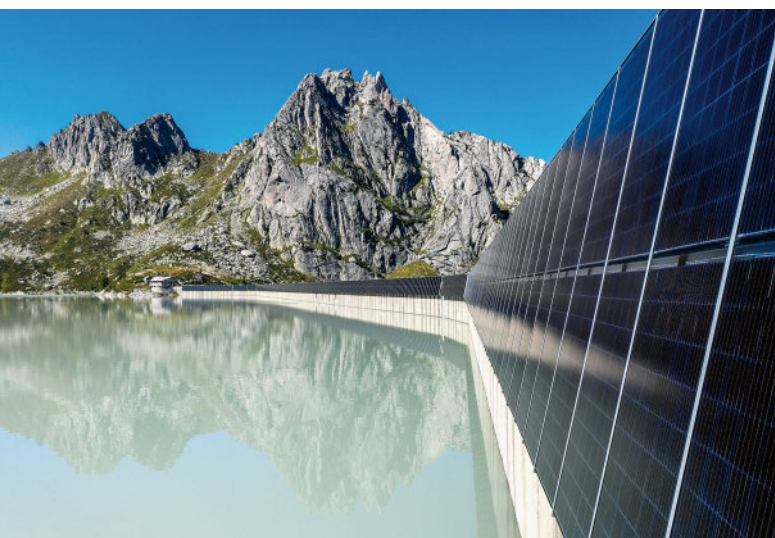


Photo: ewz

Grâce au beau temps estival, les travaux de montage de l'installation du barrage d'Albigna ont progressé rapidement, de sorte que la centrale a commencé à produire de l'électricité en septembre.

de module à 560 CHF. En contrepartie, le client devrait recevoir 3600 kWh d'énergie solaire en 20 ans, ce qui correspond à un prix d'environ 15 centimes/kWh, soit environ le double. Le porte-parole d'EWZ, Thomas Jeiziner, a expliqué ce prix élevé en citant des éléments tels que « les coûts d'exploitation, d'administration et de vente, le développement de produits ainsi que la communication sur les produits, la gestion de l'énergie et le commerce de l'énergie, le rendement habituel, y compris la prime de risque ». La participation au toit solaire pliable du Kronberg paraît également coûteuse. Un total de 660 panneaux sont disponibles pour l'achat de parts, 660 autres panneaux sont utilisés directement par SAK et le téléphérique. Des droits d'utilisation de 15 ans peuvent être acquis pour un prix de 800 CHF par panneau solaire. En calculant le rendement annuel de l'ensemble du système, on arrive à une production annuelle d'environ 265 kWh par panneau. En 15 ans, cela donne un rendement d'environ 4000 kWh pour 800 francs, soit environ 20 centimes/kWh.

AXPO VEUT DAVANTAGE DE SUBVENTIONS

SAK et EWZ ont toutefois investi dans ces installations même si le calcul du rendement est difficile à effectuer pour des systèmes sans consommation propre. La situation est différente chez Axpo. En novembre 2019, l'entreprise a fait une grande publicité autour de son projet de centrale photovoltaïque au Muttssee/GL.

Le toit photovoltaïque pliable de 4000 m² du parking du téléphérique du Kronberg à Jakobsbad est en service depuis le mois de juin.

Avec une capacité de 2 MW, elle serait nettement plus grande que les deux centrales présentées ci-dessus. Environ 6000 modules couvrant une surface de 10 000 m² sont prévus sur la face sud du barrage du Muttssee. « Le mur du barrage est orienté au sud et bénéficie donc d'un ensoleillement optimal. L'installation fournira une part particulièrement importante de sa production pendant les mois d'hiver – deux fois plus qu'une usine comparable sur le Plateau », explique Christian Heierli, chef de projet chez Axpo. Il souligne l'importance du photovoltaïque alpin pour la sécurité de l'approvisionnement en hiver. Néanmoins, Axpo ne veut concrétiser et mettre en œuvre ce projet que si elle peut obtenir une rétribution à prix coûtant du courant

injecté (RPC) pour l'électricité solaire. « Le coût de l'installation d'un tel système s'élèverait à plusieurs millions de francs. Une exploitation rentable ne serait pas possible aux prix qui peuvent être atteints sur le marché aujourd'hui », écrit Axpo. Le chef de projet explique que les subventions actuelles sont destinées aux maisons individuelles avec consommation propre et que les prix nécessaires de l'électricité ne peuvent pas être atteints sur le marché – apparemment même en hiver. Cela ancre les préjugés du photovoltaïque coûteux, alors que l'installation du Muttssee ferait partie de la centrale de pompage-turbinage de Limmern qui, selon Axpo, aurait coûté à l'époque environ 2,1 milliards de CHF. ■■■■■

Photo: SAK



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

solarspar  Sonnenenergie gewinnen

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



LOI SUR LE CO₂

LES DÉBATS PARLEMENTAIRES SUR LA RÉVISION TOTALE DE LA LOI SUR LE CO₂ SONT ACHEVÉS. MAIS CE SONT LES ÉLECTRICES ET ÉLECTEURS QUI AURONT LE DERNIER MOT DANS LES URNES. TANT UNE PARTIE DU MOUVEMENT DE LA JEUNESSE POUR LE CLIMAT QUE L'UDC VEULENT LANCER UN RÉFÉRENDUM QUI AURA TRÈS PROBABLEMENT LIEU.

MAIS UN TIENS NE VAUT-IL MIEUX QUE DEUX TU L'AURAS ?

TEXTES : BEAT KOHLER

Lors de la session d'automne, le Parlement fédéral a approuvé la révision totale de la loi sur le CO₂. «La loi sur le CO₂ est une bonne loi, une loi équilibrée qui fait avancer notre pays, tant en termes de protection du climat qu'en termes d'emplois qui seront créés en Suisse», a déclaré Simonetta Sommaruga, présidente de la Confédération, avant le vote final. Elle a relevé qu'il était clair pour tout le monde que d'autres mesures seraient nécessaires. «Avec cette loi sur le CO₂, la Suisse peut et va réduire ses émissions de CO₂ d'au moins de moitié d'ici 2030, et elle y parviendra en investissant principalement en Suisse», a déclaré la présidente de la Confédération.

DES GRÉVISTES DU CLIMAT EN VEULENT D'AVANTAGE


Mais avant toute chose, il est fort probable que le peuple votera sur cette loi. Les groupes régionaux de Genève, Vaud, Neuchâtel, Jura, Valais et Jura bernois du mouvement de grève du climat ont officiellement annoncé début octobre qu'ils

organiseront un référendum contre la révision de la loi sur le CO₂. Et ceci malgré le fait que le mouvement Grève du climat Suisse se soit prononcé contre un référendum. Cependant, de nombreux militants de Suisse romande et de Suisse alémanique ne sont pas du tout satisfaits de la loi. «La loi sur le CO₂ passe clairement à côté des différents objectifs de réduction des émissions, ignore la justice climatique et consolide les structures existantes», a déclaré la porte-parole du mouvement de grève du climat, Franziska Meinherz, à l'agence de presse ATS. Elle n'a certes pas tort. Il s'agit toutefois d'un compromis qui, après des années de procédure parlementaire, a trouvé une majorité, même si les objectifs effectivement fixés par le Conseil fédéral ne peuvent être atteints de cette manière.

L'UDC VEUT ÉGALEMENT UN RÉFÉRENDUM

Les grévistes du climat se battent contre la révision de la loi parce qu'elle ne va clairement pas assez loin. De l'autre côté du spectre, l'UDC estime que toutes les mesures prévues par la loi vont trop loin. «Il

est donc évident aux yeux de l'UDC que le peuple suisse doit avoir son mot à dire, si bien qu'elle soutiendra le référendum», écrit le parti dans son bilan de la session d'automne. Les critiques de l'UDC portent principalement sur l'augmentation du supplément essence et sur les nouvelles limites de CO₂ pour les systèmes de chauffage. Le parti se plaint que cela équivaut à une interdiction des nouveaux systèmes de chauffage au mazout. Elle déplore également l'augmentation du prix du mazout, qui fait peser une charge trop lourde sur les ménages privés, et qualifie la taxe sur les billets d'avion de taxe «antisociale». En revanche, le parti des Verts soutient avec conviction le compromis obtenu et réfute les accusations de la jeunesse climatique selon lesquelles le texte ne va clairement pas assez loin. «L'objectif du réchauffement de 2 degrés, si possible même 1,5 degré, est inscrit dans une loi», se réjouissent les Verts. Ce n'est que lorsque l'objectif climatique de Paris sera inscrit dans la loi que la Suisse s'engagera à prendre des mesures concrètes, par exemple adapter ses flux financiers à la protection du climat. Grâce à un nouveau



RSS - UN MUST POUR TOUS LES INSTALLATEURS DE SYSTÈMES SOLAIRES ET LES CONSTRUCTEURS DE TOITS

Le RSS est un système de protection contre les chutes pour les toits en pente et les toits plats. La grille légère en aluminium s'accroche au bord du toit et est soutenue par des supports sur la façade. Le système de protection RSS s'installe en quelques minutes sans aucun dommage.

Offre valable jusqu'au 31.12.2020

Système de protection RSS de 12 mètres pour les toits en pente :

- 5 supports de façade
- 4 grilles de sécurité de 3 mètres
- 4 crochets de verrouillage
- 4 Barres de protection de 3 mètres

Demandez-nous une offre sans obligations adaptée à vos besoins

ACTION

CHF 4'490.-

EXCL. TVA



Kyocera Senco Schweiz

Kyocera Senco Schweiz AG Telefon: 043 244 10 50
 Tödistrasse 48 Email: info@kyocera-senco.ch
 8810 Horgen Web: kyocera-senco.ch

fonds pour le climat, les innovations en matière de protection du climat seront encouragées et, grâce à des taxes incitatives comme celles prévues pour les trajets en avion, ceux qui ne prennent pas l'avion en bénéficieront également financièrement, relève le parti. «La loi fournit à la Suisse des instruments importants pour lutter dès à présent contre la crise climatique», écrivent les Verts. Sans la nouvelle loi sur le CO₂, il n'y aurait pas d'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre et la politique climatique de la Suisse serait fortement freinée: le processus législatif pour une nouvelle loi prendrait à nouveau plusieurs années.

L'ALLIANCE CLIMATIQUE DÉFEND LE COMPROMIS

La loi sur le CO₂ est l'élément le plus important de la politique climatique suisse. Pour l'Alliance Climatique Suisse, un rejet de cette loi serait fatal pour la réalisation de l'accord de Paris sur le climat, comme elle l'a souligné à plusieurs reprises. C'est pourquoi l'organisation s'engage en faveur de la loi. La SSES qui fait partie de l'Alliance Climatique soutient également la loi sur le CO₂ dans sa forme actuelle. «C'est un premier pas important vers une réduction massive des émissions de gaz à effet de serre en Suisse. Toutefois, sous cette forme, elle n'est pas encore suffisante pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris sur le climat», explique Carole Klopffstein, directrice de la SSES. Mais rejeter la loi ferait reculer de beaucoup la Suisse dans sa lutte contre la crise climatique. «L'adoption de cette loi donnera également un nouvel élan à la transformation des systèmes énergétiques», selon M^{me} Klopffstein. C'est pourquoi la SSES fait également campagne en faveur de la loi sur le CO₂.

D'autres organisations soutiennent tout aussi clairement la loi proposée. Pour swisscleantech, il est clair que la loi doit être mise en œuvre rapidement. L'association est par conséquent cofondatrice du comité «Economie suisse pour la loi sur le CO₂» qui fera campagne pour la loi lors de la campagne de votation. Pour swisscleantech, la version finale de la loi sur le CO₂ fixe un cap important et contient un large éventail de mesures socialement acceptables et défendues par une majorité et offre de nombreuses incitations à l'innovation. Cela renforcera la place économique suisse et profitera à la société dans son ensemble. «La loi sur le CO₂ ne suffira pas à freiner le changement climatique,

mais c'est une loi qui obtiendra un soutien majoritaire et qui constitue donc une étape importante vers zéro émissions nettes de CO₂ d'ici 2050. Les entreprises ont besoin de sécurité en matière d'investissement et de planification. C'est pourquoi la loi doit être mise en œuvre rapidement», déclare Christian Zeyer, directeur de swisscleantech. Une grande partie de l'économie soutient la loi sur le CO₂. La campagne CEO4climate, par exemple, en est la preuve: plus de 440 CEO suisses connus font déjà campagne pour des objectifs et des mesures contraignants. Outre swisscleantech, des associations industrielles faitières connues se sont déjà associées pour former une puissante alliance contre le référendum au sein du comité «Economie suisse pour la loi sur le CO₂». «Toutes les forces doivent être réunies pour cette campagne car la loi sur le CO₂ est une base essentielle sur laquelle s'appuyer», relève Fabian Etter, coprésident de swisscleantech. Du point de vue de l'ATE Suisse, la loi sur le CO₂ constitue un bon point de départ pour une politique climatique plus efficace. L'objectif pour les véhicules neufs est d'obtenir une moyenne de leurs émissions de CO₂ réduite de moitié d'ici 2030 par rapport au niveau de 2019. Les marques et concessionnaires automobiles doivent désormais proposer davantage de motorisations électriques ou alternatives sans émission de CO₂, ou des modèles qui consomment moins de carburant. «Ces pas vont dans la bonne direction», observe Anders Gautschi, directeur de l'ATE. Pour la première fois, la loi sur le CO₂ oblige toutes les formes de mobilité nuisibles au climat à adopter des dispositions supplémentaires, relève l'ATE. Les conditions-cadres encouragent ainsi le remplacement de bus diesel par des modèles électriques, notamment avec l'échéance du remboursement de l'impôt sur les huiles minérales aux entreprises de transport public.

LA TRANSFORMATION DU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE EST UNE CONDITION IMPORTANTE

La Fondation Suisse de l'Énergie (SES) se félicite également des mesures adoptées dans la loi, mais souligne que des efforts supplémentaires sont nécessaires pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris sur le climat. Par exemple, 27% des émissions de la Suisse proviennent du secteur du bâtiment. Deux tiers des bâtiments sont toujours chauffés aux combustibles fossiles. Dans toute la Suisse, les systèmes

de chauffage à combustibles fossiles sont remplacés par des systèmes à combustibles fossiles dans au moins la moitié des cas. Il y a là un énorme potentiel d'amélioration. La SES salue donc la décision selon laquelle si les objectifs ne sont pas atteints d'ici 2023, des objectifs plus stricts seront appliqués pour limiter les émissions de CO₂ des systèmes de chauffage à combustibles fossiles. Elle demande des mesures plus strictes pour le trafic routier. La SES relève que la politique énergétique et climatique dans le domaine des transports routiers a jusqu'ici échoué. La SES a étudié dans le cadre d'un focus sur «energielobby.ch» comment le lobby des transports et des entreprises fossiles a tout fait pour éviter une taxe sur le CO₂ sur les carburants pendant des décennies. Bien que la proposition du Conseil des Etats prévoie désormais une majoration de l'essence et du diesel en faveur de la protection du climat, il manque encore une taxe CO₂ sur les carburants.

Le fait que le climat et l'énergie vont inévitablement de pair a également été discuté par la SES lors de son symposium «De l'énergie pour le climat – Comment réussir l'expansion des énergies renouvelables». Outre la réduction de la consommation d'énergie, le développement des énergies renouvelables en Suisse est la plus efficace de toutes les mesures de protection du climat. Avec l'énergie hydroélectrique existante, la Suisse dispose des meilleures conditions pour un système énergétique sur une base purement renouvelable, a expliqué Hans-Josef Fell, président de l'Energy Watch Group: «Des énergies 100% renouvelables sont moins chères que le système énergétique actuel et conduisent à zéro émissions d'ici 2030.» Les autres intervenants ont identifié d'autres mesures pour une transformation réussie du système énergétique, telles que des objectifs d'expansion ambitieux compatibles avec la protection du climat, l'acceptation des projets par le public et des mécanismes de marché ciblés pour les énergies renouvelables. Le levier central d'une transition réussie du système énergétique est la révision de la loi sur l'énergie qui sera soumise au Parlement l'année prochaine. Lors de son allocution finale, le président de la SES, Beat Jans, a décrit avec confiance le vent frais et la volonté d'agir du nouveau Parlement. La Suisse doit maintenant poser les jalons nécessaires. Après tout, la politique climatique est toujours, d'abord et avant tout, une politique énergétique. ■■■■■

CONGRÈS NATIONAL DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

« 1 FRANC QUE NOUS INVESTISSONS DANS L'ÉNERGIE ÉOLIENNE NOUS PERMET D'ÉCONOMISER 5 FRANCS D'INVESTISSEMENTS DANS LES TECHNOLOGIES DE STOCKAGE », A EXPLIQUÉ LIONEL PERRET, DIRECTEUR DE SUISSE EOLE, L'ASSOCIATION POUR LA PROMOTION DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE EN SUISSE, LORS DU CONGRÈS NATIONAL DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE À BERNE. EN EFFET, LE PRINCIPAL ATOUT DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE EST SA PRODUCTION ÉLEVÉE D'ÉLECTRICITÉ EN HIVER, CE QUI A UN EFFET DIRECT SUR LES BESOINS DE STOCKAGE SAISONNIER.

LE VENT EST MOINS CHER QUE LE STOCKAGE

||||||| TEXTE : SUISSE EOLE

« Si nous développons intelligemment les énergies solaire et éolienne afin qu'elles complètent de manière optimale l'hydro-électricité, nous pouvons à la fois réduire nos importations d'électricité et diminuer le besoin d'investir dans les capacités de stockage », a expliqué Lionel Perret aux quelques 150 participants du Congrès national de l'énergie éolienne à l'hôtel de ville de Berne sur la base du Plan éolien pour le climat – la solution énergétique hivernale.

20 % D'ÉNERGIE ÉOLIENNE EN HIVER

L'ElCom demande un objectif d'expansion juridiquement contraignant pour une capacité de production d'au moins 5 térawatt-heures (TWh), a informé Björn Rothe, réseaux et Europe, d'ElCom. Le Plan éolien pour le climat montre que l'énergie éolienne peut fournir 6 TWh d'électricité en hiver, précisément au moment où l'énergie solaire et l'énergie hydroélectrique produisent moins, mais où la demande est la plus forte en raison du chauffage et de l'éclairage. Les technologies se complètent idéalement, de sorte qu'un approvisionnement à 100% en énergie renouvelable en provenance de la région est totalement réaliste. Si environ 1000 éoliennes étaient en service en Suisse, la part de l'énergie éolienne dans l'approvisionnement en électricité en hiver serait de 20%.

100 % D'ÉNERGIES RENOUVELABLES D'ICI 2030

On a également entendu que l'expansion de l'énergie éolienne en Autriche est bien avancée et a déjà dépassé les objectifs de la Suisse pour 2050 : dans notre pays voisin, plus de 1300 éoliennes produisent aujourd'hui 13% des besoins en électricité.

En Suisse, à partir d'octobre – après la mise en service du nouveau parc éolien de Gothard – il y aura 42 éoliennes qui, ensemble, produiront moins de 0,3% de nos besoins en électricité. Et l'Autriche s'est fixé des objectifs encore plus ambitieux : « D'ici 2030, nous produirons de l'électricité exclusivement à partir d'énergies renouvelables, dont environ 26% d'énergie éolienne », explique Matthäus Witek, du développeur autrichien d'énergie éolienne Eco Wind.

DEUX PROJETS CITOYENS D'ÉNERGIE ÉOLIENNE

« Le travail au sein de la CEATE est à la fois exigeant et passionnant. L'expertise des membres dans le domaine des énergies renouvelables est impressionnante et les discussions se font à un très haut niveau », a déclaré Priska Wismer-Felder, nouvelle vice-présidente de Suisse Eole et membre des Commissions de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie du Conseil national (CEATE-N). Avec son mari, elle est l'initiatrice du projet citoyen du parc éolien de Stierenberg avec trois éoliennes prévues à Rickenbach/LU, auxquelles les citoyens peuvent participer.

Gérard Magnin, président de Jurascic, a permis de jeter un œil sur le Jura français, de l'autre côté de la frontière. Après le premier parc éolien citoyen, la coopérative d'énergies renouvelables citoyennes a déjà d'autres projets en cours de développement.

77 % DES RECOURS NÉGATIFS VIENNENT D'AUTRES CANTONS

Rolf Wüstenhagen, directeur de l'Institut d'économie et d'écologie de la HSG, a analysé les recours contre le parc éolien de Honegg-Oberfeld : « 77% des prises de positions négatives proviennent d'opposants extérieurs au canton. » Selon lui, « la diffusion dynamique de la désinformation représente un défi pour la prise de décision démocratique ». Sarah Barber, responsable du programme d'énergie éolienne à la Haute école spécialisée de la Suisse orientale, a expliqué le rapport entre taille et production des nouvelles éoliennes, en prenant comme exemple le développement du parc éolien de Juvent au Mont Crosin.

POTENTIEL ET TECHNOLOGIE DISPONIBLES

Les participants du Congrès de Suisse Eole sont unanimes : avec l'énergie solaire et hydraulique, l'énergie éolienne joue un rôle essentiel dans l'approvisionnement de la Suisse en énergies renouvelables. Le potentiel et la technologie sont disponibles. « Mais malheureusement, plus de 122 éoliennes sont bloquées par des processus d'autorisation sans fin. Si une seule opposition est maintenue, le processus n'a encore jamais permis de réaliser la moindre éolienne », a conclu Lionel Perret. A elles seules, ces installations auraient permis de dépasser largement les objectifs de la stratégie énergétique pour 2020.|||||||

PROJET DE RECHERCHE PRIMÉ

L'INSTITUT POUR LA TECHNIQUE SOLAIRE SPF A REÇU LE PRIX DE L'INNOVATION DE LA FONDATION FUTUR POUR LE DÉVELOPPEMENT D'UN SYSTÈME DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ ET DE CHALEUR UTILISANT L'ALUMINIUM COMME « COMBUSTIBLE ».

ELECTRICITÉ ET CHALEUR À PARTIR D'ALUMINIUM

Photo: SPF Institut pour la technique solaire, OST – Haute école spécialisée de Suisse orientale



Thomas Schmidheiny, entrepreneur de Rapperswil-Jona, remet le Prix-FUTUR au professeur Andreas Häberle, directeur du SPF.

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

Depuis deux ans, les chercheurs du SPF travaillent sur la production d'électricité et de chaleur à partir d'aluminium sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Cette réponse technique aux défis du changement climatique vise à se passer à l'avenir du mazout et du gaz naturel dans les bâtiments. L'aluminium peut non seulement couvrir les besoins en chauffage des bâtiments en hiver, mais également fournir de l'énergie électrique. Grâce à la production de chaleur et d'électricité solaire sur le toit et à une pompe à chaleur, même les bâtiments qui ne sont pas reliés à un réseau de chauffage ou de gaz naturel peuvent être chauffés et alimentés en électricité en hiver avec de l'énergie produite localement. L'aluminium est alors utilisé comme source d'énergie pour la technique du bâtiment. Le SPF écrit que la principale raison pour laquelle l'aluminium n'a pas eu une bonne réputation jusqu'à présent est que sa production nécessite une grande quantité d'énergie électrique. Mais cette énergie électrique n'est pas simplement perdue. Une grande partie de l'énergie est convertie en énergie

chimique. Celle-ci est contenue dans l'aluminium produit et peut être à nouveau libérée par oxydation, pour chauffer les bâtiments et les alimenter en électricité. Si l'énergie nécessaire à la production d'aluminium provient de sources renouvelables telles que l'énergie solaire ou éolienne, l'aluminium peut être utilisé comme moyen de stockage à long terme d'une énergie respectueuse de l'environnement.

UN PROCESSUS CERTIFIÉ

Dans le laboratoire de Rapperswil-Jona, les chercheurs de l'Institut pour la technique solaire SPF ont construit un prototype de production d'électricité et de chaleur à partir d'aluminium. Sur la base de calculs théoriques et comme prévu lors du test en laboratoire, 8,7 kWh d'énergie ont pu être libérés par kilo d'aluminium, assez, par exemple, pour travailler activement sur un ordinateur portable pendant environ 450 heures. Comme l'aluminium a une densité de 2700 kg/m³, 8,7 kWh/kg correspondent à une densité énergétique volumétrique de 23,5 MWh/m³. En d'autres termes, un seul cube d'aluminium de 1 mètre de long pourrait chauffer et

alimenter en électricité deux maisons individuelles modernes pendant toute une année. L'aluminium occupe moins de volume que le mazout, il ne dégage pas d'odeur et il couvre non seulement les besoins en chaleur mais aussi la demande en énergie électrique. En effet, la production de chaleur à partir d'aluminium produit de l'hydrogène comme « déchet », qui peut être converti en électricité par le biais de piles à combustible.

POTENTIEL DE RÉDUCTION DE CO₂

La production de chaleur et d'électricité non seulement en été mais aussi en hiver à partir d'énergies renouvelables est probablement de loin le plus grand défi du tournant énergétique. Cela est particulièrement important si l'on doit se passer des importations d'énergie en hiver. C'est là que le projet de recherche de la Haute école spécialisée de Suisse orientale (OST) est prometteur, car il offre une solution simple et, sur la base des calculs actuels, rentable à ce problème. Une condition préalable à la réduction des émissions de gaz à effet de serre par l'utilisation de l'aluminium comme source d'énergie est qu'il soit produit exclusivement à partir d'énergies renouvelables. Mais ce n'est pas le cas aujourd'hui avec l'aluminium provenant de Chine ou de Russie, par exemple.

LA SUITE APRÈS LE PRIX

Recevoir à la fin du mois d'août le premier prix de la Fondation FUTUR, d'une valeur de 10 000 CHF, a été un honneur pour l'équipe du SPF et cela l'a incitée à poursuivre ses recherches sur la technologie de production d'électricité et de chaleur à partir d'aluminium et à développer un produit pouvant remplacer les systèmes de chauffage au mazout et au gaz dans les bâtiments.

|||||

www.spf.ch

JOURNÉES DU SOLEIL

du 28 mai au 6 juin 2021

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



UNE PLANIFICATION OPTIMISÉE DES PARCS ÉOLIENS

LES ÉOLIENNES DOIVENT ÊTRE INSTALLÉES DANS DES ENDROITS OÙ LE VENT EST FORT ET RÉGULIER. POUR QUE LE VENT SOIT CONVERTI AVEC UN BON RENDEMENT ÉLECTRIQUE, LES EXPLOITANTS D'ÉOLIENNES DOIVENT TENIR COMPTE DE NOMBREUX FACTEURS. DANS LE FUTUR, DE PUISSANTS MODÈLES INFORMATIQUES POURRAIENT CONTRIBUER À AMÉLIORER ENCORE LE RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE LORS DE LA PLANIFICATION ET DE L'EXPLOITATION DES CENTRALES ÉLECTRIQUES. CES MODÈLES SONT DÉVELOPPÉS PAR UNE ÉQUIPE DE RECHERCHE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE (EPFL) DIRIGÉE PAR LE PROFESSEUR FERNANDO PORTÉ-AGEL. LORS DE LA PLANIFICATION DES PARCS ÉOLIENS, ILS AIDENT À POSITIONNER LES ÉOLIENNES LÀ OÙ LE VENT EST LE PLUS FORT ET OÙ L'INTERACTION AVEC LES AUTRES ÉOLIENNES EST MINIMALE.

DES PARCS ÉOLIENS OPTIMISÉS



Photo: B. Vogel

L'éolienne dans la main du professeur Fernando Porté-Agel n'est pas un jouet, mais une éolienne à échelle réduite pour les essais en soufflerie.

||||| TEXTE : BENEDIKT VOGEL

2019 a été une excellente année éolienne : les 37 centrales éoliennes suisses ont enregistré un rendement record de 146 millions de kWh d'électricité, ce qui correspond aux besoins en électricité d'environ 50 000 ménages de quatre personnes. Le rendement éolien a donc été supérieur de 20% à celui généré par le même nombre d'éoliennes l'année précédente. Ce chiffre ne fait que mettre en évidence ce que les gens savent de leur expérience quotidienne : le vent souffle à des vitesses différentes selon les périodes, il est donc logique que la production des éoliennes soit

également soumise à des fluctuations considérables.

Cela ne signifie pas pour autant que la production des centrales éoliennes ne peut pas être prédite. Le rendement électrique à quelques jours peut être prédit sur la base des prévisions météorologiques et peut même être estimé à plus long terme. Cependant, ces prévisions de rendement pour les éoliennes ne sont pas suffisamment précises. Le vent est un phénomène très complexe, surtout en terrain inhomogène. En plus de la force et de la direction du vent, l'emplacement d'une éolienne influence son rendement : les collines, les arbres ou les bâtiments dévient les flux d'air et influencent la vitesse du vent et l'ampleur des turbulences, tout comme les changements de température au sol et au cours de la journée.

COMBINER LES EXPÉRIENCES ET LES SIMULATIONS

Les scientifiques de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) s'efforcent de décrire les flux de vent de la meilleure façon possible. Dans le laboratoire d'ingénierie éolienne et d'énergies renouvelables (Wind Engineering and Renewable Energy Laboratory/WiRE), ils ont mis en place une soufflerie dans laquelle ils étudient les flux d'air dans des conditions contrôlées sur des éoliennes et des parcs éoliens miniaturisés. Ils effectuent également des mesures sur les éoliennes sur le terrain et développent des simulations informatiques pour calculer de manière réaliste les flux de vent.

Dans le cadre d'un projet soutenu par l'OFEN, qui s'est achevé fin 2019, les scientifiques dirigés par le professeur Fernando Porté-Agel ont cherché à optimiser

Un cliché d'un genre particulier: en raison de conditions météorologiques particulières, le sillage des éoliennes d'un parc éolien offshore danois devient visible par condensation.

la disposition et l'exploitation des parcs éoliens. L'objectif n'est pas seulement de trouver la meilleure position pour les éoliennes dans le paysage, mais aussi de minimiser les interactions entre les éoliennes. Bien que les éoliennes soient situées à plusieurs centaines de mètres les unes des autres, les effets de sillage ralentissent le vent à disposition des éoliennes qui se trouvent derrière, réduisant leur rendement. Dans les cas extrêmes, ces pertes peuvent atteindre jusqu'à 20% de la production annuelle. Les turbulences se produisent également dans les parcs éoliens, ce qui soumet les rotors à des contraintes mécaniques et les fait vieillir plus rapidement.

MAXIMISER L'EFFICACITÉ DES PARCS ÉOLIENS

Les chercheurs lausannois veulent éliminer autant que possible ces deux effets négatifs. A cette fin, ils créent des modèles informatiques qui décrivent les flux d'air autour des éoliennes avec plus de précision qu'auparavant. Ces prévisions peuvent être utilisées pour améliorer la conception et le fonctionnement des parcs éoliens. « Avec nos méthodes, nous pouvons non seulement optimiser le rendement des parcs éoliens, mais aussi réduire leurs coûts et ainsi augmenter leur rentabilité de plusieurs pourcents. Dans le monde actuel, où le changement climatique est devenu un problème urgent, notre travail peut contribuer à accélérer la transition des énergies fossiles aux énergies renouvelables en rendant l'énergie

L'HUILE D'OLIVE REND LE VENT VISIBLE

Dans la soufflerie de l'EPFL, une couche limite d'écoulement d'air turbulent d'une épaisseur de 50 cm est générée sur une section d'essai de 28 mètres. Ici, les éoliennes peuvent être étudiées dans différentes conditions de surface. La couche limite turbulente est une réplique à échelle réduite des conditions de vent telles qu'elles prévalent à la surface de la Terre. Pour rendre visible le comportement de l'air, des particules d'huile d'olive d'un micromètre de diamètre sont pulvérisées dans l'air. Un laser fait briller les gouttelettes, de sorte qu'elles peuvent être photographiées par plusieurs caméras et suivies le long de leur trajet. Cela permet de mesurer les courants d'air avec une haute résolution. On peut aussi utiliser des bulles remplies d'hélium; elles sont plus grosses que les gouttelettes d'huile d'olive et conviennent mieux aux mesures de débit en trois dimensions. Grâce à sa conception spéciale, la soufflerie de l'EPFL peut imiter les effets thermiques qui influencent les performances des parcs éoliens. Afin de reproduire de manière réaliste les effets thermiques de l'atmosphère, la température du sol peut

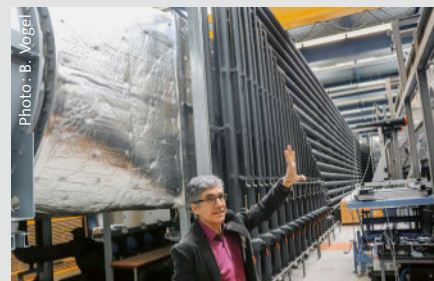


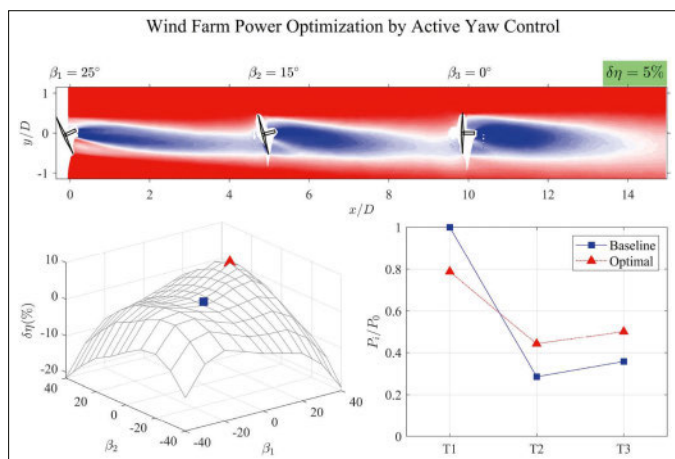
Photo: B. Vogel

être contrôlée sur la section d'essai et 16 couches d'air à différentes températures peuvent être créées dans la soufflerie. Une partie du système de contrôle thermique est constituée de tubes (en gris à l'arrière-plan), remplis de liquides de différentes températures. Pour que les effets thermiques dans la soufflerie soient similaires à ceux de la basse atmosphère, la différence entre la couche d'air la plus froide et la plus chaude dans la soufflerie peut aller jusqu'à 120 degrés. Les mesures sont effectuées sur des éoliennes d'environ 20 cm, qui sont placées à l'intérieur de la soufflerie. Il ne suffit pas de reproduire en détail une véritable éolienne à une échelle réduite. Le rotor de la petite éolienne doit plutôt être spécialement conçu pour qu'il tire du vent le même pourcentage d'énergie que son grand frère. BV

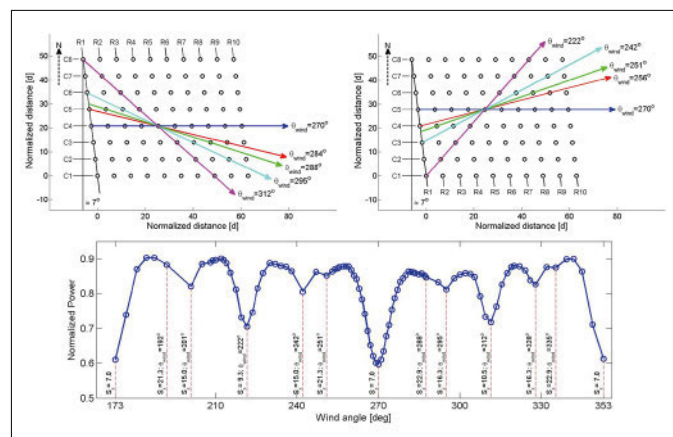
éolienne plus compétitive», déclare le professeur Porté-Agel de l'EPFL. Des modèles informatiques simples (appelés « modèles analytiques ») sont désormais disponibles pour modéliser les flux de vent, mais aussi des méthodes complexes telles que par exemple la simulation des grandes structures de la turbulence – en anglais « Large Eddy Simulation (LES) ». Cette méthode est plus précise, mais né-

cessite une plus grande puissance de calcul. Si on veut modéliser le comportement de parcs éoliens entiers avec la LES, même les superordinateurs ne peuvent le faire qu'avec de longues opérations de calcul.

Les scientifiques ont donc recours à une astuce: ils utilisent des modèles et des expériences complexes pour valider des modèles simples (« analytiques ») et améliorer



Graphique : WiRE



Graphique : WiRE

Sans le mouvement de lacet (inclinaison) de l'éolienne avant, le flux de sillage frapperait l'éolienne arrière de plein fouet et amortirait sa production d'énergie. Le lacet de l'éolienne avant peut dévier et contrôler le sillage de telle manière que l'éolienne arrière augmente sa production. Les expériences menées dans la soufflerie ont montré que l'augmentation de la puissance par le biais d'un contrôle actif de l'orientation dépend du nombre d'éoliennes. Avec une série de trois turbines, la production d'électricité peut être augmentée de 5 %, alors qu'avec cinq éoliennes, une augmentation de 20 % est possible (par rapport à un scénario de base avec une disposition défavorable des éoliennes).

leur précision. « La nouvelle génération de modèles analytiques fournit des prévisions d'une précision raisonnable en peu de temps », déclare M. Porté-Agel. « Dans le cadre du projet de l'OFEN, nous avons pu améliorer des modèles d'éoliennes à la fois complexes et simples. »

CONTRÔLE CIBLÉ DU FLUX DE SILLAGE

Pour que les modèles décrivent la réalité aussi précisément que possible, les scientifiques doivent inclure des données provenant de mesures sur le terrain et d'expériences dans la soufflerie, où les conditions réelles sont reproduites à une échelle de 1 pour 1000. A l'avenir, les modèles du laboratoire WiRE de l'EPFL devraient permettre d'estimer les rendements des éoliennes et des parcs éoliens de manière plus fiable qu'il n'est possible de le faire actuellement. Les modèles fournissent également un soutien important pendant l'exploitation : ils permettent de développer des systèmes de contrôle innovants, qui peuvent être utilisés pour minimiser les effets négatifs de sillage dans les parcs éoliens, tels que les pertes de puissance et l'augmentation de la fatigue. Cela permet de minimiser la maintenance et de réduire les coûts.

Une stratégie de contrôle qui est testée dans le laboratoire WiRE est appelée contrôle actif du lacet (en anglais « active yaw control ») : en tournant activement le rotor par rapport à la direction du vent entrant, les opérateurs d'éoliennes peuvent influencer les effets de sillage (voir encadré). En contrôlant intelligemment les ro-

tors, le sillage peut être dévié de telle sorte que l'influence négative sur les éoliennes en aval soit réduite. Des expériences en soufflerie et des simulations informatiques dans le laboratoire WiRE ont montré qu'un contrôle actif du lacet peut augmenter le rendement des parcs éoliens de jusqu'à 20 % (en fonction des directions de vent les plus défavorables). La recherche lausannoise aide à développer les meilleures stratégies de contrôle pour les parcs éoliens. De cette manière, le rendement de l'énergie éolienne dans les parcs éoliens peut être optimisé davantage. ■■■■■

210 SCÉNARIOS

Les chercheurs ont étudié 210 scénarios dans le laboratoire éolien de l'EPFL afin de déterminer comment le rendement d'un parc éolien varie lorsque les angles de lacet des différentes éoliennes sont modifiés. Trois stratégies pour contrôler l'angle de lacet étaient particulièrement intéressantes : si le contrôle du lacet s'appliquait uniquement à l'éolienne la plus en avant, c'est-à-dire celle que le vent frappe en premier, l'efficacité du parc éolien pour la direction du vent la plus mauvaise pourrait être augmentée de jusqu'à 4%. Dans la seconde stratégie, le même angle de lacet a été appliqué à toutes les turbines, sauf à celle située le plus en arrière. Dans ce cas, des augmentations de rendement allant jusqu'à 12 % ont été obtenues, notamment grâce aux rendements plus élevés de la dernière turbine. La troisième stratégie consistait à maximiser l'efficacité en ajustant systé-

Le graphique ci-dessous illustre la production d'énergie du parc éolien présenté ci-dessus, composé de huit fois dix éoliennes, selon la direction du vent. Une perte de puissance significative d'environ 30 % se produit à un angle d'incidence de 270 degrés (flux frontal du parc éolien), ce qui signifie que les éoliennes arrière subissent une perte de puissance maximale. Des fluctuations de puissance aussi importantes ne sont pas souhaitables car elles rendent difficile l'intégration des parcs éoliens dans le réseau.

Des informations sur le projet sont disponibles auprès de Lionel Perret (lionel.perret@planair.ch), responsable du programme de recherche sur l'énergie éolienne de l'OFEN.

D'autres documents techniques sur les projets de recherche, les projets pilotes, les projets de démonstration et les projets phares dans le secteur de l'énergie éolienne peuvent être consultés à l'adresse www.bfe.admin.ch/ec-eolien.

matiquement les angles de lacet. Il a été constaté que l'efficacité peut être accrue au maximum lorsque la première éolienne présente un angle de lacet relativement important, qui tend à diminuer pour les éoliennes situées derrière elle et qui approche de zéro pour la dernière éolienne. Dans le *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, le professeur Porté-Agel et son équipe ont résumé les résultats comme suit : « En général, nous constatons une répartition homogène de la puissance au sein du parc éolien, avec une distribution optimale des angles de lacet, la puissance de l'éolienne avant diminue et celle des éoliennes situées derrière augmentant. » Et : « L'amélioration de la puissance maximale réalisable avec le contrôle de l'angle de lacet augmente linéairement avec le nombre de rangées de turbines. Nous prévoyons que cette augmentation sera asymptotique pour les grands parcs éoliens. » BV

LETTRES DE LECTEURS

Concerne l'article « Réaliser le virage énergétique avec de l'alcool » du numéro ER 4/20

L'article de presse de Silent-Power propose d'utiliser le méthanol synthétique « comme source d'énergie pratiquement illimitée et neutre en CO₂ » et de remplacer toutes les centrales nucléaires de Suisse par 20 000 Econimos. Ces Econimos, dont l'entreprise possède deux prototypes en service depuis 2016, sont présentés comme des centrales de cogénération conventionnelles qui ont été converties pour fonctionner au méthanol. Je pense qu'il est dangereux de suggérer à la population que l'électricité des centrales nucléaires mises hors service peut être remplacée d'une manière aussi simple et que 20 000 Econimos permettraient de résoudre, sans autre, le problème de l'énergie. Actuellement, le méthanol est produit à partir de pétrole brut. Une grande partie de l'énergie est perdue au cours du processus de synthèse. Cette approche présente donc un bilan de CO₂ bien pire qu'une centrale électrique au diesel fossile, à moins que le méthanol ne soit produit à l'aide d'une énergie renouvelable, ce qui est également l'objectif de la société. Cette question nous est familière : comme pour le Power2Gas, le Power2Methanol suppose qu'il y a un surplus d'énergie solaire suffisant, voire illimité. Dans sa lettre de lecteur relative au numéro 3/2020, Hubert Kirmann nous a expliqué que de tels excédents ne sont pas disponibles, sauf si l'on couvre d'immenses surfaces et lacs de Suisse avec des panneaux solaires afin de découpler la production d'énergie solaire. Même le calcul avancé par Silent-Power ne tient pas la route : 20 000 Econimos produisent 30 MWh d'électricité par an (chiffres de l'entreprise), soit 600 GWh (ce qui nécessite 600 millions de litres de méthanol), alors que la production hivernale des centrales nucléaires à remplacer est de 10 000 GWh. Les pertes doivent également être prises en compte : partant de l'énergie solaire, environ 30%, peut-être une fois 60% de l'énergie, pourront être stockés dans le méthanol. Les prototypes Econimo produisent de l'électricité avec un rendement d'environ 20%, de sorte qu'il ne reste plus que 6% de la puissance d'origine. Dans le cas de la chaleur, en fonction du rayonnement solaire initial, seulement 1,5% environ sera disponible pour le consommateur. Les centrales de pompage et les capteurs thermiques avec stockage saisonnier dans les bâtiments sont donc bien plus efficaces. Il est également étonnant que Silent-Power ne se concentre pas principalement sur la synthèse du méthanol et puisse en faire la démonstration dans des

usines pilotes. Car le nœud du problème est ici. Des recherches sont menées dans le monde entier sur la conversion de la lumière du soleil en carburant et il existe une installation d'essai à l'ETH Zurich qui produit 1 décilitre de carburant par jour. La conversion du décilitre en milliards de litres ne se fera pas aussi rapidement, à moins que Silent-Power ne puisse le démontrer de manière durable. Rendre l'énergie disponible de manière décentralisée dans les quartiers a certainement ses avantages. Mais si un jour il sera possible de produire, avec d'immenses installations dans le désert, de grandes quantités de méthanol ou d'autres combustibles, de manière neutre en CO₂, il sera certainement possible d'utiliser ces combustibles là où il est difficile ou impossible de les remplacer, c'est-à-dire dans le trafic aérien et dans l'industrie chimique, et ils ne seront pas brûlés dans des maisons où d'autres solutions éprouvées et bon marché (maisons passives) existent déjà. Il est certain que la synthèse de combustible à partir de l'énergie solaire et du CO₂ atmosphérique gagnera à l'avenir une certaine importance dans des cas spécifiques. Mais il est peu probable qu'elle soit la panacée pour le virage énergétique, si l'on se base sur ces considérations. Hans Jürg Keller, physicien ETH, Stäfa

Concerne l'article « La chaleur et l'électricité solaires sont plus avantageuses » du numéro ER 4/20

Mes grands-parents se chauffaient encore principalement au bois. Mes parents sont passés au chauffage central avec des radiateurs en fonte et du charbon en 1960. En 1985, nous avons décidé d'utiliser un système de chauffage au sol avec une pompe à chaleur (compresseur à piston) et des sondes géothermiques. Certains de mes collègues de travail doutaient de la méthode et pensaient que nous étions fous. En tant qu'ingénieur mécanique de formation, j'ai optimisé le concept avec une isolation 20% plus épaisse, des sondes géothermiques 20% plus profondes, de meilleures fenêtres et un réservoir tampon « Angst » de 1,5 m³. Cela a fonctionné, comme vous pouvez le voir à l'aide des mesures (www.staerk-erdwaerme.ch). Avec la nouvelle pompe à chaleur à spirale (plus 30% d'efficacité), le réservoir tampon a été supprimé en 2008. En 2014, un système photovoltaïque de 16 kWc a été ajouté et une voiture électrique en 2015. Comme le montrent nos mesures (www.staerk-erdwaerme.ch), notre système produit près de 20 000 kWh par an. Le tarif de rachat couvre l'électricité que l'on doit acheter (surtout pendant la saison hivernale). Cela signifie que la maison avec le chauffage, l'eau chaude, l'électricité domestique, le système de refroidisse-

ment et la recharge de la voiture électrique ne nous coûte quasiment rien au niveau énergétique. La combinaison pompe à chaleur, sondes géothermiques et PV rend cela possible ! La prochaine étape serait une unité de stockage d'électricité. Mais je ne vois pas l'utilité de l'énergie solaire thermique pour la maison individuelle. En bref : si vous en êtes déjà au stade de la simulation, faites une version sans énergie solaire thermique avec 160 m² de PV. C'est l'avenir ! Avec suffisamment d'énergie solaire, de bonnes pompes à chaleur et un bon stockage de l'électricité, cela marchera. Les pompes à chaleur air/eau ont aujourd'hui un coefficient de performance annuel (COP) d'environ 3, ce qui signifie que le kWh de chaleur nous coûte environ 2,1 centimes avec des tarifs de rachat de 6,3 ct./kWh. Avec les sondes géothermiques, la pompe à chaleur atteint un COP de 4 et vous avez en sus un système de refroidissement presque gratuit (geo-cooling) ! Il est préférable d'utiliser l'électricité photovoltaïque excédentaire pour chauffer directement le réservoir d'eau à partir de 55 °C environ plutôt que d'alimenter le réseau électrique. J'imagine l'avenir vers 2040 avec un réservoir d'hydrogène à hydrure métallique pour l'utilisation des surplus de PV ou l'utilisation directe de l'électricité pour produire du méthane ou du méthanol. Tout est déjà en cours de développement ou à l'essai ! Klaus Stärk, Untersiggenthal

SSES SUISSE CENTRALE

Cela devient malheureusement de plus en plus difficile de repourvoir des postes au sein des comités régionaux de la SSES. Cette année, la SSES de Suisse centrale a donc dû discuter de l'avenir de son groupe régional lors de son assemblée générale à Immensee. Nous sommes très heureux que le groupe régional puisse, espérons-le, débloquent de nouvelles ressources avec l'aide du secrétariat central de la SSES. Le même jour, deux membres de longue date du comité du groupe régional, Eugen Grüninger et Gerhard Berner, ont fait leurs adieux et ont été chaleureusement remerciés pour leur travail. La prochaine AG du groupe de Suisse centrale aura lieu au printemps 2021 et sera organisée par le secrétariat central. A long terme, l'objectif premier est de restituer les compétences au groupe régional lorsque, par exemple, un nouveau comité sera mis en place. D'ici là, le travail sera effectué par le secrétariat central en coopération avec les membres actifs sur place. A cette fin, la SSES tient une liste des personnes disponibles pour de telles activités. Cette liste est ouverte à toutes les personnes intéressées, vous pouvez vous inscrire à l'adresse zentralschweiz@sses.ch. Carole Klopffstein

BERNE EST EN RETARD SUR LES EXIGENCES

Dans son dernier bulletin d'information, la SSES Berne-Soleure s'est entretenue avec Ulrich Nyffenegger, chef de l'Office de l'environnement et de l'énergie (OEE) du canton de Berne, et elle lui a demandé comment la loi sur le CO₂ impactera le canton de Berne.

Dans un récent rapport sur sa Stratégie énergétique 2006, le canton déclare qu'il n'est pas sur la bonne voie en termes de réduction de CO₂. «Le problème se situe principalement dans le secteur du bâtiment. D'une part, le taux d'assainissement énergétique est encore trop faible, ce qui explique que les besoins globaux en chauffage ont tendance à augmenter plutôt qu'à diminuer, en raison de la construction de nouveaux bâtiments. D'autre part, les systèmes de chauffage à énergie fossile sont trop souvent remplacés par les mêmes systèmes, la proportion de chaleur renouvelable n'atteint donc pas le niveau souhaité», explique M. Nyffenegger. Il estime que le remplacement des systèmes de chauffage au mazout et la rénovation des bâtiments est le meilleur moyen de réduire les émissions de CO₂ dans le canton, car ce dernier est souverain dans le domaine des bâtiments. «Il serait possible, par exemple, d'obliger de remplacer les systèmes de chauffage à combustibles fossiles ou de rendre obligatoire la rénovation de bâtiments mal isolés, si les politiciens le souhaitaient», explique M. Nyffenegger. Le Canton de Berne tente de compenser le fait qu'il n'a pas encore mis en œuvre le MoPEC 2014 par des subventions généreuses pour le remplacement des chaudières à mazout. «Plusieurs cantons ont introduit des réglementations qui vont au-delà du MoPEC, et nous devons certainement les suivre», explique M. Nyffenegger. Malheureusement, le Canton de Berne n'est pas aussi avancé qu'il le souhaiterait dans l'expansion de l'énergie solaire. «Les tarifs de réinjection de l'énergie solaire du canton de Berne sont les plus bas de Suisse. Cette situation inquiète de nombreux investisseurs et propriétaires d'immeubles. Le Canton de Berne obtient un score médiocre dans l'étude récemment publiée par le WWF sur l'utilisation du potentiel d'énergie solaire», explique M. Nyffenegger. D'autres cantons sont également très en avance sur nous grâce à l'obligation de produire sa propre électricité sur les nouveaux bâtiments.

COOPÉRATIVE D'AUTOCONSTRUCTION GRAUBÜNDEN

Dans le canton des Grisons, Solar Energie Genossenschaft Graubünden a mis en service sa première centrale solaire photovoltaïque et espère maintenant en construire de nombreuses autres.

La coopérative d'énergie solaire des Grisons «Solar Energie Genossenschaft Graubünden» a mis en service sa première installation d'autoconstruction chez son membre Christoph Pally à Curaglia. La centrale solaire PV est connectée au réseau depuis début octobre et produit déjà de l'électricité. «Merci beaucoup à tous ceux qui nous ont aidés», s'enthousiasme Marcel Levy, initiateur de la coopérative d'autoconstruction. Bien sûr, les membres de la coopérative espèrent qu'ils feront des émules et que beaucoup de nouveaux membres suivront.

Une coopérative d'autoconstruction permet d'aider ceux qui souhaitent construire eux-mêmes une installation solaire sur leur toit. Les spécialistes de la coopérative les aident à planifier et à construire l'installation. Grâce à une telle coopérative, les systèmes photovoltaïques peuvent être construits rapidement et à moindre coût. L'autoconstruction est généralement organisée dans le cadre d'une coopérative, dans laquelle le constructeur de l'installation met son travail à disposition en tant que capital pour lui-même et pour les autres. Un autre avantage de ce système est le

L'association Biomasse Suisse promeut l'utilisation matière et énergétique de la biomasse par le biais du compostage et de la méthanisation.

Directeur/trice général/e de Biomasse Suisse

Vous avez la responsabilité générale de la gestion, du secrétariat et des finances de l'association.


Vous planifiez et mettez en œuvre la stratégie en étroite collaboration avec le comité.

Vous représentez l'association à l'externe et vis-à-vis de ses membres.

Votre mission est évolutive par l'acquisition de mandats, que vous gérez vous-même au sein de votre entreprise ou que vous transmettez à des prestataires tiers. Entrée en fonction : dès le 1^{er} mai 2021 ou à convenir.

Veuillez envoyer vos documents de candidature sous forme numérique **avant le 2 novembre 2020** à barbara.schaffner@biomassesuisse.ch.

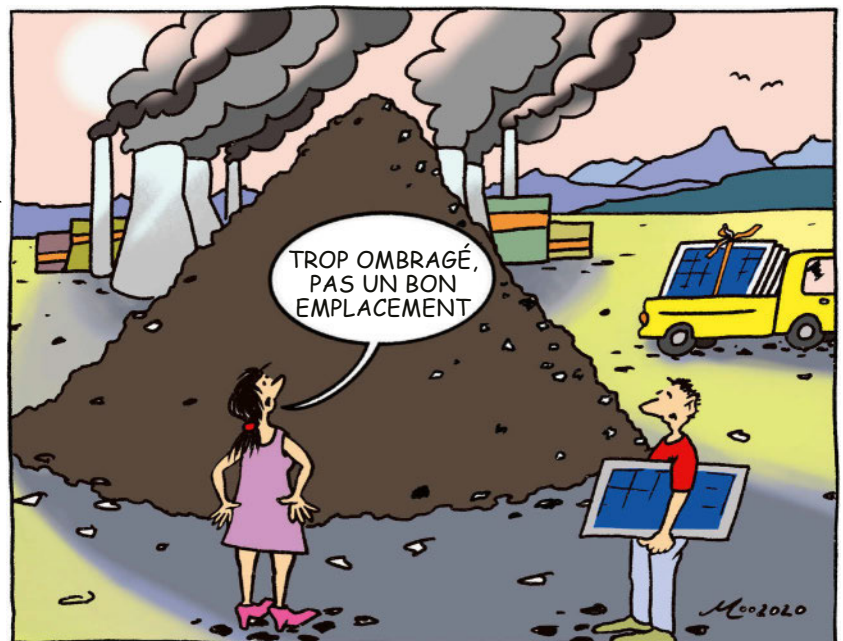
Pour de plus amples informations, contactez notre homepage

www.biomassesuisse.ch. 

transfert de connaissances et donc une meilleure compréhension du fonctionnement de l'installation. Par exemple, les constructeurs peuvent détecter les défauts éventuels à un stade précoce et peuvent réagir en conséquence.

Solar Energie Genossenschaft GR c/o Marcel Levy, info@solarenergie-gr.ch

Le quotidien



www.ursmuehleman.ch

SOLEIL

BE | NETZ
Bau und Energie

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.

ch-Solar

ch-Solar AG. Bubikerstrasse 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.

Electro LAN SA

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.

elco heating solutions

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.

felix WINDGATE
Energietechnik von felix

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.

Fronius

GRENZEN VERSCHIEBEN

Fronius Schweiz AG. Solarelektronik, Oberglattestrasse 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.

Hassler Energia

Hassler Energia Alternativa AG. Resgia 13, 7432 Zillis, Tél. 081 650 77 77, info@hassler-energia.ch, www.hassler-energia.ch
Primé en 2000, 2015 et 2019 pour son travail de pionnier par le Prix Solaire Suisse, Hassler Energia Alternativa propose des solutions solaires intégrées pour l'eau chaude, l'électricité et le chauffage solaires.
Conseil, planification et installation:
→ Installations photovoltaïques, installations autonomes
→ Installations solaires thermiques
→ Chauffages à pellets et à pompe à chaleur
→ Petites installations hydroélectriques
→ Stations de recharge pour voitures

Helion

Bouygues E&S InTec Suisse SA, Division commerciale Helion. route de Lausanne 10, CH-1400 Yverdon-les-Bains Tél. 032 677 55 40, info@helion.ch, www.helion.ch Succursales: 4528 Zuchwil, 6802 Rivera, 6802 Rivera, 9006 St. Gallen, 6015 Luzern
→ 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 160 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.

HEIZPLAN
INNOVATION MIT ENERGIE

Heizplan AG. Karmaad 38, 9473 Gams, Tel. 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.

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: 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.

Maurer sumatrix
Elektromaschinen

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 12 V et onduleur sinusoïdal 230 V. Planification et vente d'installations isolées ou reliées aux réseaux. Grande boutique en ligne!

RECOMSUNWATT

Recom Sunwatt SA. Rue Peillonex 9, 1225 Chêne-Bourg, Tél. 022 348 73 66, www.recomsunwatt.ch, contact@recomsunwatt.ch
→ Panneaux photovoltaïques Recom Sillia directement du stock en Suisse ou de l'usine en Bretagne (France).
→ Nouveautés onduleurs hybrides: photovoltaïques et thermiques intégrés, kits complets pour installateurs: panneaux, onduleurs, câbles et fixations.
→ Réalisation des premières installations en Suisse romande (1989) et en France avec Hespul (1991). Raccordées au réseau, ces installations fonctionnent depuis 30 ans!

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.

SUNTECHNICS FABRISOLAR



SunTechnics Fabrisolar AG. Place de l'Industrie 2, 1180 Rolle Tél. +41 21 802 63 33, romandie@suntechnics.ch, www.suntechnics.ch
→ Investissez avec nous pour le futur – Depuis plus de 40 ans la société SunTechnics Fabrisolar SA travaille sur le thème des énergies renouvelables. De la planification à l'installation, SunTechnics Fabrisolar SA garantit à long terme la plus haute qualité, et convainc avec des solutions solaires aussi esthétiques qu'efficaces.

SOLAR AGENTUR

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.



solexis
Pour les Pros du Solaire www.solexis.ch
Solexis. CH-1400 Yverdon-les-Bains,
Tél. +41 24 426 36 36, contact@solexis.ch
→ distribution de matériel
→ solaire thermique & photovoltaïque
→ pompes à chaleur & ballons thermodynamiques
→ bureau d'études & gestion de projet
→ expertise & support technique
→ formations
→ service après-vente



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.

ARCHITECTURE SOLAIRE



Wenger Fenster AG. Chrümigstrasse 32, 3752 Wimmis. Tél. 033 359 82 82, info@wenger-fenster.ch, www.wenger-fenster.ch
→ Conseil, planification, production et livraison de fenêtres de toit pour les systèmes photovoltaïques ou lorsque la normale ne suffit pas et qu'une solution spéciale est nécessaire.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

ökozentrum

forschen | entwickeln | bilden

Ökozentrum. Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck, Tél. 062 387 31 11, 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



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 AG. Lochbachstrasse 22, Postfach, 3414 Oberburg, Tél. 034 420 30 00, Fax 034 420 30 01, info@jenni.ch, www.jenni.ch
→ Utilisation d'énergies renouvelables indigènes: bois, soleil, chauffage à distance et de proximité, récupération d'énergie. Chaudières à bois POWALL Kobra W, un chauffage central pour votre salon. Systèmes d'accumulation Swiss Solartank®, sur mesure ou standard, sans ou avec échangeur de chaleur intégré. Régulation JenniControl.

POMPES À CHALEUR



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'environnement et à efficacité énergétique élevée mais également un large assortiment de systèmes de chauffage qui se basent sur les énergies renouvelables: soleil, géothermie, chauffage à distance, bois en bûches et granulés.

SERVICES ÉNERGÉTIQUES



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

IMPRESSUM

Energies Renouvelables paraît six fois par an.

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

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

Édition et rédaction:

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

Annonces:

Zürichsee Werbe AG
Laubisrütistrasse 44, 8712 Stäfa
Monsieur Jiri Touzinsky,
tél. 044 928 56 55
info@fachmedien.ch, fachmedien.ch

Abonnements: SSES, Aarberggasse 21, CP, 3000 Berne 14, tél. 031 371 80 00.

Un abonnement coûte
CHF 90.– (y compris affiliation à la SSES) ou
CHF 80.– (sans affiliation).

Tirage: 7000 ex. en allemand (4900 ex. approuvés), 1400 ex. en français (1064 ex. approuvés)

Typographie et impression: Stämpfli SA, Wölflistrasse 1, case postale, 3001 Berne

© auprès d'*Energies Renouvelables* et des auteurs. Tous droits réservés.
ISSN 1660-9778.

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

Rythme de parution:

N°	Délai rédactionnel	Parution
6/2020	05.11.2020	11.12.2020



myclimate.org/01-20-293725



27.10.2020	Réunion de réseautage sur les initiatives Climat dans le canton de Lucerne	https://tinyurl.com/yyu9nrj
En ligne	La réunion de réseautage des initiatives Climat dans le canton de Lucerne aux niveaux local et cantonal aura lieu le mardi 27 octobre de 19h00 à 22h00 par conférence en ligne. Tous ceux qui s'intéressent à la protection du climat et qui souhaitent contribuer au lancement d'initiatives climatiques dans le canton de Lucerne sont les bienvenus ! Inscription via https://tinyurl.com/yyu9nrj	
28.10.2020	6° Symposium « Energie solaire et pompes à chaleur »	www.spf.ch
Rapperswil-Jona	Le 6° Symposium «Energie solaire et pompes à chaleur» est consacré au potentiel des capteurs photovoltaïques-thermiques, aux avantages et aux inconvénients ainsi qu'aux domaines d'application des capteurs vitrés et non vitrés en combinaison avec les pompes à chaleur.	
29.10.2020	Assemblée générale Swissolar	www.swissolar.ch
Landhaus Soleure	Les membres recevront la convocation avec l'ordre du jour définitif et les autres documents pour l'assemblée générale avant l'assemblée. Un événement spécialisé sur l'énergie solaire et les pompes à chaleur sera organisé dans l'après-midi.	
30/31.10.2020	Excursion Construction solaire 2020	www.swissolar.ch
Cugnasco, Canobbio, Chiasso	Cette année, l'excursion « Construction solaire » nous emmène dans le canton du Tessin, à Lugano et à Chiasso. L'accent est mis sur divers exemples pratiques et l'échange d'idées sur l'architecture solaire avec Francesco Frontini de la SUPSI et entre les participants. En plus des visites guidées, une visite à la Fattoria Moncucchetto est un point fort de l'événement.	
9.11.2020	Cours d'introduction sur les toits verts et leur combinaison avec le photovoltaïque	forumenergie.ch
Zurich, Haute école pédagogique	Ce cours d'introduction s'adresse aux architectes et aux constructeurs, aux autorités responsables de la construction, aux spécialistes de l'énergie et de l'environnement, aux architectes paysagistes.	
28.11.2020	Réunion de réseautage sur les initiatives Climat au niveau suisse	www.sses.ch
En ligne	Les initiatives Climat de toute la Suisse se rencontreront par conférence en ligne le samedi 28 novembre de 14 à 18h00 pour une réunion de mise en réseau. Inscription via office@sses.ch . Cette réunion a pour but de mettre en réseau les personnes de toute la Suisse intéressées par les initiatives Climat aux niveaux régional et cantonal.	

