



Energies Renouvelables

N° 4 août 2020

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar

12 MAISONS SOLAIRES

La chaleur et l'électricité solaires sont plus avantageuses pour les habitants.

16 RÉORIENTATION

Meyer Burger a l'intention de produire ses propres modules solaires à l'avenir.

20 RECYCLAGE

Les modules en silicium peuvent être recyclés pratiquement sans aucun déchet.

PROFESSEUR DE PHOTOVOLTAÏQUE

PAGE 8



L'onduleur hybride PIKO MP Plus

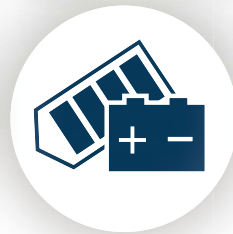
L'alliance parfaite. Toujours.



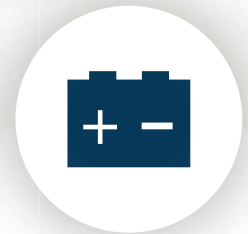
Voulez-vous en savoir plus?
Participez à nos webinaires
gratuits! **



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

LE VIRUS NOUS FORCE-T-IL À RÉFLÉCHIR ?



Beat Kohler
Rédacteur

Le virologue dit au chercheur en climatologie : « Si je présente les faits basés sur mes recherches, les gens garderont leurs distances, utiliseront des masques et se laveront les mains pour éviter que le virus ne se propage. » Le climatologue rigole. En regardant les chiffres 2019 sur l'énergie mondiale récemment publiés par BP (page 7), nous comprenons pourquoi. Compte tenu de l'accélération constante du changement climatique, malgré des décennies d'avertissements des scientifiques, l'humour noir est une option. L'autre est de continuer de travailler sans relâche pour faire avancer le tournant énergétique et ainsi réduire les émissions de CO₂, comme le fait le professeur de photovoltaïque Urs Muntwyler (page 8). Nous savons depuis longtemps que la technologie est prête. Les conséquences du COVID-19 pourraient maintenant donner un coup de fouet à la transformation du système énergétique. La pandémie nous a montré notre dépendance à l'égard de la Chine. Laisser à la Chine la quasi-totalité des chaînes d'approvisionnement nécessaires au photovoltaïque serait irresponsable, a déclaré à ce magazine le nouveau CEO de Meyer Burger (page 16). Sa société veut produire à nouveau en Europe à l'avenir. Cela crée des emplois, tout comme l'ensemble de l'industrie photovoltaïque peut créer des emplois si nous accélérons maintenant massivement l'expansion de cette source d'énergie. C'est ce que montrent les études menées par la ZAHW (page 6). En développant le photovoltaïque, nous pouvons non seulement réduire l'impact économique négatif de la pandémie sur le marché du travail, mais aussi réduire les émissions de CO₂.

Les réactions au numéro spécial sur l'hydrogène nous ont montré qu'il y a un grand intérêt pour les énergies propres. Le réservoir de stockage d'hydrogène de la maison Picea a particulièrement suscité de l'intérêt. HPS Home Power Solutions GmbH nous a écrit que les conditions légales et d'approbation pour la distribution en Suisse sont actuellement à l'étude. Bien que deux projets pilotes aient déjà été mis en œuvre en Suisse, le produit n'est pas encore vendu. La date prévue pour le début de ce programme est 2021. Des informations complémentaires figurent sur www.sses.ch

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

Professeur PV : Urs Muntwyler fait progresser le photovoltaïque depuis 45 ans. 8

Soleil

Maisons solaires : Les personnes qui utilisent le soleil pour produire de la chaleur et de l'électricité dépensent moins. 12

Tarifs PV : Toutes les EE ne paient pas le juste prix pour l'énergie solaire. Mais il y a des exceptions. 14

Politique et économie

Changement de stratégie : Meyer Burger va fabriquer à l'avenir ses propres modules solaires en Allemagne. 16

Recyclage : La plupart des modules solaires peuvent être presque entièrement recyclés. 20

Loi sur l'énergie : Les réponses à la procédure de consultation appellent à une accélération de l'expansion des énergies renouvelables. 22

Energies renouvelables

Mobilité électrique : L'agriculture veut s'affranchir des combustibles fossiles par ses propres moyens. 26

Cycle du méthanol : Cet alcool doit permettre de stocker l'énergie renouvelable pour les mois d'hiver. 28

Flash 29

SSES-News

Cartoon

Registre professionnel 30

Impressum 31

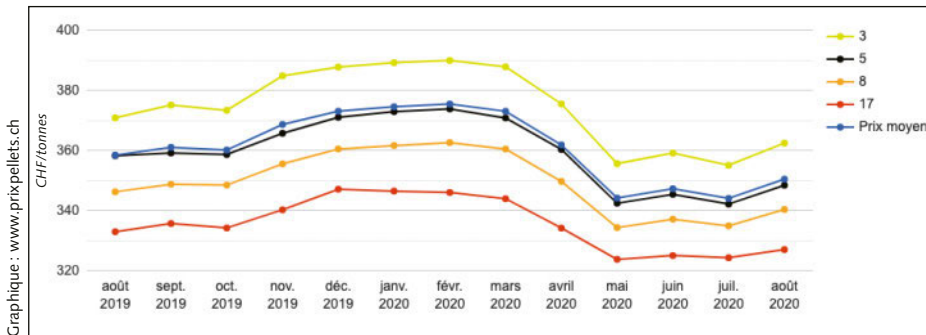
Agenda 32

Couverture : Urs Muntwyler Photo : Beat Kohler

PRIX DES GRANULÉS

Août 2019 à août 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

CONSTRUCTION DE LA PREMIÈRE GRANDE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE ALPINE

En juillet, les premiers conduits de câbles destinés à la grande installation photovoltaïque du barrage d'Albigna ont été installés à Bergell; environ 6 kilomètres de câbles y seront ensuite posés. La sous-structure a été posée et les modules solaires ont été montés sous le sommet du barrage, orientés sud, côté lac, sur environ 670 mètres. Un dispositif d'inspection de pont est utilisé pour les différentes étapes de travail. « Nous nous réjouissons de ce projet spécial et novateur », déclare Willi Roganti, responsable de l'exploitation et de la maintenance de la centrale hydroélectrique de Bergell (ewz) et chargé des travaux de construction. La construction devrait être terminée d'ici fin août 2020. La

centrale sera connectée au réseau à partir de mi-septembre 2020. Avec plus de 1200 modules PV d'une puissance nominale de 410 kW, la grande installation photovoltaïque peut produire environ 500 MWh d'électricité solaire par an. Cela correspond aux besoins annuels en électricité d'environ 210 ménages à Zurich. Par rapport aux installations du Plateau, les installations photovoltaïques alpines permettent d'obtenir de meilleures valeurs de rendement. Cela est dû au rayonnement solaire plus intense à ces altitudes et à la couverture neigeuse qui réfléchit les rayons du soleil. En outre, l'efficacité des systèmes PV augmente avec la baisse des températures extérieures et donc des températures des modules. Environ la moitié de l'électricité produite par l'installation photovoltaïque sera produite en hiver. Le système contribue ainsi à maintenir l'approvisionnement électrique en hiver. Diverses synergies peuvent être utilisées dans la construction et l'exploitation du système. La connexion au réseau du barrage d'Albigna est déjà en place. La plupart des travaux d'installation sont effectués par des employés d'ewz de Bergell, qui ont lancé le projet pilote. Service de presse/Rédaction

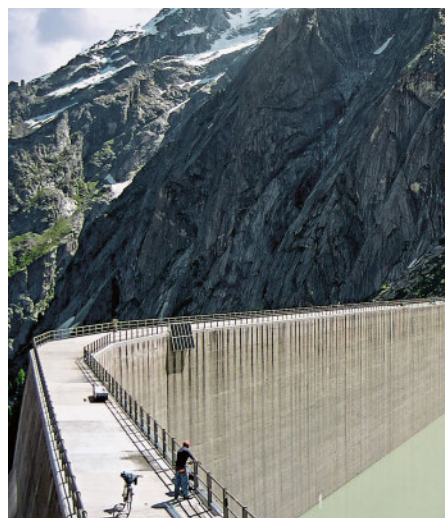


Photo : ewz

LE PREMIER APPEL D'OFFRES

L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a lancé le premier appel d'offres lié au nouveau programme d'encouragement de la recherche énergétique, appelé SWEET (Swiss Energy Research for the Energy Transition). Principalement consacré à l'intégration des énergies renouvelables dans un système énergétique suisse durable et résilient, cet appel d'offres dispose d'un budget total de 30 millions de francs suisses. Il s'adresse à des partenariats

de recherche composés de hautes écoles, d'établissements de recherche à but non lucratif, du secteur privé et des pouvoirs publics. Ces partenariats sont invités à soumettre leur offre jusqu'au 12 octobre 2020.

Service de presse/Rédaction

LÉGÈRE HAUSSE EN 2019

Par rapport à 2018, la consommation finale d'énergie en Suisse a augmenté de 0,3 % en 2019 pour s'établir à 834 210 térajoules (TJ). D'après l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), cette évolution est notamment due à des conditions météorologiques moins clémentes: les degrés-jours de chauffage, indicateur-clé de la consommation d'énergie à des fins de chauffage, ont augmenté de 6,1 % par rapport à 2018. Les conditions météorologiques plus fraîches de 2019 se sont aussi répercutées sur la consommation d'énergies renouvelables utilisées pour le chauffage. Par rapport à 2018, la consommation de bois-énergie a augmenté de 1,1 %. L'exploitation de la chaleur ambiante au moyen de pompes à chaleur s'est accrue de 10,2 %, tout comme celle de la chaleur produite à distance (+11,2 %). La consommation de chaleur solaire a aussi enregistré une hausse (+1,5 %). Bien que l'augmentation soit encourageante, leur part dans la consommation totale d'énergie globale en 2019 est encore marginale avec 9,8 % (4,7 % pour le bois-énergie, 2,2 % pour la chaleur ambiante, 2,6 % pour la chaleur produite à distance et 0,3 % pour la chaleur solaire). Service de presse/Rédaction

EXEMPLARITÉ ÉNERGIE

L'Administration fédérale et les entreprises publiques ont continué d'améliorer leur efficacité énergétique dans le cadre de l'initiative « Exemplarité énergétique de la Confédération ». L'initiative, rebaptisée « Exemplarité Energie et Climat », entre désormais dans une nouvelle phase: ses acteurs entendent renforcer d'ici à 2030 leurs mesures de protection du climat. Il existe des valeurs cibles pour l'efficacité énergétique, l'utilisation des énergies renouvelables et la production d'électricité écologique. Des valeurs cibles sont définies pour l'efficacité énergétique, l'utilisation des énergies renouvelables et la propre production d'électricité écologique.

Service de presse/Rédaction

TOURNANT ÉNERGÉTIQUE EN FORÊT

Comment peut-on utiliser le bois de manière rentable tout en entretenant et en rajeunissant les forêts? Une entreprise pionnière dans le canton du Jura montre que cela est possible même en période de grands dégâts forestiers causés par la sécheresse et la reproduction en masse des bostryches. La société Thermobois AG a été fondée en 1989. Depuis lors, elle a fourni plus de 1 million de mètres cubes de copeaux de bois aux chaudières à bois dotées de réseaux de chauffage dans le canton du Jura, mais aussi dans d'autres cantons. Actuellement, la quantité annuelle produite est d'environ 100 000 mètres cubes. Une grande partie revient à Thermoréseau-Porrentruy AG, qui existe depuis 1999 et compte un impressionnant réseau de 500 clients. En outre, la centrale produit de l'électricité à partir de bois local pour l'équivalent d'environ 2500 ménages. Les deux entreprises ont constitué la base du développement d'un système professionnel d'approvisionnement et d'utilisation de l'énergie

bois dans le canton du Jura et au-delà. Ils ont réussi à réduire les coûts d'utilisation du bois de 25 à 30 % grâce à des processus de rationalisation. Tout le bois provient de sous-produits et non de bois rond coûteux. Une condition au succès de Thermobois était et est toujours l'installation de stockage des copeaux de bois à



Photo: Thermobois SA

Courchavon. Avec une capacité de 20 000 mètres cubes, elle est toujours la plus grande de ce type en Suisse. L'entrepôt est rempli de juin à août. Les copeaux de bois subissent ensuite un processus de séchage naturel sur une période de trois à neuf mois et atteignent une humidité relative d'environ 30 %. Environ 50 systèmes de chauffage central sont alimentés par ce bois. De bonnes possibilités de vente pour le bois de mauvaise qualité, en grande quantité en raison de l'infestation des arbres par les bostryches et des périodes de sécheresse massive de ces dernières années, sont essentielles pour la préservation des forêts de la région.

Service de presse/Rédaction

DEUX AWARDS POUR FRONIUS

Fronius a convaincu le jury d'Intersolar par deux fois. Comme ni le salon smarter E ni le salon Intersolar n'ont pu avoir lieu cette année, les prix ont été remis le 30 juin 2020 en direct sur une scène virtuelle devant un public international. Dans la catégorie « Smart Renewable Energy » du Smarter E Award, le Fronius Solhub a impressionné le jury par sa conception modulaire, son adaptabilité et par le fait qu'il soit prêt à l'emploi. Il sert de station de ravitaillement en hydrogène vert produit de manière écologique, en particulier pour les transports poids lourds et longue distance et pour l'utilisation industrielle. L'onduleur hybride Fronius Symo GEN₂4 Plus a remporté l'Intersolar Award 2020; le jury a fait l'éloge du système de re-

froidissement actif, de l'efficacité maximale de la combinaison d'un système PV et d'un stockage domestique et de la puissance de sortie élevée du courant alternatif. Grâce à sa technologie, cet onduleur garantit que les consommateurs sont alimentés en énergie lors des coupures de courant et que la batterie est chargée en même temps. « Nous sommes très heureux d'avoir pu convaincre le jury grâce à notre toute dernière solution solaire et au système innovant de ravitaillement en hydrogène. Chacun d'entre eux est une solution compacte pour stocker efficacement l'énergie renouvelable et la livrer aux secteurs du chauffage, du refroidissement et de la mobilité. Nous avons ainsi fait un grand pas vers la concrétisation de la vision des 24 heures de soleil », déclare Martin Hackl, Global Director Solar Energy chez Fronius International.

Service de presse/Rédaction

FIMER A REPRIS L'ACTIVITÉ ONDULEURS SOLAIRES D'ABB

Fimer est le quatrième plus grand fournisseur d'onduleurs solaires au monde. L'entreprise est spécialisée dans les onduleurs solaires et les solutions pour l'électromobilité. Elle emploie plus de 1100 personnes dans le monde entier et propose un portefeuille complet de solutions solaires pour tous les domaines d'application. L'expertise de Fimer est encore renforcée par son approche qui comprend un investissement continu dans la recherche et le développement. Avec ses propres filiales dans 26 pays, des centres de formation locaux et trois sites de production, Fimer est proche de ses clients et suit la dynamique d'une industrie énergétique en constante évolution. Après l'acquisition et l'intégration des activités d'ABB dans le domaine des onduleurs solaires au premier trimestre 2020, le portefeuille de produits nouvellement acquis se poursuit sous l'égide de la marque Fimer modernisée et de la marque ABB par le biais d'un accord de licence de marque.

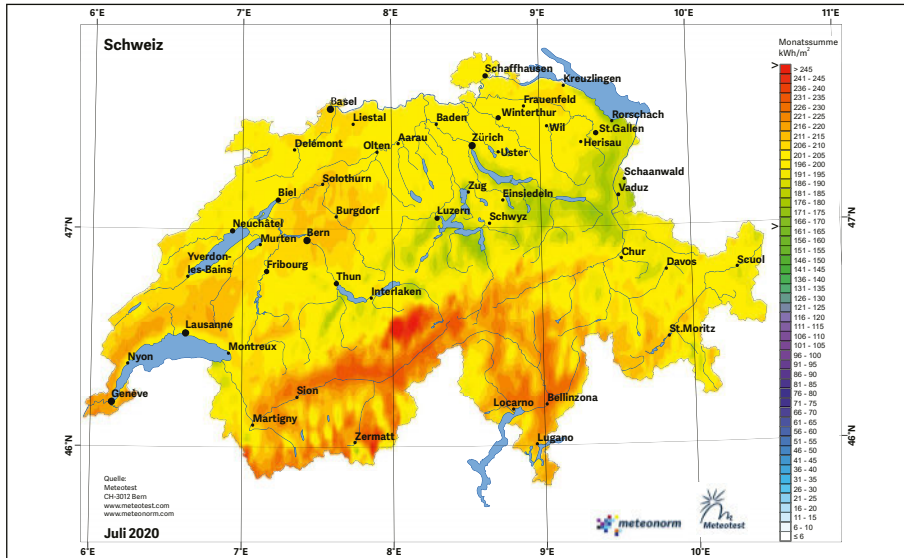
Service de presse

DE NOUVELLES CENTRALES À BOIS

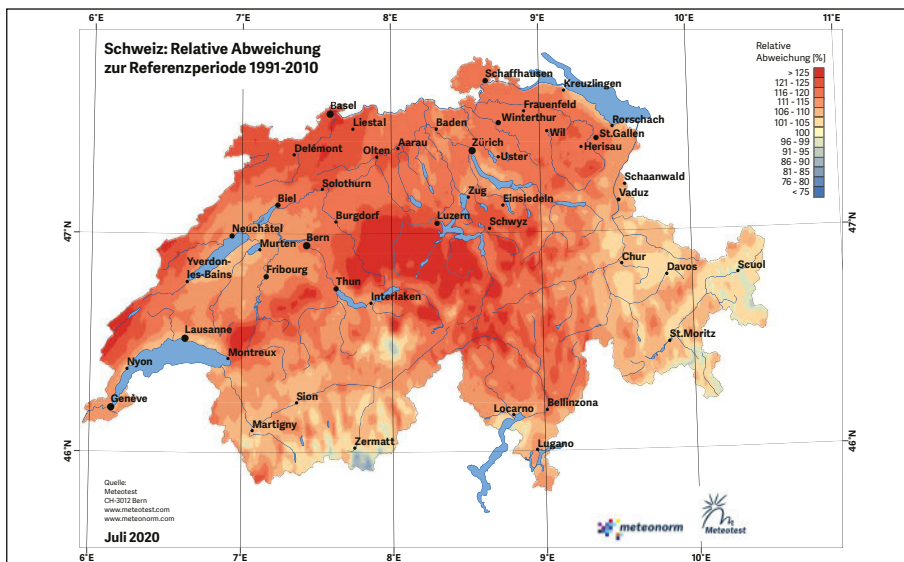
A la fin de cette année, le constructeur d'installations de Basse-Bavière Spanner Re² GmbH livrera au Japon 28 centrales à bois d'une capacité totale de 1,75 MW_{el} et de plus de 3 MW_{th}, avec une logistique complète pour les copeaux de bois ainsi qu'une technologie de transport et de déchargement. Les gazéificateurs à bois et les centrales de cogénération ainsi que l'ensemble des équipements périphériques sont fabriqués en Allemagne. La grande commande japonaise, d'un montant de plusieurs millions d'euros, est déjà incluse dans les plans de production: la production des premières installations débutera ces prochaines semaines. Les installations seront expédiées dans des conteneurs maritimes à Hinagu Biomass à Yatsushiro dans la préfecture de Kumamoto vers la fin de cette année. L'installation et la mise en service des 28 centrales à bois seront effectuées par Spanner Re² au printemps 2021.

Service de presse/Rédaction

RAYONNEMENT GLOBAL (KWH/M₂)



ANOMALIE (%)



Graphiques: Météotest

KNONAU SUR LA BONNE VOIE

En 2010, la promotion économique du district du Knonau a lancé le projet « EnergieRegion Knonauer Amt ». Depuis lors, la part des énergies renouvelables dans la consommation a plus que doublé. Les aspects économiques sont réjouissants : les emplois, le nombre de salariés, les rentrées fiscales et la capacité fiscale ont augmenté de manière significative depuis 2010. Les projets énergétiques ont ainsi généré un volume de commandes annuel de 6 millions de francs suisses pour le commerce et l'industrie. Le mazout économisé grâce aux systèmes de chauffage par pompe à chaleur permet d'économiser environ 13 millions de francs suisses par an et rend les gens moins dépendants de l'étranger. Cette région rurale appelée aussi « Säuliamt » entend couvrir 80 % de ses besoins en électricité et en énergie de chauffage en 2050 grâce aux énergies renouvelables produites localement. En 2020, ce chiffre devait être de 23 %. Mais les chiffres relevés à la fin 2019 montrent une évolution encore plus réjouissante : 26,7 %, soit plus du double du chiffre suisse. Les nombreuses activités et mesures de communication portent donc leurs fruits : conseils énergétiques régionaux pour les propriétaires et les entreprises, projets soutenus par l'OFEN et surtout communication régulière. Le journal régional publie à lui seul deux à quatre articles par semaine sur le thème de l'énergie et de l'environnement. Les communes, l'économie et la majorité de la population soutiennent les objectifs du projet « EnergieRegion Knonauer Amt ».

Service de presse/Rédaction

DU CHARBON AU LIEU DU SOLEIL

Dans sa courte étude « Strommix 2019 », la Fondation Suisse de l'Énergie (SES) a examiné la production d'électricité des quatre plus grands fournisseurs d'énergie suisses Axpo, Alpiq, FMB et Repower. L'étude a montré que la production d'énergie fossile et nucléaire représente toujours les deux tiers de la production d'électricité, écrit la SES. En comparaison avec le mix électrique suisse composé de 56,4 % d'énergie hydraulique et de 35,2 % d'énergie nucléaire (OFEN 2020), le bilan de ces fournisseurs d'électricité est donc nettement plus néfaste pour le climat et l'environnement. Les énergies renouvelables doivent assurer dans les faits la décarbonisation. Bien que la production des nouvelles centrales électriques renouvelables telles que l'énergie solaire et éolienne ait augmenté en 2019, leur part de 5,2 % reste à un niveau très bas. En outre, l'expansion est principalement due aux investissements à l'étranger, alors qu'en Suisse les investissements n'ont que légèrement augmenté. Service de presse/Rédaction

CRÉER DES EMPLOIS

L'expansion des nouvelles énergies renouvelables peine en Suisse. La révision de la loi sur l'énergie se concentre donc sur l'énergie solaire. La pandémie de coronavirus a entraîné un net ralentissement de l'économie et une hausse du chômage. Une nouvelle étude de la ZHAW Wädenswil montre combien de nouveaux emplois peuvent être créés en Suisse grâce au développement du photovoltaïque. Jürg Rohrer, auteur de l'étude et chef du groupe de recherche sur les énergies renouvelables de la ZHAW, relève : « Si nous équipons les surfaces les plus facilement utilisables d'installations solaires, il faudra créer environ 14 000 emplois supplémentaires. » Il est intéressant de noter que, selon l'étude, le potentiel de travail pourrait être activé rapidement : 12 000 nouveaux emplois seraient créés dans le secteur du montage, où les bases les plus importantes peuvent être acquises lors d'une courte période de formation de quelques jours ou semaines. Environ 2 000 autres emplois nécessiteraient des planificateurs spécialisés, pour lesquels, en fonction de leurs qualifications, une formation complémentaire d'environ six mois est nécessaire. Service de presse/Rédaction

LE TOURNANT ÉNERGÉTIQUE SE FAIT ATTENDRE

La consommation mondiale d'énergie primaire en 2019 a augmenté de 1,3 % selon les chiffres récemment publiés par la compagnie énergétique BP. Les sources d'énergie renouvelables ont contribué pour environ 40 % à cette augmentation, ce qui signifie en d'autres termes que leur effet positif s'estompé tant que la part des combustibles fossiles ne diminuera pas. Dans le même temps, les rejets de CO₂ dans l'atmosphère ont continué d'augmenter. En 2019, le CO₂ atmosphérique aura atteint un nouveau niveau record, l'augmentation annuelle étant la deuxième plus importante depuis le début du siècle et la troisième plus importante depuis le début des mesures! La pandémie mondiale de COVID-19 entraînera une réduction de la consommation de combustibles fossiles. Il est donc intéressant de noter le commentaire de Bernard Looney, PDG de la compagnie énergétique britannique BP, qui souligne qu'une réduction similaire à celle de 2020 serait nécessaire chaque année, pendant les 25 prochaines années, pour atteindre les objectifs climatiques en 2050. Les combustibles fossiles représentent encore 82,2 %, tandis que les énergies renouvelables (hydroélectricité, énergie éolienne, solaire, etc.) ne représentent que 11,3 %. En 2019 cependant, les énergies renouvelables ont atteint la même puissance de production mondiale que l'énergie nucléaire. Au vu de l'inefficacité généralisée des efforts politiques, la situation semble être devenue si grotesque que même les dirigeants du groupe BP se sentent mal à l'aise. Dans son propre rapport annuel 2019, Spencer Davis, économiste en chef de BP, est cité comme ayant déclaré: « Il existe un décalage croissant entre les demandes de la société en matière de lutte contre le changement climatique et le rythme réel des progrès, la demande énergétique et les émissions de CO₂ augmentant plus rapidement que jamais. Ce n'est pas une voie durable. » Le tournant énergétique ne pourra réussir que si la production d'énergie à partir de sources renouvelables continue d'augmenter et si la consommation de combustibles fossiles est réduite de manière significative et durablement. Les réserves de combustibles fossiles sont trop importantes et le climat ne peut pas faire face à leur consommation. Le tournant énergétique doit avoir lieu maintenant; il doit utiliser en priorité les sources d'énergie renouvelables nationales afin de créer des

emplois dans le pays et de réduire la dépendance à l'égard des sources étrangères.

Josef Jenni, Christian Moser/Rédaction

AUGMENTATION EN 2019

Selon un communiqué de l'OFEN, en 2019, environ 314 000 voitures de tourisme ont été nouvellement immatriculées. La consommation moyenne était de 6,18 litres d'équivalent essence aux 100 kilomètres (hausse de 1,6 % par rapport à l'année précédente). La moyenne des émissions de CO₂ des véhicules neufs s'élevait à environ 138,1 g de CO₂/km, soit une augmentation de 0,2 % par rapport à l'année précédente (2018: 137,8 g de CO₂/km). Le faible accroissement des émissions de CO₂ par rapport à la hausse de la consommation est imputable à l'augmentation du nombre de véhicules électriques. La part des véhicules de tourisme totalement ou partiellement électriques dans le parc des véhicules neufs s'élevait à 5,6 % (2018: 3,2 %). L'augmentation de la consommation et des émissions de CO₂ est notamment due à la part croissante de véhicules à quatre roues motrices, au poids à vide plus élevé ainsi qu'au recul de la part des véhicules diesel.

Service de presse/Rédaction

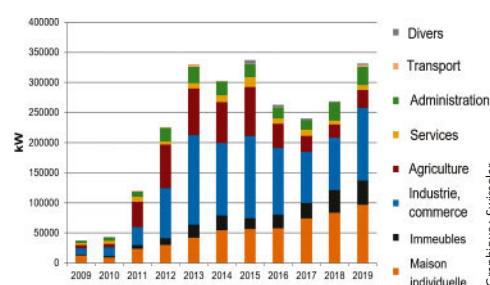
UNE EXPANSION TROP LENTE

L'enquête de marché relative à l'énergie solaire 2019 réalisée par Swissolar et validée par l'OFEN (Office fédéral de l'énergie) a été publiée début juillet. Swissolar a procédé à une analyse approfondie des chiffres. Les chiffres de vente du photovoltaïque (PV) ont augmenté de 20 % par rapport à l'année précédente pour atteindre 332 mégawatts, ce qui équivaut à une superficie de 310 terrains de football (environ 2 millions de m² de modules nouvellement installés). La part de la production d'énergie solaire dans la consommation d'électricité de la Suisse était de 3,8 % en 2019 (2018: 3,4 %). La tendance à la croissance de l'année précédente s'est donc poursuivie. Toutefois, les nouvelles capacités ajoutées sont encore inférieures au niveau le plus élevé atteint jusqu'à présent en 2015 avec près de 340 mégawatts. Une augmentation par rapport à l'année précédente a pu être observée dans presque toutes les catégories de taille. Cette évolution a été particulièrement spectaculaire dans le cas des plus grandes installations (plus de 1 MW), où la capacité nouvellement installée a été multipliée par 9. La taille moyenne des systèmes

était de 22,5 kilowatts (kW), contre 19,4 kW en 2018. On observe une tendance à l'augmentation de la taille des systèmes dans toutes les catégories. Ventilés par type d'installation, presque tous les segments du marché ont connu une croissance. Avec 39 % en termes de puissance, la croissance a été particulièrement élevée pour les installations sur les bâtiments industriels et commerciaux. Il est évident que de plus en plus de propriétaires de ces entreprises prennent conscience de la possibilité de générer une partie de leurs besoins en électricité avec des systèmes solaires sur leur propre toit.

Malheureusement, la vente de systèmes solaires thermiques a subi une baisse massive du marché de 34 % jusqu'à atteindre 39 000 mètres carrés. Presque tous les types de systèmes ont été touchés. L'une des raisons de cette situation est la prédominance des pompes à chaleur dans les nouveaux bâtiments. En 2019, 24 000 pompes à chaleur ont été installées, soit 9 % de plus que l'année précédente. Leur combinaison avec un système photovoltaïque est techniquement plus simple que la combinaison avec un système solaire thermique. Toutefois, une analyse approfondie de l'évolution de ce marché est toujours en cours.

Selon Swissolar, il faut augmenter massivement l'énergie solaire jusqu'à environ 50 gigawatts avec une production annuelle d'électricité de 45 térawattheures. En d'autres termes, nous devons multiplier par 20 notre capacité installée d'ici 30 ans. Pour y parvenir, il faudrait que l'augmentation annuelle atteigne au moins 1500 mégawatts par an dans les prochaines années, soit quatre à cinq fois le niveau actuel. Pour atteindre ces objectifs, des mesures de promotion ciblées sont nécessaires pour les grandes installations photovoltaïques sans consommation propre. Swissolar appelle le Conseil fédéral et le Parlement à mettre rapidement en œuvre cette modification de la loi. En outre, une révision rapide des lois cantonales sur l'énergie est nécessaire conformément au MoPEC 2014, qui prévoit notamment l'obligation de produire sa propre électricité pour les nouveaux bâtiments et l'ajout d'une production à base d'énergies renouvelables lors des rénovations de chauffage. Swissolar/Rédaction



Graphique: Swissolar



Urs Muntwyler présente devant la Haute école spécialisée bernoise, département technique et informatique à Berthoud, l'une des nombreuses installations photovoltaïques qui, grâce à son engagement personnel, ont été montées sur le site et servent d'objets d'étude pour les étudiants.

||||| TEXTE : BEAT KOHLER

Déjà en arrivant sur le parking de la Haute école spécialisée bernoise, département technique et informatique, à Berthoud, il est évident que le photovoltaïque a la cote ici. Des installations photovoltaïques de diverses conceptions et années sont montées autour de la place. Différentes stations de recharge pour les voitures électriques sont également situées sous les modules installés le long de la place. Sur une voiture, des cellules solaires et des câbles ont également été installés, nous en reparlerons plus loin. La personne qui a été en grande partie responsable du développement de cette infrastructure de recherche au cours des dernières décennies, Urs Muntwyler, vient nous saluer. «L'installation à l'arrière de l'abri est toute neuve. C'est le résultat d'une difficile bataille au sein de la bureaucratie du canton», relève-t-il en ce matin d'été ensoleillé, en se plongeant sans détour dans le

sujet qui l'accompagne depuis 1975 : le développement, la recherche et la promotion du photovoltaïque. Aujourd'hui, Urs Muntwyler est professeur à la Haute école spécialisée bernoise BFH. Les obstacles bureaucratiques, ainsi que les nombreux autres obstacles qui ont dû être surmontés au cours des dernières décennies, n'ont pas diminué sa combativité, ils l'ont même stimulée.

UN ANTICONFORMISTE DÈS SON PLUS JEUNE ÂGE

En 1975 déjà, après le choc de la première crise pétrolière en Suisse, Urs Muntwyler, qui était alors en formation en tant que monteur-installateur en télécommunication, électricité et appareillage (FEAM), a écrit son premier article sur les modules solaires amorphes. Il s'est beaucoup intéressé à la technologie et a été sensibilisé aux questions énergétiques en raison de la crise. Le fait qu'il se concentre sur l'énergie solaire et le photovoltaïque n'a


 PORTRAIT

CET HOMME A SAISI LES OPPORTUNITÉS DU PHOTO- VOLTAÏQUE IL Y A 45 ANS DÉJÀ

Photo : Beat Kohler

DEPUIS QU'IL A ÉCRIT SON PREMIER ARTICLE SUR LES MODULES SOLAIRES EN 1975, URS MUNTWYLER N'A CESSÉ DE S'INTÉRESSER À L'ÉNERGIE SOLAIRE ET À SON DÉVELOPPEMENT. IL LE FAIT DEPUIS DIX ANS EN TANT QUE PROFESSEUR DE PHOTOVOLTAÏQUE À LA HAUTE ÉCOLE SPÉCIALISÉE DE BERTHOUD. IL PRENDRA SA RETRAITE DE PROFESSEUR À LA FIN DE L'ANNÉE PROCHAINE. IL RESTERA ACTIF EN TANT QUE PIONNIER DE L'ÉNERGIE SOLAIRE.

pas forcément réjoui ses supérieurs qui pensaient que tout cela n'était qu'une chimère. Mais il ne s'est pas laissé décourager. Pas même pendant sa formation d'ingénieur électricien à l'Ecole d'ingénieurs de Bienne de 1979 à 1982. Avec sa malice et sa finesse, qui lui sont encore utiles aujourd'hui, il a fait en sorte d'atteindre son but en faisant son travail de diplômé non pas avec le professeur le plus populaire, mais avec le moins populaire. «C'est ainsi que j'ai pu fixer comme condition de définir moi-même le thème de mon travail», se souvient Urs Muntwyler. Ce travail a été publié sous le titre «Maximum Power Tracker for Solar Generators». Dans un article où il présente les résultats de ses travaux, il prédit une chute des prix des modules PV dès 1983, mais dit aussi qu'il n'est pas certain que la percée commerciale se produira. Cela s'est produit au cours des 15 dernières années. Néanmoins, une affirmation de cet article datant de presque 40 ans est toujours valable : «Il semble toute-

fois important de reconnaître que le photovoltaïque représente une grande opportunité pour certains secteurs de l'industrie suisse.» Cette prise de conscience n'a pas encore été largement acceptée, bien qu'Urs Muntwyler ait lui-même contribué à renforcer la recherche et le développement, comme il l'avait lui-même recommandé à l'époque.

HORS DE LA TOUR D'IVOIRE

En 1982, il décrocha un poste d'ingénieur en développement au sein de l'ancienne société Hasler AG à Berne, où il put travailler entre autres sur l'utilisation des générateurs éoliens et solaires, et poursuivre sa formation dans le domaine du photovoltaïque. Dans l'un des laboratoires de Berthoud, où l'on teste aujourd'hui les performances des modules modernes, les élèves de Muntwyler peuvent suivre l'évolution de cette technologie. Depuis les premiers modules utilisés en Suisse, dont certains ont été

35 ans après le Tour de Sol, Urs Muntwyler peut tester les rendements attendus des cellules solaires sur les voitures électriques disponibles dans le commerce.



Photo : Beat Kohler

produits ici sous licence, jusqu'aux modules performants d'aujourd'hui, tous peuvent être vus dans une petite exposition. Cela fait du photovoltaïque un objet de recherche palpable. Au milieu des années 80, Muntwyler ne voulut plus travailler dans une tour d'ivoire. Il prit donc en charge, encore une fois raillé par certains de ses collègues, la gestion technique de la construction d'une installation d'approvisionnement en énergie solaire d'un hôpital du Rwanda, ce qui l'intéressait beaucoup en tant que cofondateur d'un magasin tiers-mondiste à Soleure. Aujourd'hui encore, une photo accrochée au mur de son bureau le montre devant l'installation achevée, ce qui, à l'époque, a transformé les sourires railleurs de ses collègues en stupéfaction, à sa grande satisfaction. Il s'est dès lors donné pour mission de transformer la moquerie en stupéfaction, par exemple en tant que directeur technique, puis en tant que directeur général du Tour de Sol à partir de 1984. Cette course de voitures solaires a pour la première fois sensibilisé le public suisse au photovoltaïque. Avec Josef Jenni, dans la société duquel Muntwyler a également été actif pendant une courte période, il s'est battu à l'avant-garde de l'énergie solaire. Il a fondé son propre bureau d'ingénieurs, avec lequel il s'est ensuite lancé avec beaucoup de succès dans la construction d'installations, et a également commencé à enseigner, d'abord comme professeur dans une école de commerce. Il a également trouvé le temps de publier ses découvertes dans divers livres, comme le «Muntwyler's Solar Handbook», qui a finalement été publié en douze éditions. Ce livre n'est qu'un exemple des dizaines de publications qu'il a publiées au fil des ans.

MOBILITÉ ET PV COMME COMPAGNONS FIDÈLES

Un des sujets qui occupent Muntwyler depuis le Tour de Sol est la mobilité électrique en association à l'énergie solaire. De 1998 à 2018, il a dirigé le groupe de travail «Hybrid and Electric Vehicles» de l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Bien sûr, il conduit lui-même un véhicule électrique. «Lorsque je quitte l'autoroute et que je roule en direction de Berthoud, je tourne le dos aux moteurs à essence», dit-il avec un sourire malicieux. Il est convaincu que cela deviendra réalité et que la mobilité électrique remplacera le moteur à combustion.

L'électricité supplémentaire nécessaire proviendra de cellules solaires, qui peuvent désormais être achetées à bas prix. «Ainsi, le rêve des initiateurs du Tour de Sol est devenu réalité, à savoir «rouler avec le soleil». Seuls les gros véhicules lourds ne correspondent pas à ce qu'ils avaient en tête lorsqu'ils disaient «voiture solaire», explique Muntwyler. Il considère cela comme un défi pour les ingénieurs. En attendant, ses étudiants travaillent à nouveau sur un concept déjà exploré lors du Tour de Sol : l'application de cellules solaires directement sur la voiture. Ils étudient la qualité et l'efficacité du fonctionnement des cellules sur un véhicule. Entre-temps, les cellules solaires sont également devenues intéressantes pour les grands constructeurs de voitures électriques en termes de prix et de technologie.

MISER SUR LA RELÈVE DES INGÉNIEURS

En 2010, Muntwyler a décidé de se consacrer entièrement à l'enseignement. Il a été nommé professeur de photovoltaïque à la Haute école spécialisée bernoise (BFH) Technique et informatique. Il est en effet convaincu que des individus bien formés sont essentiels pour faire progresser le photovoltaïque. Il a pu le faire ici, dans le laboratoire de photovoltaïque mis en place par son prédécesseur Heinrich Häberlin à la BFH, qui s'était déjà spécialisé dans les essais d'onduleurs il y a dix ans et qui effectuait le suivi à long terme de différents systèmes photovoltaïques en Suisse. Le laboratoire avait notamment mis au point son propre équipement de test pour tester les onduleurs, qui a été perfectionné et optimisé au cours des dix dernières années. Muntwyler a pris ses fonctions convaincu qu'une industrie photovoltaïque en pleine croissance a besoin d'ingénieurs bien formés. Il s'est battu pour cela ces dernières années et a également veillé à plusieurs reprises à ce que le laboratoire PV reçoive les ressources financières appropriées. Le laboratoire PV est actuellement à la recherche d'un financement dans le cadre de SWEET «Swiss Energy research for the Energy Transition», le nouveau programme de financement de l'Office fédéral de l'énergie. C'est pourquoi Muntwyler a soumis une douzaine de propositions de projets pour que la recherche puisse se poursuivre à Berthoud. L'argent provient entre autres de projets de recherche menés en collaboration avec l'industrie. Pour

Muntwyler, il est toujours crucial que la recherche ne se déroule pas dans une tour d'ivoire, mais que les résultats soient ensuite appliqués. Cela se fait de manière très concrète. Par exemple, le laboratoire PV fait partie du conseil d'administration de l'association ADEV Berthoud, qui construit des systèmes PV en contracting dans la ville de Berthoud depuis près de 30 ans. Cet été, l'installation photovoltaïque de l'établissement médico-social Schlossmatt à Berthoud, qui, avec près de 90 kWc, est de loin la plus grande de l'histoire de l'ADEV, a été mise en service. Le laboratoire a fait un appel d'offres pour des études sur les prix du photovoltaïque. Cette recherche peut montrer aux politiciens à quel point le photovoltaïque est efficace. Ce que Muntwyler soupçonnait en 1983 peut maintenant être prouvé avec les nouvelles études : l'électricité photovoltaïque coûte actuellement environ 5 ct./kWh avec les installations du plateau suisse. D'ici 2030, le prix pourrait encore baisser pour atteindre 3 ct./kWh. Muntwyler contredit ainsi clairement les études de l'EPFZ et du PSI, qui tablaient sur des prix compris entre 6 et 19 ct./kWh en 2050.

RÉORIENTATION EN COURS

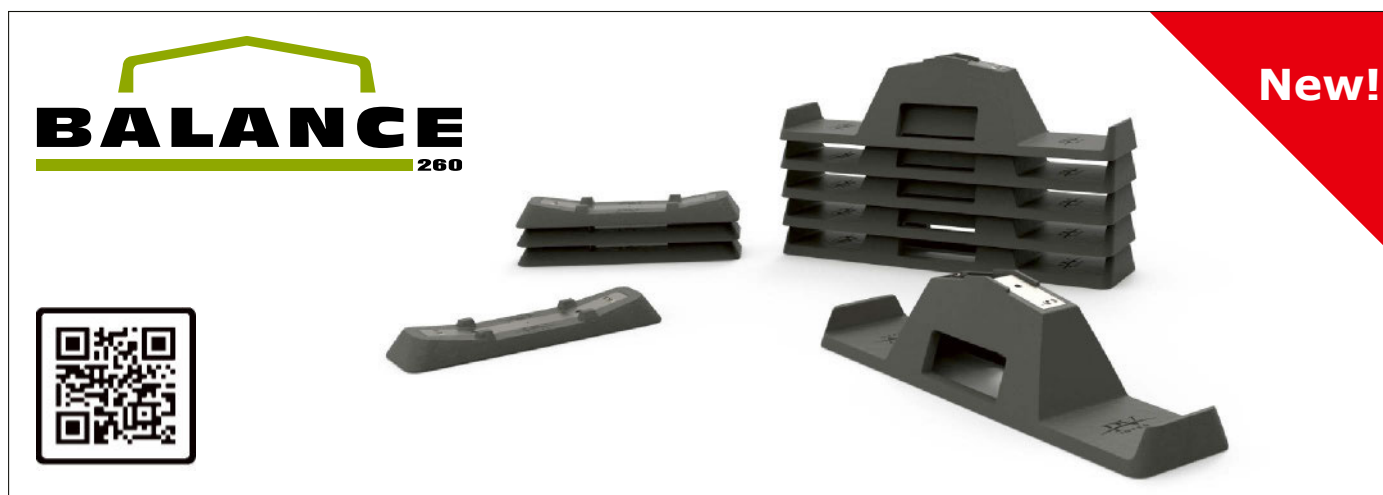
Fin 2021, suite à sa retraite anticipée de la BFH et après dix ans pendant lesquels il se sera consacré exclusivement à l'enseignement, Urs Muntwyler prévoit de retourner dans son bureau d'ingénieurs fondé en 1985. D'ici là, il sera principalement impliqué dans des projets de recherche, notamment un nouveau type de « Solarstore » et la prévention des incendies dans le domaine du photovoltaïque. Quand on le voit se promener dans les salles et les laboratoires de Berthoud, vides en raison de la pandémie de coronavirus, et que l'on entend l'enthousiasme avec lequel il rend compte des projets de recherche de ses étudiants, alors on imagine que cet adieu ne sera pas facile pour lui. Mais la Haute école spécialisée de Berne est confrontée à un grand bouleversement. Les sites doivent être concentrés dans un nouveau bâtiment à Bienne. On ne sait toujours pas ce qu'il adviendra des locaux de Berthoud, qui sont également équipés d'un laboratoire haute tension pour tester les modules PV, par exemple. Pour Muntwyler, la situation est claire : si nécessaire, il soutiendra les projets en cours du laboratoire

LABORATOIRE POUR DES SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES

Le laboratoire pour des systèmes photovoltaïques de la Haute école spécialisée bernoise (PV LAB) effectue des recherches depuis plus de 30 ans dans l'« ingénierie des systèmes photovoltaïques ». Le laboratoire se consacre principalement à des projets de recherche et à des prestations liés aux mesures longue durée ainsi qu'à l'assurance qualité des installations PV, au test d'onduleurs PV, à l'intégration du PV dans l'enveloppe des bâtiments et à l'association du PV avec les véhicules électriques, les batteries et le « smart use ». L'infrastructure de Berthoud comprend notamment des unités de test 60 kWp, 2,5 kWp, 4,8 kWp et 5 kWp, des tests de sensibilité au courant de foudre en laboratoire de haute tension, des simulateurs solaires et de générateur solaire, une infrastructure de test d'onduleurs accréditée pour les tests normatifs et de nombreux autres appareils de mesures. Le PV LAB étudie tous les éléments ayant un impact sur le rendement énergétique à long terme, ainsi que l'exploitation sécurisée et fiable des installations PV. Depuis 1993, des mesures sont effectuées en Suisse sur des systèmes PV sélectionnés. Le rayonnement solaire au niveau des modules, la température ambiante, la température des cellules solaires, le courant continu, la tension continue, la puissance active injectée dans le réseau et la tension du réseau sont mesurés à intervalles rapprochés et stockés sous forme de moyennes sur une ou cinq minutes. Les données sont extraites des stations de mesure par le serveur du PV LAB, soit par une connexion internet, soit par une connexion téléphonique. Ce serveur stocke les données de mesure de manière centralisée. Les mesures sont collectées indépendamment des composants PV. Cette méthode de mesure permet d'évaluer le comportement de fonctionnement du système PV avec un affichage standardisé. Le PV LAB a également développé une méthode qui permet une analyse détaillée des dysfonctionnements sporadiques, tels que les erreurs de suivi de la puissance maximale dans l'onduleur, l'ombrage (partiel) ou la couverture de neige des modules solaires. Le laboratoire est également impliqué dans le Centre de stockage d'énergie de la Haute école spécialisée bernoise. Ce centre est un organe supradépartemental pour la recherche et le développement de technologies de conversion et de stockage d'énergie et est impliqué dans trois des sept Swiss Competence Centers for Energy Research (SCCER). (sp/bk)

PV. Sinon, il a l'intention d'intervenir à titre consultatif dans le cadre de son bureau d'études et continuera à assurer des cours de formation et des conférences. ■■■■■

<https://www.bfh.ch/de/forschung/forschungsbereiche/labor-photovoltaiksysteme/>



MAISONS SOLAIRES

SI L'ON VEUT RÉUSSIR LE TOURNANT ÉNERGÉTIQUE, LES BÂTIMENTS DOIVENT RÉDUIRE LEUR APPÉTIT ÉNERGÉTIQUE ET COUVRIR LEURS BESOINS AVEC DES SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLES. LES IMMEUBLES D'HABITATION DE JENNI ENERGIETECHNIK AG, QUI SONT CHAUFFÉS TOUTE L'ANNÉE EXCLUSIVEMENT À L'ÉNERGIE SOLAIRE, PROUVENT QUE CELA FONCTIONNE. CES MAISONS SOLAIRES SONT DÉVELOPPÉES DANS UN PROJET MENÉ EN COLLABORATION AVEC DES HAUTES ÉCOLES.

Photo : Jenni Liegenschaft AG



L'immeuble d'appartements à énergie solaire à Huttwil.

CHALEUR ET ÉLECTRICITÉ À MOINDRE COÛT

||||| TEXTE : SPF INSTITUT POUR L'ÉNERGIE SOLAIRE/RÉDACTION

Une grande partie de la consommation annuelle d'énergie des ménages suisses (82%) est utilisée pour le chauffage et l'eau chaude. Pour plus des deux tiers de cette demande, le mazout ou le gaz naturel sont encore consommés. En particulier pour les bâtiments résidentiels, grâce à la surface utilisable du toit, cette chaleur peut être fournie par l'énergie solaire. Avec un réservoir de stockage de chaleur saisonnier, même le chauffage des locaux nécessaire principalement pendant la saison hivernale peut être entièrement couvert par la chaleur solaire, pourtant disponible principalement en été. De grands réservoirs d'eau chaude bien isolés sont chauffés à près de 100° C en été. Les pertes de chaleur de ces réservoirs de stockage sont si faibles que même pendant les mois d'hiver les plus froids, il y a toujours assez d'énergie disponible pour chauffer les bâtiments à faible consommation d'énergie et pour la consommation d'eau chaude.

UTILISER LES PERTES DE CHALEUR COMME CHAUFFAGE

Jenni Energietechnik AG est le leader mondial en matière de chauffage solaire des maisons tout au long de l'année. L'entreprise construit actuellement trois immeubles d'habitation chauffés à l'énergie solaire à Huttwil/BE, chacun comprenant huit appartements, un stockage de chaleur saisonnier et un grand réseau de capteurs ; le premier bâtiment est prêt à être occupé dès cet automne. Une norme d'isolation très élevée permettra de maintenir en hiver les pertes de chaleur de ces bâtiments aussi faibles que possible. Un réservoir de stockage de chaleur saisonnier est situé au centre de chaque bâtiment. Grâce à cette installation située dans l'enveloppe du bâtiment isolé thermiquement, les pertes de chaleur en hiver profiteront directement au bâtiment. Parallèlement, le système solaire thermique généreusement dimensionné fournira une quantité considérable de chaleur, même en hiver. Après l'hiver, lorsque le réservoir de stockage sera pratiquement vide, le système solaire thermique le réchauffera à nouveau. Le réservoir de stockage sera complètement

rechargé en avril déjà. Bientôt, les premiers propriétaires emménageront dans leurs appartements chauffés à l'énergie solaire et profiteront d'un mode de vie respectueux du climat sans frais de chauffage supplémentaires. La preuve vivante que le tournant énergétique est arrivé dans la pratique.

DÉVELOPPEMENT DU PROJET ACTUEL

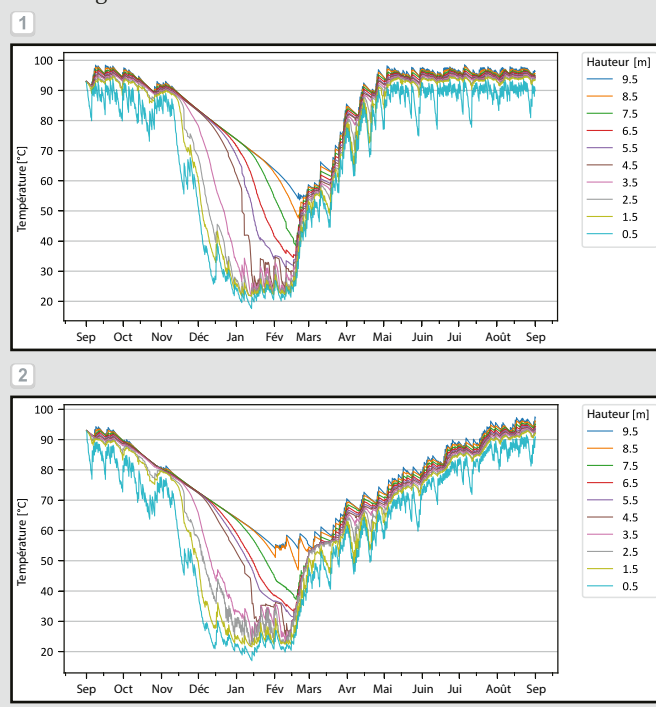
Dans le cadre d'un projet subventionné par l'Office fédéral de l'énergie, l'Institut pour l'énergie solaire (SPF) de la haute école HSR travaille déjà avec la Haute école spécialisée de Lucerne et Jenni Energietechnik AG pour développer et optimiser le concept d'immeubles d'habitation entièrement chauffés à l'énergie solaire. L'objectif est de réduire le volume des réservoirs de stockage de chaleur, et l'énergie solaire ne doit plus seulement couvrir les besoins en chaleur, mais aussi une partie de la demande en énergie électrique. Au final, cela devrait conduire à un plus grand espace de vie disponible et un concept plus rentable.

LES DEUX SYSTÈMES EN COMPARAISON DIRECTE

Les deux graphiques montrent les températures de stockage simulées pendant un an :

- 1 pour le système précédent uniquement avec solaire thermique et
- 2 pour le système étendu par une pompe à chaleur et PV (20 kW WP avec 80 m² PV et 80 m² solaire thermique).

Les deux graphiques montrent les températures de stockage simulées pendant un an : au dessus pour le système actuel avec le solaire thermique uniquement et au dessous pour le système complété par une pompe à chaleur et le PV (20 kW WP avec 80 m² de PV et 80 m² de solaire thermique). Les deux systèmes couvrent la même demande en chaleur exclusivement basée sur de l'énergie solaire. Comme la pompe à chaleur ne peut plus fonctionner au-dessus de 60°C, le système de stockage de cette variante (au dessous) ne se réchauffe à partir d'avril qu'à l'aide de panneaux thermiques plus petits et donc beaucoup plus lentement. Pendant cette période, l'électricité produite par le système photovoltaïque peut être utilisée pour couvrir les besoins en électricité des ménages ou être injectée dans le réseau. La figure au dessus montre aussi clairement que la grande surface de solaire thermique du système standard a déjà chauffé complètement le réservoir de stockage vers la fin du mois d'avril. Pendant les cinq mois d'été suivants, le réservoir de stockage ne peut presque plus absorber d'énergie, laissant l'immense potentiel de production de chaleur du système de capteurs largement inutilisé.



100 % DE CHALEUR SOLAIRE ET APPROVISIONNEMENT EN ÉLECTRICITÉ

Par conséquent, compléter la technologie existante de l'énergie solaire thermique par le photovoltaïque et la pompe à chaleur est également à l'étude. En combinaison avec le photovoltaïque, la pompe à chaleur peut fournir la même quantité de chaleur ou plus de chaleur que le solaire thermique en hiver lorsque le soleil est bas. Néanmoins, l'énergie solaire thermique est toujours nécessaire pour charger le réservoir de stockage à des températures

plus élevées en été que ce que la pompe à chaleur pourrait atteindre, et aussi pour fournir de la chaleur à un niveau de température élevé lors des belles journées d'hiver. Dans cette approche élargie, la pompe à chaleur fonctionne exclusivement avec l'électricité provenant du système photovoltaïque, de sorte que l'immeuble peut toujours être considéré comme étant chauffé à 100% par le soleil.

Contrairement à l'excès de chaleur solaire thermique, l'électricité photovoltaïque non utilisée pour la production de chaleur peut être utilisée pour couvrir l'électricité domestique en été ou être injectée dans le réseau. Dans le cadre du projet de recherche actuel, l'institut SPF de la Haute école spécialisée de Rapperswil analyse le potentiel d'optimisation des immeubles d'habitation entièrement chauffés à l'énergie solaire à l'aide de simulations de systèmes. Les premiers résultats ont montré que le volume de stockage peut être réduit de 20% en optimisant le contrôle du système solaire thermique. Après avoir remplacé près de 50% de la surface des capteurs par des modules photovoltaïques, il est encore possible de couvrir la totalité de la demande de chaleur en combinant une pompe à chaleur air/eau à rendement contrôlé. Les coûts d'installation sont similaires à ceux d'un système purement solaire-thermique, mais une partie des besoins en électricité des ménages en été peut désormais être couverte par l'énergie solaire, et le reste de la production d'électricité solaire est injecté dans le réseau.

MESURES VISANT À CONFIRMER LES SIMULATIONS

L'un des nouveaux immeubles de Huttwil fera l'objet d'une étude approfondie menée par la Haute école spécialisée de Lucerne. Au cours du projet, les simulations seront comparées aux données mesurées et les modèles utilisés seront validés à l'aide des mesures faites sur le terrain. Le système solaire thermique, photovoltaïque, la pompe à chaleur et le stockage de la chaleur seront alors optimisés et les différentes sources de la pompe à chaleur seront comparées entre elles. Ces systèmes optimisés sont envisagés pour la construction d'autres immeubles d'habitation à Huttwil en collaboration avec le partenaire du projet, Jenni Liegenschaften AG.

Jenni Energietechnik, info@jenni.ch

SPF Institut pour l'énergie solaire, Florian Ruesch, florian.ruesch@spf.ch

HSLU Haute école de Lucerne, Willy Villasmil, willy.villasmil@hslu.ch

- L'optimisation de la consommation propre
- Installation simple et rapide via l'application
- Charger la voiture électrique uniquement avec de l'énergie solaire
- Supporte diverses batteries
- Une application client attrayante

www.solarmanager.ch
info@solarmanager.ch

TARIFS

POUR QUE L'INVESTISSEMENT DANS UNE INSTALLATION SOLAIRE SOIT RENTABLE, AUCUNE SUBVENTION N'EST NÉCESSAIRE, SEULEMENT DES PRIX RÉELS. EN EFFET, LE PHOTOVOLTAÏQUE EST L'UNE DES FORMES DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ LES MOINS COÛTEUSES EN SUISSE. TOUTEFOIS, LES TARIFS DE RÉTRIBUTION DE L'ÉLECTRICITÉ SOLAIRE DÉPENDENT DE L'ENDROIT OÙ ELLE EST PRODUITE. CELA S'EXPLIQUE PAR LE FAIT QUE LES TAUX DE RÉTRIBUTION EN SUISSE SONT TRÈS HÉTÉROGÈNES. DES COMMUNES ET DES COMPAGNIES D'ÉLECTRICITÉ PIONNIÈRES MONTRENT COMMENT IL EST POSSIBLE DE PROGRESSER.

LA VALEUR RÉELLE DU PV

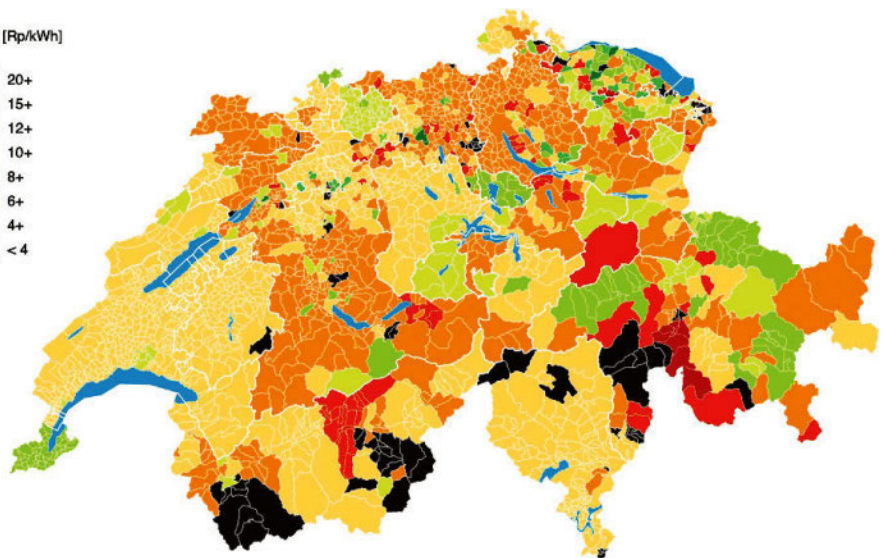
||||| TEXTE : MATTHIAS SCHIEMANN

En tant qu'entreprises de monopole, les entreprises électriques (EE) ont une influence particulière sur le mix électrique en Suisse. Leurs centrales électriques et leur choix de l'endroit où elles achètent l'électricité dont elles ont besoin déterminent quelle production d'électricité va être financée. Si, par exemple, elles investissent dans des centrales nucléaires ou au charbon ou si elles achètent de l'électricité à l'étranger, elles continuent de promouvoir ces sources d'électricité. En revanche, si elles proposent des produits solaires en investissant elles-mêmes dans le photovoltaïque (PV) ou en achetant de l'électricité à des producteurs d'énergie solaire à des prix équitables et réels, elles soutiennent la sécurité d'investissement des installations solaires. Ainsi, les EE ont une influence directe sur les sources d'électricité qui sont intéressantes à long terme et leur permettent de s'implanter. Comme il s'agit essentiellement d'entreprises du secteur public, elles ont également un mandat politique à remplir.

MARCHÉ DE L'ÉLECTRICITÉ SOLAIRE

Les EE sont tenues d'acheter de l'électricité aux producteurs d'énergie solaire dans leur zone de réseau. Le tarif total que les producteurs d'énergie solaire reçoivent pour cela est composé du tarif de rachat de l'énergie et du tarif des garanties d'origine (GO). Les GO déclarent l'origine de l'électricité par kWh. C'est essentiel car il n'est pas possible de déterminer une valeur écologique à partir de l'électricité physique – l'électricité est de l'électricité, qu'elle provienne du photovoltaïque ou d'une centrale nucléaire. Les GO déclarent donc ce qui constitue la valeur ajoutée écologique réelle de l'électricité : sa méthode de production. L'électricité « verte »

Tarif [Rp/kWh]



Grafique : pvtarif.ch

La rémunération de l'énergie solaire est insuffisante dans la plupart des régions de la Suisse.

n'est donc pas une électricité meilleure ou plus propre en tant que telle, mais l'équivalent d'une électricité issue d'une production écologiquement durable. Contrairement à l'énergie proprement dite, l'achat de GO n'est pas obligatoire pour les entreprises électriques. Ceci malgré le fait qu'elles soient obligées de déclarer annuellement leur électricité, ce qui dans les faits n'est possible que par l'intermédiaire de GO (le mix électrique de chaque entreprise électrique peut être vu sur stromkennzeichnung.ch). Cependant, comme l'électricité physique et les GO sont deux systèmes financiers séparés, les EE sont libres d'acheter les GO à un endroit différent de celui où elles ont acheté l'électricité. En outre, les EE sont autorisées à fixer des tarifs distincts pour les GO, contrairement aux tarifs de rachat. Cela signifie qu'elles peuvent proposer des tarifs différents aux divers producteurs d'énergie solaire, fixer des délais de préavis différents ou refuser d'acheter de l'électricité. L'Association des producteurs d'énergie indépendants (VESE) collecte et publie sur pvtarif.ch les tarifs de rétribu-

tion des GO et de l'énergie des EE suisses. Les tarifs totaux en Suisse varient considérablement (3,75 à 23 ct./kWh). Les coûts de production de l'électricité solaire sont actuellement d'environ 8-14 ct./kWh, se-

SUNRAISING – ÉGALEMENT DANS D'AUTRES RÉGIONS ?

L'Association des producteurs d'énergie indépendants (VESE), un groupement professionnel de la SSES, voit un grand potentiel d'expansion de l'énergie solaire dans le modèle Sunraising, c'est-à-dire la construction et l'exploitation de centrales solaires par une coopérative ou une association par le biais d'une compagnie d'électricité. C'est pourquoi VESE, avec le soutien de Sunraising Bern, veut établir le modèle dans d'autres régions de Suisse et recherche des personnes privées, des coopératives ou des associations solaires qui veulent mettre sur pied un tel modèle dans leur région. Si vous êtes intéressé, veuillez contacter directement VESE à l'adresse info@vese.ch.

lon le système, l'installation et l'emplacement. Si ces prix réels sont payés par les EE, une installation est amortie en un temps prévisible et l'investissement est garanti. Malheureusement, l'application pvtarif montre que de nombreuses EE paient encore des tarifs totaux inacceptables. Elle montre également quelles EE ou communes sont particulièrement engagées dans le tournant énergétique, mais aussi celles qui s'en tiennent malheureusement à des sources d'énergie dépassées et produisant beaucoup d'émissions.

EXEMPLES POSITIFS

Des stratégies de promotion ciblées peuvent influencer efficacement l'expansion de l'énergie solaire, comme le montre par exemple la commune d'Amlikon-Bissegg/TG. Le tarif total supérieur à la moyenne de 22 ct./kWh n'est probablement pas une coïncidence; il traduit un mix électrique pionnier. En 2019, la commune a enregistré une part de 7,57% d'énergie solaire dans son mix énergétique entièrement renouvelable. Mais il est probable que cela ne soit pas seulement dû au tarif de rétribution élevé. Elle a également introduit une option «Green Default». C'est la première commune de

Thurgovie à fournir à tous ses clients un produit de base avec une part de 1% d'énergie solaire. Elle l'obtient auprès du Pool solaire thurgovien, une association solaire dont les revenus sont directement affectés à la construction ou au cofinancement d'autres installations solaires.

Une autre coopération exemplaire existe entre ewb et la start-up Sunraising. La Ville de Berne fournit des toits pour les centrales solaires, et Sunraising construit et exploite les centrales. Les résidents peuvent participer à un système d'énergie solaire même s'ils ne sont pas propriétaires de leur maison, et en retour, ils reçoivent leur part d'énergie solaire gratuitement pendant 20 ans. Ce montant est crédité directement à ewb via la facture d'électricité. Le projet est si populaire que la ville est littéralement à court de toits.

TARIFS HÉTÉROGÈNE

Des communes comme Amlikon-Bissegg montrent comment une option «Green Default» et des tarifs de rachat réels peuvent influencer dans les faits l'expansion de l'énergie solaire. Cela devrait être la norme en Suisse au nom de la Stratégie énergétique 2050. Toutefois, l'évolution des tarifs totaux en Suisse est très hétéro-

gène. Si un certain nombre de grands gestionnaires de réseau ont fort heureusement augmenté leurs tarifs à des niveaux acceptables au cours des dernières années, la majorité des grands gestionnaires de réseau affichent des tendances négatives. Seuls 9 des 30 plus grandes EE ont augmenté ou du moins maintenu leurs tarifs totaux au cours des six dernières années. Durant ces six années, certaines EE ont connu de fortes fluctuations, passant dans certains cas de tarifs modérément bas à des tarifs acceptables. Les fluctuations peuvent être problématiques car seuls des tarifs stables permettent de planifier les investissements sur plusieurs décennies, comme c'est généralement le cas pour les installations photovoltaïques. Des tarifs réels et constants sont possibles sans subir de pertes économiques insupportables, comme le montre une comparaison des EE. Car, comme l'illustre également l'application pvtarif, les tarifs des ménages et les coûts d'utilisation du réseau des EE exemplaires ne sont en aucun cas supérieurs à la moyenne suisse. |||||

www.solarstrom-pool.ch
www.stromkennzeichnung.ch
www.sunraising.ch

/ Perfect Warming / Solar Energy / Perfect Charging



**GARDEZ L'ÉNERGIE PRODUITE POUR
UN BON BAIN CHAUD.**
**UTILISEZ ENCORE PLUS EFFICACEMENT L'ÉNERGIE SOLAIRE
GRACE À L'OHMPILOT DE FRONIUS.**

/ Le régulateur de consommation Ohmpilot de Fronius représente la solution la plus efficace en matière d'utilisation de l'énergie solaire pour la production de chaleur. Il s'utilise entre autres pour piloter les corps de chauffe dans les boilers. Ce réglage en continu ingénieux de sources thermiques vous permet d'optimiser votre consommation personnelle.

Plus à l'adresse www.fronius.ch.

MEYER BURGER

EN MARS DERNIER, GUNTER ERFURT A SUCCÉDÉ À HANS BRÄNDLE AU POSTE DE CEO DE MEYER BURGER TECHNOLOGY AG. CE PHYSICIEN A REJOINT L'ENTREPRISE EN 2015 ET BÉNÉFICIE D'UNE VINGTAINNE D'ANNÉES D'EXPÉRIENCE DANS LE SECTEUR DU PHOTOVOLTAÏQUE. CHEZ MEYER BURGER, IL A JOUÉ UN RÔLE ESSENTIEL DANS LE DÉVELOPPEMENT ET L'INTRODUCTION DE LA TECHNOLOGIE DE L'HÉTÉROJONCTION ET DES SMARTWIRES. DANS UNE INTERVIEW ACCORDÉE À CE MAGAZINE, IL EXPLIQUE COMMENT L'ENTREPRISE ENTEND TIRER PROFIT DE CETTE TECHNOLOGIE GRÂCE À UNE NOUVELLE STRATÉGIE ET AVEC DE NOUVEAUX FONDS.

« LE PHOTOVOLTAÏQUE SERA LE PÉTROLE DU XXI^e SIÈCLE »

TEXTES : BEAT KOHLER

« L'augmentation du capital a été atteinte avec succès. Dans quelle mesure étiez-vous confiant dans votre capacité d'y parvenir ?

Toute l'équipe de direction et moi-même étions très confiants. Afin d'augmenter la sécurité des transactions, nous avons proposé deux variantes aux actionnaires. L'assemblée s'est prononcée en faveur de la variante avec la tranche dite PIPE (Private Investment in Public Equity). Nous avons sondé en amont les investisseurs sur cette variante. Le jour de l'assemblée générale extraordinaire, nous avons déjà reçu l'engagement de ces investisseurs que 110 millions de francs sur les 150 millions de francs, qui représentaient la somme minimale, seraient assurés. Nous avons été extrêmement heureux que les actionnaires aient voté en faveur de cette option. Et nous sommes d'autant plus heureux que l'augmentation du capital a été atteinte avec succès.

Comment expliquez-vous le grand intérêt pour les actions Meyer Burger ? Ce n'est pas la première fois que l'entreprise a besoin de nouveaux capitaux et qu'elle doit se restructurer à plusieurs reprises au cours des dernières années. D'où vient la confiance des investisseurs ?

La confiance vient principalement du fait que nous n'allons pas poursuivre comme nous l'avons fait jusqu'à présent. Nous avons analysé en profondeur notre modèle d'entreprise et avons tout remis en question. Cela nous a fait prendre conscience que la récolte d'argent supplémentaire et la

simple poursuite des activités comme auparavant n'était pas une option. Il n'était pas possible de continuer comme avant, en dépensant beaucoup d'argent et en faisant d'énormes efforts de développement, dans le but de produire une technologie de pointe dont la valeur était finalement laissée au client. Seul le client gagnait donc de l'argent grâce à nos développements et nous n'en gagnions pas. La machine est en effet vendue une seule fois alors que les watt-peaks des modules le sont pendant toute la durée de vie de l'installation. Si, à l'avenir, nous contrôlons nous-mêmes l'ensemble du processus, cela donnera à Meyer Burger un potentiel bien plus important pour gagner enfin sa place au soleil – ce que nous méritons vraiment en tant que premier fournisseur mondial de technologie photovoltaïque. C'est le grand dilemme de ces dernières années : Meyer Burger a assumé ce rôle de leader. Presque tous les modules solaires du monde contiennent la technologie Meyer Burger sous une forme ou une autre. Mais nous avons déçu les investisseurs et les actionnaires parce que nous n'avons jamais réussi à créer une valeur actionnariale durable pour l'entreprise. Il faut maintenant que cela change. Je suis convaincu que nous avons de très bonnes chances d'y parvenir.

Le fait que, contrairement aux modules, vous ne pouvez gagner de l'argent qu'une seule fois sur les machines n'est pas nouveau. Pourquoi ce changement de modèle d'entreprise est-il si tardif ?

D'une part, il est clair que l'on est toujours plus intelligent après. Nous en faisons tous l'expérience. Mais il y a d'autres raisons à cela. D'autre part, il y a eu des années où la

vente des machines a très bien fonctionné. Meyer Burger a en effet connu un âge d'or dans ce domaine. Roth & Rau AG, société que Meyer Burger a acquise en Allemagne, a eu la même expérience dans le domaine des équipements. Entre-temps, beaucoup de choses ont changé dans l'industrie. Et ce n'est que maintenant qu'il est possible de prendre la direction prévue de manière aussi cohérente.

Pourquoi ?

Aujourd'hui, une grande chaîne d'approvisionnement fournit cette industrie, et Meyer Burger a aussi une influence sur cette chaîne. Dans une large mesure, la production de modules solaires est un assemblage de composants qui sont achetés. Meyer Burger peut désormais les acheter aux mêmes conditions favorables que tous

Portrait

GUNTER ERFURT

Le physicien Gunter Erfurt a rejoint Meyer Burger en 2015 et bénéficie d'une vingtaine d'années d'expérience dans le secteur du photovoltaïque.



Photo : Meyer Burger

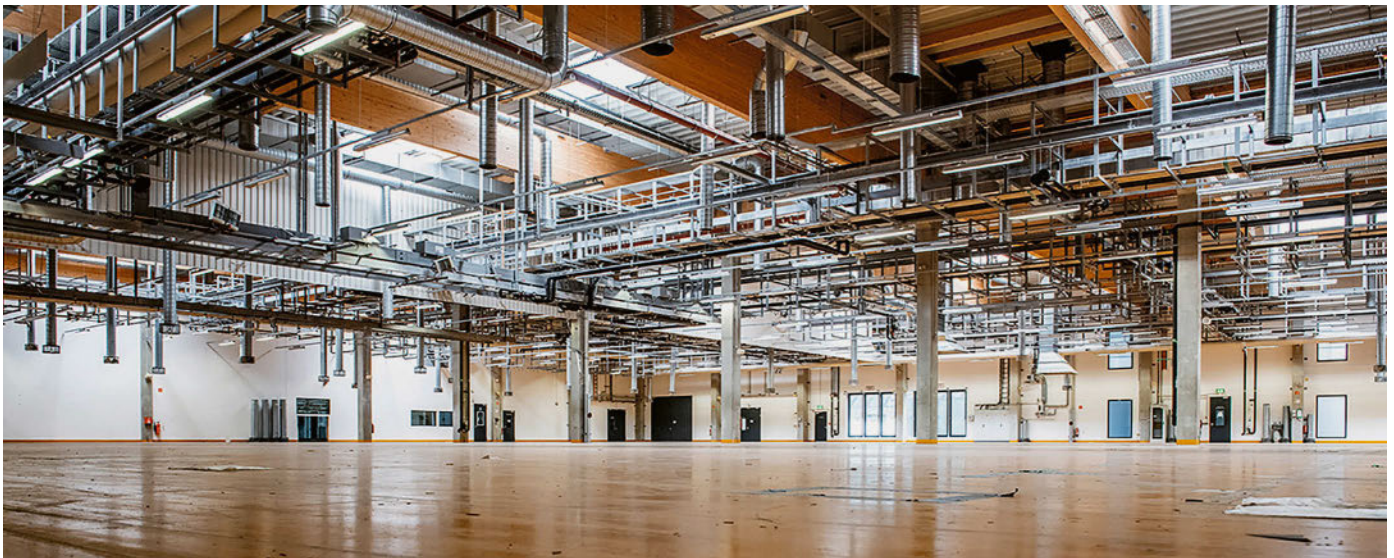


Photo : Meyer Burger

Dans les halls de Bitterfeld, la production des propres modules solaires de Meyer Burger devrait démarrer prochainement.

ses concurrents. Il n'y a aucune raison que cela soit différent pour nous.

Mais les coûts salariaux plus élevés en Allemagne et en Suisse ne vous empêchent-ils pas de progresser ?

Les frais liés purement au personnel pour l'assemblage des modules solaires représentent moins de 10 % des coûts. Les écarts de coûts de personnel ne sont plus responsables de la différence de prix – d'autant plus que ces coûts augmentent également en Chine. Les ingénieurs de la région de Shanghai coûtent aujourd'hui plus chers qu'en Allemagne de l'Est.

Où pouvez-vous faire la différence par rapport à vos concurrents ?

Le meilleur prix ne fait pas tout. Ce qui joue un rôle important – comme l'ont confirmé de nombreux clients potentiels avec lesquels nous avons déjà signé des contrats d'achat – c'est la grande efficacité d'un module. Si vous fabriquez un tel produit avec une puissance plus élevée et un meilleur rendement énergétique, donc avec une production d'énergie et une capacité installée nettement plus grandes pour la même surface, et que vous pouvez le prouver, alors les clients paieront la différence. De meilleurs prix sont obtenus pour des performances plus élevées. La plupart des clients mettent l'accent sur la fiabilité et les rendements énergétiques élevés, ce qui se traduit par des coûts de production d'énergie les plus bas. C'est là que Meyer Burger peut faire la différence grâce à sa technologie exceptionnelle. Nous ne produirons pas la même chose que les fabricants de modules d'Extrême-Orient.

Quels marchés visez-vous avec vos modules ? Sur les toits, sur les centrales électriques ou sur les deux ? Plutôt en Europe ou outre-mer ?

Nous voulons nous lancer dans différents segments, ce qui nous distingue des autres fabricants dans le secteur de la haute performance. Aujourd'hui, ces fabricants ne visent pratiquement plus que les systèmes de toiture. C'est également important pour nous, mais nous voulons aussi passer progressivement au segment des centrales électriques. Nous voulons approvisionner l'Europe, les Etats-Unis, le Japon et l'Australie ; cet ordre reflète exactement nos priorités. Ce sont des marchés très sensibles à la question de la performance et sur lesquels il y a des restrictions d'espace, notamment dans le segment des systèmes en toiture. Il est donc très important que 20 % d'énergie en plus que la concurrence soient produits sur le même toit avec notre produit. Nous voulons aussi englober le segment des centrales électriques, car il représente environ 50 % du marché total. Nous sommes convaincus que nous avons le bon produit là aussi, même si cela prendra encore un certain temps. Il est réjouissant que l'attribut « swiss technology made in germany » soit demandé, comme nous l'avons souvent entendu ces dernières semaines. Les grossistes et les installateurs nous ont en effet souvent fait savoir qu'ils ne souhaitent pas acheter des modules en provenance d'Extrême-Orient, mais qu'ils n'avaient pas vraiment d'alternative – même les modules assemblés en Europe contiennent presque exclusivement des composants chinois. Nous allons maintenant produire à nouveau quelque chose

d'autonome avec notre produit. Cet avantage de provenance n'a pour l'instant rien à voir avec la technologie, mais il semble être un critère important pour de nombreux clients, et un critère que nous voulons utiliser.

Etes-vous donc plus proches des clients européens ?

On peut dire cela, notamment parce qu'aujourd'hui, les modules ne sont pas développés en collaboration avec les clients. En tout cas pas dans la mesure où on pourrait l'imaginer. Les fabricants chinois se surpassent actuellement avec des modules encore plus puissants allant jusqu'à 660W. Ils y parviennent simplement avec des modules plus grands et donc plus lourds. Il ne s'agit pas d'innovation et ce n'est pas ce que les clients veulent. Ils ont en effet des exigences complètement différentes. Mais pour les satisfaire, il faut s'asseoir avec les clients et comprendre leurs besoins. Meyer Burger examine de très près quels intérêts s'expriment dans quelles régions. Nous serons également beaucoup plus réactifs aux besoins individuels des clients. Nous pouvons le faire parce que nous avons une très forte empreinte technologique et que nous sommes très forts sur le plan du développement.

Comment traitez-vous avec les clients qui vous ont acheté la technologie PERC ? Seront-ils encore fournis ?

Nous avons déclaré que notre nouveau modèle commercial sera un modèle propriétaire. Nous bénéficierons nous-mêmes de la valeur de la nouvelle technologie d'hétérojonction et nous ne l'offrirons plus

aux clients. C'est exactement le dilemme dont nous devons sortir. Mais nous ne laisserons pas tomber nos clients actuels. Nous continuerons d'offrir nos services pour tout ce qui est installé. Cette base est très importante dans le seul secteur des cellules solaires, avec plus de 1000 systèmes. Il y a un grand besoin de pièces de rechange et d'usure pour les systèmes que nous avons installés, mais aussi d'ajustements et de rénovation. Nous avons l'intention de poursuivre cette activité. C'est intéressant pour Meyer Burger et important pour ses clients. Nous ne laisserons personne au bord de la route, mais nous ne ferons plus cadeau de notre nouvelle technologie. C'est la grande différence.

Des machines pour la technologie PERC sont-elles encore disponibles pour les nouveaux clients ?

Tout à fait, nous continuons de les vendre.

Vous n'avez pas d'influence sur les circonstances extérieures comme la pandémie actuelle de coronavirus.

Comment cela affecte-t-il la conversion de votre entreprise ?

Bien sûr, nous n'avions pas prévu cette pandémie. Les discussions qui en résultent sur la résilience des économies ou la sécurité des chaînes d'approvisionnement sont tout à fait de notre goût. Cela peut sembler un peu cynique si je dis que la crise du coronavirus nous aide parce que le monde économique pense désormais davantage à ces choses. Mais ces considérations sont très importantes, surtout dans le domaine du photovoltaïque. Le photovoltaïque est

considéré par les experts – et il est triste que cela ne soit pas encore parvenu à nos politiciens – comme la source d'énergie décisive de l'avenir. Le photovoltaïque sera le pétrole du XXI^e siècle, si ce n'est déjà le cas. Il jouera donc le même rôle. Il est donc insensé de laisser pratiquement à 100 % les chaînes d'approvisionnement nécessaires à la Chine. C'est même irresponsable de mon point de vue, mais aussi du point de vue de la politique industrielle européenne. Ceci d'autant plus que le débat que nous menons actuellement nous concerne au premier chef. Notre Business Case ne dépend toutefois pas des garanties et des subventions de politique industrielle disponibles. Néanmoins, toutes les nations industrialisées doivent se demander s'il est judicieux de laisser l'approvisionnement énergétique de futur aux Chinois.

La prise de conscience de ces liens de cause à effet germe-t-elle lentement dans l'esprit des politiciennes et politiciens en Europe et aussi en Suisse ?

Dans les Länder où nous avons nos sites de production – la Saxe et la Saxe-Anhalt – les politiciens ont compris l'opportunité et la nécessité de cette autonomie. Je peux le dire avec assurance. Nous sommes soutenus dans ces régions. La politique fédérale allemande bouge, même si c'est encore trop lentement. L'Europe est très décevante pour nous car on parle beaucoup de mesures – par exemple le Green Deal – mais rien ne se passe réellement. En Suisse, les débats sont permanents et controversés. Ce n'est que récemment qu'il y a eu à nouveau un large débat dans les médias sur le

fait que l'on devrait et que l'on peut compter largement sur le photovoltaïque. Si l'on considère les surfaces théoriquement nécessaires pour fournir aux pays industrialisés du continent une électricité 100 % PV, on constate qu'elles sont si petites que les surfaces nécessaires sont déjà disponibles.

Mais le choix des sites, surtout lorsqu'il s'agit d'espaces ouverts, est toujours un point de discord ?

A l'avenir, nous devons nous demander quelle est la tâche qui nous incombe. S'agit-il simplement de production d'énergie ou s'agit-il d'un processus beaucoup plus vaste où l'approvisionnement en énergie est combiné à la protection de l'environnement et du climat ? A mon avis, le photovoltaïque est plus approprié que toute autre source d'énergie. Il peut également apporter un double avantage, par exemple en réduisant l'évaporation sur les surfaces et en les protégeant ainsi du dessèchement. Nous devons davantage nous pencher sur cette question si nous voulons utiliser des surfaces en espaces ouverts. En fin de compte, l'approvisionnement en énergie sera un mélange de différentes sources d'énergie, qui ne seront pas les mêmes partout. Le photovoltaïque représentera toutefois une grande partie du bouquet énergétique.

Quel est l'impact du changement de stratégie de Meyer Burger, avec la nouvelle usine de production en Allemagne, sur le site suisse et en particulier sur le siège de Thoue ?

Je suis membre de la direction du groupe depuis 2017 et, dans cette fonction, je me suis rendu à maintes reprises en Suisse et à Thoue. Pour des raisons bien connues, nous avons procédé à des restructurations massives au cours des trois dernières années, et pas seulement en Suisse. Nous avons dû supprimer des emplois dans le monde entier. La forme que nous avons maintenant en Suisse correspond très bien à ce que nous prévoyons pour la suite. Aujourd'hui, une centaine de personnes travaillent sur les trois sites. Le développement et, en fin de compte, le succès du nouveau modèle commercial continueront à dépendre clairement de nos collègues en Suisse. Ils ont développé la technologie unique d'hétérojonction et travaillent déjà sur les prochaines étapes. Ce sont des sites extrêmement importants qui seront conservés de cette manière.

www.meyerburger.com

AUGMENTATION DE CAPITAL ACCOMPLIE

Meyer Burger Technology AG a annoncé que 98,9% des droits d'émission ont été exercés à la fin de la période de souscription, le 22 juillet dernier, dans le cadre de l'augmentation de son capital. Les 13 718 276 actions nominatives nouvellement émises, pour lesquelles les droits de souscription n'ont pas trouvé preneur, seront vendues sur le marché. L'émission de droits se traduira donc par un produit brut d'environ 115 millions de francs suisses. Dans la perspective de l'augmentation de capital, les investisseurs dits PIPE (Private Investment in Public Equity) se sont déjà engagés envers la société à souscrire environ 30% du nombre total d'actions nouvelles à émettre au prix de souscription de 0,09 franc suisse, ce qui correspond à un produit brut d'environ 50 millions de francs suisses. Avec la réalisation de l'augmentation de capital, la société recevra donc un montant brut total d'environ 165 millions de francs suisses. Les nouveaux fonds ouvrent la voie à la réorientation de Meyer Burger en tant que fabricant de cellules et de modules solaires, écrit la société. La production devrait commencer au premier semestre 2021 avec des cellules solaires de 400 MW et des modules solaires de 400 MW. Une extension de la capacité de production à environ 5 GW est prévue d'ici 2026. Des déclarations d'intention d'achat de plus de 2 GW par an ont déjà été reçues de clients potentiels en Europe et aux Etats-Unis. Le conseil d'administration s'attend à ce que le groupe Meyer Burger, nouvellement créé, soit déjà en mesure de réaliser un bénéfice d'exploitation avec ce volume de production. (SP/BK)

Le photovoltaïque n'a jamais été aussi rapide, intelligent et élégant.

Ueli Kestenholz,
sportif de l'extrême

Développé en Suisse, le système solaire intelligent Arres intégré au toit répond aux plus hautes exigences en termes de stabilité, de vitesse de montage et d'esthétique.
En savoir plus sur arres.ch

ARRES 
SYSTEME SOLAIRE INTEGRE

Arres – le toit solaire esthétique – intelligent – rapide

30 ans d'expérience dans le domaine du photovoltaïque consacrés au développement de ce système photovoltaïque intégré au toit pour atteindre les plus hauts standards esthétiques et un montage aisé.



Swiss Engineering, Swiss Finish

Le Arres System a été développé en Suisse. La production finale a lieu à Aarau, dans les locaux de l'entreprise sociale Trinamo AG, qui offre la possibilité aux chômeurs ou aux personnes affectées dans leur santé psychique de réintégrer le marché du travail. L'assurance qualité est la priorité absolue de notre travail et fait l'objet d'un suivi régulier.

Un large assortiment

Les modules solaires sont fabriqués par un fabricant européen de qualité. Des fenêtres, des pare-neige, des plaques de couverture ainsi que des modules factices permettent l'installation sur tous les types de toits – qu'il s'agisse d'une rénovation ou d'un nouveau bâtiment. Hier il s'agissait de simples éléments de construction, aujourd'hui faites votre propre électricité.

Contact:

Solarmarkt GmbH
5000 Aarau
Tél. 062 834 00 80
info@solarmarkt.ch
www.solarmarkt.ch

RECYCLAGE

CES PROCHAINES DÉCENNIES, LA QUANTITÉ DE MODULES PHOTOVOLTAÏQUES USAGÉS AUGMENTERA CONSIDÉRABLEMENT. MÊME S'IL N'Y A PAS DE GRANDES QUANTITÉS DE SUBSTANCES RARES OU NOCIVES DANS LE PV, UNE ÉLIMINATION ET UN RECYCLAGE RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT S'IMPOSENT. ROMAN EPPENBERGER, DE LA FONDATION SENS ERECYCLING, EXPLIQUE LES PROCESSUS ET LE FINANCEMENT DU RECYCLAGE PHOTOVOLTAÏQUE.

RENOUVELABLE DU DÉBUT À LA FIN

■■■■■ TEXTE : MATTHIAS SCHIEMANN

Les modules solaires pour la production d'électricité ont été installés en grand nombre depuis le début des années 1980. Au départ, seuls quelques systèmes pionniers ont été installés, mais la technologie s'est rapidement développée et diversifiée au cours de ces quelque 40 dernières années. Par conséquent, non seulement divers types de cellules solaires sont apparus sur le marché, mais leur efficacité s'est aussi considérablement améliorée et leur espérance de vie a augmenté. Aujourd'hui, des fabricants de renom offrent une garantie de 20 à 30 ans sur les performances des modules modernes. En raison de cette durée de vie, il n'y a pas encore énormément de modules usagés qui doivent être éliminés ou recyclés. Ces dernières années, environ 100 à 350 tonnes de vieux modules sont arrivés à la fondation SENS eRecycling (ci-après SENS), qui s'occupe du recyclage des modules PV en Suisse en coopération avec Swissolar. Par rapport aux 130 000 tonnes de déchets électroniques produits chaque année, Roman Eppenberger parle de quantités «homéopathiques». Cependant, en raison de l'expansion continue de l'énergie solaire, qui devrait être encore plus forte si les objectifs de Paris étaient sérieusement atteints,

un nombre nettement plus important de modules usagés s'accumuleront ces prochaines décennies. Cependant, l'augmentation prévue par SENS de 50 à 100% par an ne s'est pas encore réalisée, selon M. Eppenberger. «L'une des raisons de cette situation est que la PV fait l'objet d'une promotion moins intensive suite à l'abolition de la RPC. Les anciens systèmes ne sont donc plus remplacés et restent souvent en service, même s'ils ne fonctionnent plus de manière optimale.»

DE QUOI EST CONSTITUÉ UN MODULE PHOTOVOLTAÏQUE ?

Les éléments d'un module peuvent être classés en trois catégories : verre, métaux et plastiques. Les proportions varient en fonction de la technologie et de la date de production. Avec une part de marché de plus de 95%, les cellules solaires cristallines en plaquettes de silicium sont de loin les plus courantes en Suisse. Selon M. Eppenberger, elles sont considérées comme

exemptes de polluants. Plus des deux tiers du module sont composés de verre. Dans d'autres technologies, la proportion de verre est même nettement plus élevée. Le verre peut être recyclé sans aucun problème. La cellule solaire proprement dite, composée de silicium semi-conducteur, représente environ 5% du module, mais peut être ajoutée au verre comme matériau de recyclage. Le métal se présente principalement sous forme d'aluminium pour le cadre et représente environ 16%. Bien que l'aluminium ne pose pas de problème, des métaux lourds toxiques tels que le plomb (0,01%), le cuivre (0,92%) ou l'argent (0,03%) peuvent également être présents en petites quantités (les chiffres utilisés sont basés sur les données écologiques provisoires de l'entreprise treeze Ltd. qui seront publiées prochainement). Ces métaux sont utilisés pour la soudure, surtout dans les modèles plus anciens. Cependant, il y a de plus en plus de tentatives, non seulement pour des raisons écologiques mais aussi économiques, de s'en passer, explique M. Eppenberger. Outre les cellules en silicium, il existe d'autres technologies, telles que les modules à couche mince qui, selon leur conception, contiennent des substances potentiellement toxiques comme le cadmium, le sélénium, l'indium, le tellure ou le gallium. L'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim) interdit les métaux lourds dans les appareils électriques, mais les PV font encore exception aujourd'hui. Toutefois, la part de marché de ces modules à couche mince est extrêmement faible en Suisse. Seuls les plastiques ne sont pas du tout recyclés, mais brûlés pour produire de la chaleur et de l'électricité. La part recyclable représente donc environ 80 à

RECYCLAGE DE CAPTEURS SOLAIRES

Le solaire thermique n'a rien à voir avec l'électronique. Les capteurs solaires sont essentiellement composés, en sus d'une petite quantité de cuivre et de matériau isolant, d'aluminium et de verre qui sont des matériaux recyclables.



Photo : SENS eRecycling

Les modules usagés démontés sont empilés sur des palettes et peuvent ainsi être collectés sur place par SENS.



Roman Eppenberger est ingénieur en électronique et responsable de la technologie et de la gestion de la qualité chez SENS eRecycling.

90 % du poids total d'un module cristallin. L'énergie solaire est donc largement renouvelable jusqu'à sa fin de vie.

FINANCEMENT VOLONTAIRE

Afin de garantir que les déchets électroniques ne se retrouvent pas dans les ordures ménagères normales, l'ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques (OREA) oblige les consommateurs à rapporter les équipements et les revendeurs et fabricants à les reprendre gratuitement. Cependant, les modules PV ne sont pas encore répertoriés dans l'ordonnance. Le recyclage des modules PV n'est donc pas une obligation. En outre, le recyclage n'est pas rentable économiquement, car les matériaux réutilisables qu'ils contiennent n'ont pas la valeur nécessaire pour compenser l'effort fourni. Néanmoins, la fondation SENS s'est donné pour mission de recycler les modules PV de manière propre et professionnelle. En collaboration avec Swissolar, elle a conclu des accords avec presque tous les fabricants et revendeurs suisses afin de percevoir une taxe anticipée de recyclage (TAR), connue pour d'autres déchets électroniques recyclables, lorsqu'un système est vendu. A 4 ct./kg (environ 80 ct./module), cette taxe est encore très faible aujourd'hui. « Comme aujourd'hui il y a bien plus de modules installés que de modules à éliminer, nous pouvons maintenir la taxe à un niveau aussi bas. Toutefois, si, à un moment donné, des quantités plus importantes sont produites, la TAR devra être augmentée pour être ajustée aux coûts réels de l'élimination. Ceci peut être le cas dans deux ans ou seulement dans dix ans, en fonction de l'évolution », relève M. Eppenberger. L'argent de la TAR est versé dans un fonds qui finance le travail de SENS – cela comprend non seulement le processus de recyclage proprement dit, mais aussi la collecte et le transport des anciens modules. En effet, SENS collecte gratuitement les systèmes sur lesquels une TAR a été payée. Il est égale-

ment possible de déposer de petites quantités de modules (jusqu'à dix) dans de nombreux points de collecte en Suisse. Ce transport, ainsi que le transport vers d'autres points de recyclage, est pris en charge par le fonds TAR, à condition que la TAR volontaire ait été payée à l'avance. La plupart des concessionnaires et des fabricants y participent, mais il y a tout de même quelques exceptions. SENS publie une liste des entreprises ne participant pas au système, qui peut être consultée pour s'assurer que les modules achetés contribuent à la TAR et participent donc au système. La TAR est toujours volontaire. Quant à savoir si cela devrait changer à l'avenir, « une discussion est en cours », explique M. Eppenberger. « Nous pensons qu'il devrait y avoir une solution provenant du secteur privé. Avec certes le soutien de la Confédération, afin qu'il n'y ait pas de resquilleurs, mais sinon l'industrie devrait trouver sa propre solution. »

RECYCLAGE

Une fois que les modules usagés ont été collectés, ils sont broyés et les différents matériaux sont séparés. Cela s'effectue par le biais de divers processus physiques : les métaux sont triés magnétiquement, les plastiques peuvent être séparés par séparation de densité dans un bain d'eau, et des mécanismes de tri visuel sont également utilisés. Les métaux sont ensuite séparés dans un bain de fusion afin que les éventuels métaux lourds toxiques puissent également être triés, recyclés ou, si nécessaire, stockés avec les scories. Le verre et les plaquettes de silicium sont envoyés chez un recycleur de verre plat en Allemagne, car le recyclage du verre plat n'est pas rentable en Suisse en raison des quantités insuffisantes et des processus et machines coûteux. Les plaquettes de silicium sont également recyclées avec le verre. Le

De petites quantités de modules usagés peuvent également être déposées dans de nombreux points de collecte en Suisse, comme la déchetterie de Schermen à Wankdorf dans le canton de Berne. Sur recycling-map.ch, vous pouvez trouver rapidement un point de collecte proche de chez vous.

traitement chimique du silicium usagé n'est pas encore établi. Le silicium est en effet l'élément le plus courant sur terre après l'oxygène – et donc difficilement épuisable et peu coûteux à extraire. « Il est possible de recycler le silicium des nouvelles cellules solaires, mais ce serait faire des économies au mauvais endroit », estime M. Eppenberger, car cela s'accompagne de pertes d'efficacité importantes pouvant aller jusqu'à 50 %.

Pour les types de modules plus problématiques, comme les modules à couche mince, il n'existe pas encore de processus de recyclage normalisés. Cependant, selon M. Eppenberger, ces modules ne parviennent pratiquement pas aux recycleurs de SENS, car ils sont repris par les fabricants qui utilisent des procédés chimiques spécifiques pour récupérer les polluants et les matériaux de valeur. Des solutions individuelles sont recherchées pour les quelques modules à couche mince qui aboutissent au SENS. Cependant, les substances toxiques sont ensuite stockées et ne sont pas recyclées.

ÉQUIPÉS POUR L'AVENIR

Un système fonctionnel a été mis en place pour le recyclage des anciens modules, qui seront bientôt en grand nombre. L'ordonnance OREA, qui n'inclut pas encore le PV, est actuellement en cours de révision. Selon M. Eppenberger, il ne fait cependant aucun doute qu'il sera inclus à l'avenir – tout le monde est d'accord sur ce point. Les technologies problématiques ne sont pratiquement jamais installées en Suisse aujourd'hui. Du point de vue de la SSES, ces systèmes ne devraient continuer à être installés que dans des cas exceptionnels, si aucune alternative n'est possible. En outre, il convient de veiller à ce que les modules ne soient pas endommagés lors de l'installation, du fonctionnement ou du démontage. Car cela ne nuit pas seulement à la productivité : dans les modules fissurés, l'eau peut en effet dissoudre et libérer des substances potentiellement toxiques. Une fois que le système est démonté du toit, SENS s'occupe du reste – à condition que la TAR ait été payée de manière volontaire. ■■■■■

www.erecycling.ch

LA LOI SUR L'ÉNERGIE

LA CONSULTATION SUR LA RÉVISION DE LA LOI SUR L'ÉNERGIE (LENE) A PRIS FIN LE 12 JUILLET. DIVERSES ORGANISATIONS ET ASSOCIATIONS ONT FAIT PART DE LEURS COMMENTAIRES SUR LE PROJET. LE TON EST CLAIR : DES OBJECTIFS PLUS ÉLEVÉS ET SURTOUT PLUS CONTRAIGNANTS SONT NÉCESSAIRES POUR L'EXPANSION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES.

FIXER MAINTENANT L'EXPANSION DU PV

TEXTE : SERVICE DE PRESSE/
BEAT KOHLER

Le Conseil fédéral a chargé le DETEC de mettre en consultation la révision de la loi sur l'énergie. Lors de la mise en consultation début avril, le Conseil fédéral a écrit qu'il entendait ainsi fournir à la branche de l'électricité la sécurité nécessaire en matière de planification et d'investissement et renforcer la sécurité d'approvisionnement de la Suisse. Il souhaite ainsi prolonger les contributions d'encouragement destinées aux énergies renouvelables indigènes et les aménager de manière à favoriser la compétitivité. Les valeurs indicatives existantes pour ce qui est du développement de la force hydraulique et des autres énergies renouvelables à atteindre d'ici 2035 seront déclarées comme des objectifs contraignants. En conséquence, les contributions d'investissement pour les installations photovoltaïques, la biomasse et la force hydraulique actuellement limitées à 2030 seront prolongées jusqu'à fin 2035. Un objectif sera également inscrit dans la loi pour la période allant jusqu'en 2050. « Pour assurer la continuité et la prévisibilité », l'encouragement sera poursuivi avec les instruments existants. Dans le domaine du solaire, les rétributions uniques actuelles versées sur une base fixe pour les grandes installations photovoltaïques seront remplacées par des contributions attribuées sur la base d'appels d'offres. Les coûts des mesures d'encouragement remaniées s'élèveront à environ 215 millions de francs par an. Le financement se fera par le biais du supplément perçu sur le réseau. Celui-ci existe déjà et son niveau demeurera à 2,3 ct./kWh.

La Société suisse pour l'énergie solaire (SSES) et son groupe spécialisé (VESE) saluent la volonté de développer l'énergie

solaire dans le cadre de la révision de la loi sur l'énergie. Cependant, les deux associations demandent un objectif d'expansion contraignant pour 2035 : la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables devrait alors être d'au moins 80 TWh. La SSES et VESE sont insatisfaits de la voie proposée pour les contributions d'investissement. Cela donne l'impression que le photovoltaïque n'est pas rentable, alors qu'il s'agit de l'une des formes de production d'électricité les moins chères en Suisse. Il serait beaucoup plus important d'avoir des lignes directrices claires et à long terme pour les tarifs de rétribution. Cela permettrait enfin de créer la sécurité d'investissement nécessaire et actuellement manquante pour les systèmes photovoltaïques, et également de rendre à nouveau rentables les systèmes de production purs. Dans la situation actuelle, les deux associations considèrent qu'un tarif de rétribution de 9 ct./kWh est approprié. La SSES et VESE sont critiques à l'égard des appels d'offres prévus. Contrairement à l'Allemagne, les installations en espace libre en Suisse, où le principe de l'appel d'offres fonctionne plus ou moins bien, ne seraient pas prises en considération. Des tarifs de rétribution stables, en revanche, permettraient d'exploiter des systèmes photovoltaïques de toute taille avec un investissement sûr et des rendements habituels dans le secteur.

UNE PLUS FORTE EXPANSION DU PV

Swissolar estime que les valeurs cibles et les mesures proposées par le Gouvernement suisse dans la loi sur l'énergie (LENE) pour l'expansion des énergies renouvelables sont insuffisantes, comme l'écrit l'association des professionnels de l'énergie solaire dans un communiqué. La de-

mande supplémentaire d'électricité renouvelable serait d'environ 45 TWh. Swissolar préconise une utilisation accrue du photovoltaïque dans l'infrastructure. Selon l'Office fédéral de l'énergie, environ 67 TWh d'énergie solaire peuvent être produits sur les surfaces de toit et de façade appropriées, dont au moins 30% en hiver. Cela montre que le photovoltaïque doit devenir le deuxième pilier de l'approvisionnement énergétique de la Suisse, en sus de l'énergie hydraulique, et qu'il peut couvrir la totalité des besoins supplémentaires en électricité qui s'élèvent à 45 TWh. Swissolar est favorable aux procédures d'appel d'offres, mais exige qu'elles soient délibérément laissées ouvertes. Selon la situation, un appel d'offres basé sur des contributions d'investissement ou des primes de marché pourrait être plus efficace. Toute personne qui doit faire appel à des capitaux extérieurs peut mieux vivre avec une contribution d'investissement. Pour les ventes aux enchères, Swissolar exige une limite inférieure pour les systèmes d'une puissance de 500 kW sans consommation propre.

Dans sa prise de position, le WWF souligne que des efforts nettement plus marqués doivent être faits en faveur de l'efficacité et de l'électricité solaire. Aux objectifs ambitieux doivent venir s'ajouter des mesures d'incitation renforcées pour accélérer le développement de la production électrique solaire. Avec les mesures d'efficacité, le potentiel de l'énergie solaire en Suisse suffirait à remplacer une grande partie de la production de courant d'origine nucléaire en passe de disparaître. Pour un approvisionnement électrique respectueux de l'environnement, il n'est en revanche pas nécessaire d'exploiter les dernières gouttes des cours d'eau en y construisant des centrales supplémentaires, ni de définir pour cela des

objectifs de développement à part : en effet, miser sur cette solution revient à détruire beaucoup de nature pour, au final, produire peu d'électricité, relève le WWF. «La mission du siècle concernant l'énergie hydraulique est de transformer les installations existantes en vue du tournant énergétique et de redonner vie à nos cours d'eau. La révision doit mettre à disposition les moyens nécessaires pour y parvenir au lieu de créer des incitations à détruire les derniers cours d'eau précieux», relève Julia Brändle, experte en protection des eaux au WWF Suisse.

«La révision de la loi sur l'énergie va dans la bonne direction, mais ne va pas suffisamment loin», déclare Claus Schmidt, CEO du prestataire de services énergétiques bâlois IWB, dans la réponse à la consultation de son entreprise. Il relève que la Confédération doit prendre davantage en compte la sécurité de l'approvisionnement dans son projet et fixer des objectifs d'expansion plus ambitieux pour la production d'énergie à partir de sources renouvelables. «La protection du climat exige de doubler l'objectif d'expansion mentionné dans le projet pour le porter à

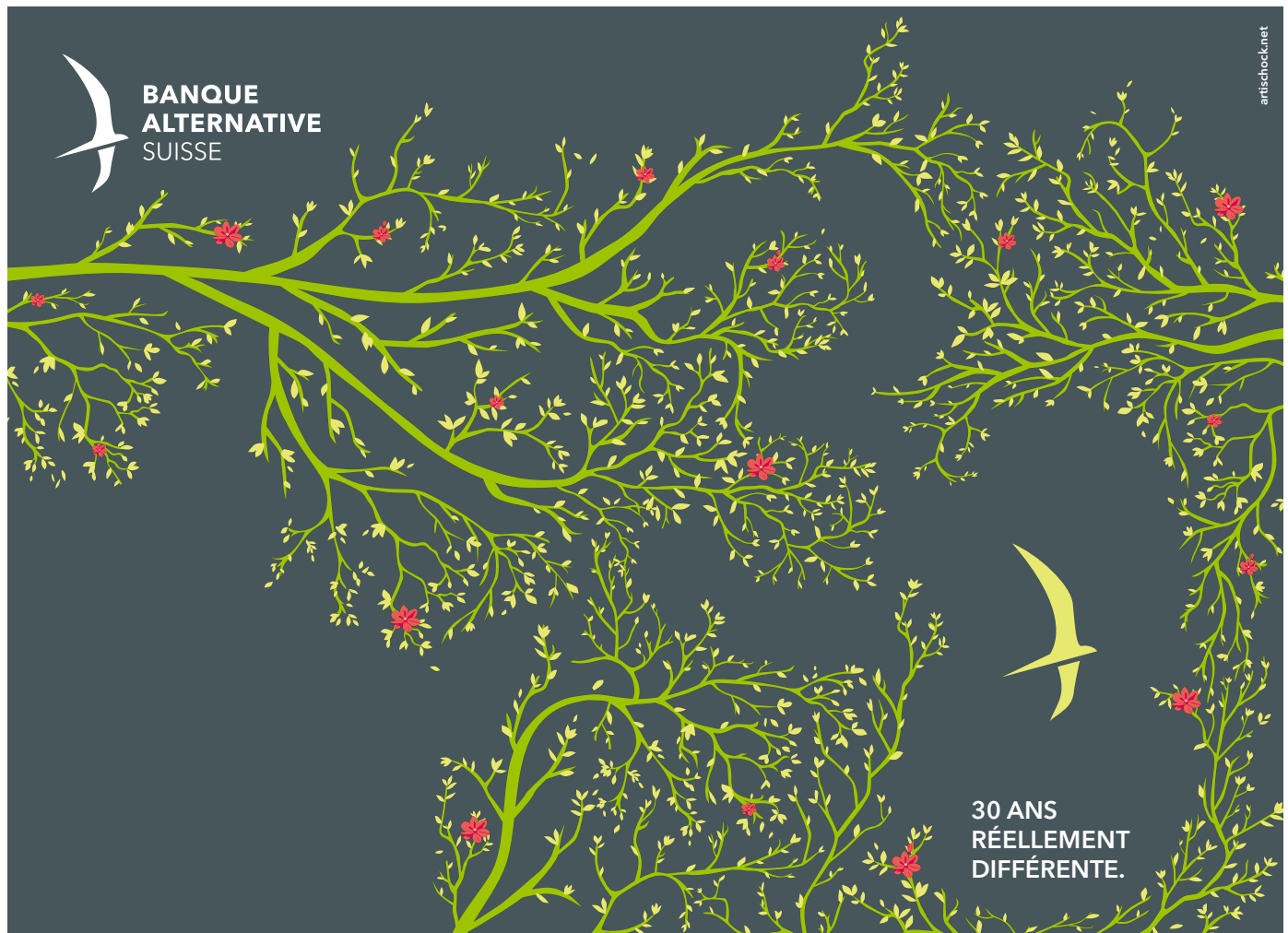
environ 50 milliards de kilowattheures (50 TWh)», précise M. Schmidt. Cet objectif est absolument réaliste. Pour un développement massif, une orientation plus forte vers le marché et une sécurité supplémentaire des investissements sont particulièrement nécessaires. Cela pourrait se faire par le biais de la rétribution de l'injection, par exemple sous la forme de primes de marché («Contracts for Difference»). Celles-ci tiennent compte des prix futurs du marché de l'électricité et ne sont versées aux investisseurs que si les prix sur les marchés de l'électricité sont inférieurs aux coûts de production proposés pour les nouvelles centrales.

ALLER PLUS LOIN

Les académies suisses des sciences se félicitent de manière générale des modifications apportées à la loi sur l'énergie afin de répondre aux objectifs de l'Accord de Paris sur le climat et de l'introduction d'objectifs pour l'expansion des énergies renouvelables. Les académies déplorent néanmoins l'absence d'une stratégie globale de décarbonisation du système énergétique. Cette dernière devrait notamment

rechercher un équilibre entre les objectifs de développement de l'approvisionnement en électricité venant des énergies renouvelables et l'augmentation prévisible de la consommation suite, par exemple, à la progression de l'électromobilité. Les académies estiment que la révision prévue de la loi sur l'énergie ne repose que sur des ajustements ponctuels et la jugent donc incomplète. Les académies regrettent que les taxes incitatives ne jouent pas un rôle plus important comme cela avait été prévu par le système incitatif en matière de climat et d'énergie (KELS) qui a été rejeté. Une taxe sur toutes les émissions de CO₂ motiverait pourtant tous les acteurs à les réduire. Et cette incitation serait la plus forte pour ceux qui peuvent réduire leurs émissions au coût le plus bas. Par ailleurs, une telle taxe génère des capitaux qui peuvent être utilisés pour aider les responsables d'émissions à les réduire et pour atténuer les retombées négatives socialement inacceptables. ■■■■■

<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/60824.pdf>



LOI SUR LE CO₂

LA RÉVISION TOTALE DE LA LOI SUR LE CO₂ SERA À NOUVEAU DISCUTÉE PAR LE CONSEIL DES ÉTATS LORS DE LA SESSION D'AUTOMNE. UN RÉFÉRENDUM CONTRE LE PROJET A DÉJÀ ÉTÉ ANNONCÉ. LE PEUPLE DEVRA DONC PROBABLEMENT DÉCIDER SI LA SUISSE CRÉE OU NON LE CADRE JURIDIQUE NÉCESSAIRE AU RESPECT DES CONDITIONS DE L'ACCORD DE PARIS SUR LE CLIMAT.

UNE LUTTE ACHARNÉE POUR DE PETITS PAS

||||| TEXTE : BEAT KOHLER

Lorsque la loi sur le CO₂ a été édulcorée puis sabordée par le Conseil national lors de la session d'hiver 2018, les signes en faveur d'une politique climatique suisse engagée étaient faibles. Depuis lors, la situation a considérablement changé. Lors de la session d'été 2020, le Conseil national a suivi le Conseil des Etats dans de nombreuses décisions et a approuvé la révision de la loi sur le CO₂. Fin juin, la commission de l'environnement du Conseil des Etats a commencé à discuter des divergences et conclura ses travaux en août. Le Conseil des Etats traitera le projet de loi lors de la session d'automne 2020. Cela pourrait entraîner d'autres modifications du texte de loi. Il faudra donc un certain temps avant que la version finale ne soit confirmée par le Parlement. Selon toute probabilité, diverses organisations, soutenues par l'UDC, lanceront le référendum. Cela signifie que les citoyens auront probablement le dernier mot sur cette nouvelle loi.

COMBLER DES LACUNES

La révision totale de la loi sur le CO₂ développe les instruments et comble certaines lacunes de la loi en vigueur. La loi actuelle couvre la deuxième période du Protocole de Kyoto. Pour la période après 2020, les conditions de l'Accord de Paris sur le climat, que la Suisse a accepté en 2017, s'appliquent. La Suisse s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre d'au moins 50% d'ici 2030 par rapport à 1990. Si les instruments proposés sont conçus et mis en œuvre de manière optimale, le taux de réduction actuel d'un peu moins de 2% par an devrait être maintenu. Cela signifierait une réduction des émissions nationales de près de 40% d'ici 2030 par

rapport à 1990. Afin d'atteindre une réduction de 50% d'ici 2030, des réductions d'émissions supplémentaires à l'étranger seront nécessaires. La nouvelle loi devrait garantir la mise en œuvre de cet engagement au niveau national et entrer en vigueur au début de 2021. Toutefois, la menace de référendum risque de retarder son entrée en vigueur d'un an.

UN COMPROMIS ACCEPTABLE

« Cette révision coûte cher à la population et l'économie », a écrit l'UDC dans un communiqué de presse. Le projet de loi introduirait de nombreuses interdictions, des prélèvements et des taxes supplémentaires, et davantage de bureaucratie. « À partir de 2023, les valeurs limites d'émission pour le CO₂ des chauffages ont été abaissées à tel point que cette réduction équivaut en réalité à une interdiction des nouveaux chauffages à mazout », selon l'UDC. Elle déplore en outre l'augmentation des taxes sur les carburants et l'essence, ainsi que la taxe sur les billets d'avion. « Partant du principe que les organisations économiques, directement touchées par ces excès, lanceront un référendum contre la loi sur le CO₂, l'UDC a décidé de soutenir celui-ci. » Du côté des partisans du projet, ils lutteront avec véhémence contre ce référendum même s'ils ne sont pas entièrement satisfaits du compromis obtenu au Parlement. « Même si la loi n'est pas suffisante pour atteindre les objectifs climatiques de l'Accord de Paris, elle crée toutefois le cadre permettant de mettre en place une politique climatique volontaire au cours des dix prochaines années », a par exemple communiqué l'association économique swissclenantech. « Le Conseil des Etats doit maintenant apporter la touche finale et adopter définitivement la loi sur le CO₂ », a déclaré Chris-

tian Zeyer, directeur de swisscleantech. La pandémie de COVID-19 n'a pas affaibli la motivation des entreprises suisses favorables à une politique climatique efficace. Au contraire, le cap est maintenu au Parlement, mais également parmi les entreprises. Lors d'une enquête sur le thème du changement climatique, réalisée par swisscleantech auprès de 3000 entreprises suisses, plus de 90% des entreprises ayant participé à l'enquête se sont prononcées

LA CEATE-E NE SOUTIENT PAS LES GRANDES INSTALLATIONS PV

La CEATE-E a examiné l'initiative parlementaire visant à augmenter les contributions d'investissement pour les installations photovoltaïques de grande taille sans consommation propre. Pour que cette aide soit efficace, les contributions d'investissement doivent pouvoir être distribuées par appel d'offres. Par 7 voix contre 6, la commission a décidé de ne pas donner suite à l'initiative. Elle constate certes un besoin global en matière de promotion des énergies renouvelables et reconnaît le potentiel considérable des installations photovoltaïques. Néanmoins, elle considère qu'il est plus judicieux d'aborder la question du soutien à la production d'énergie photovoltaïque dans le cadre général de la révision prévue de la loi sur l'énergie. Le projet devrait être transmis au Parlement au printemps 2021. Une partie de la commission aurait préféré modifier à brève échéance les conditions générales pour les installations photovoltaïques de grande taille sans consommation propre, estimant que ces dernières ont été trop peu soutenues jusqu'à présent.

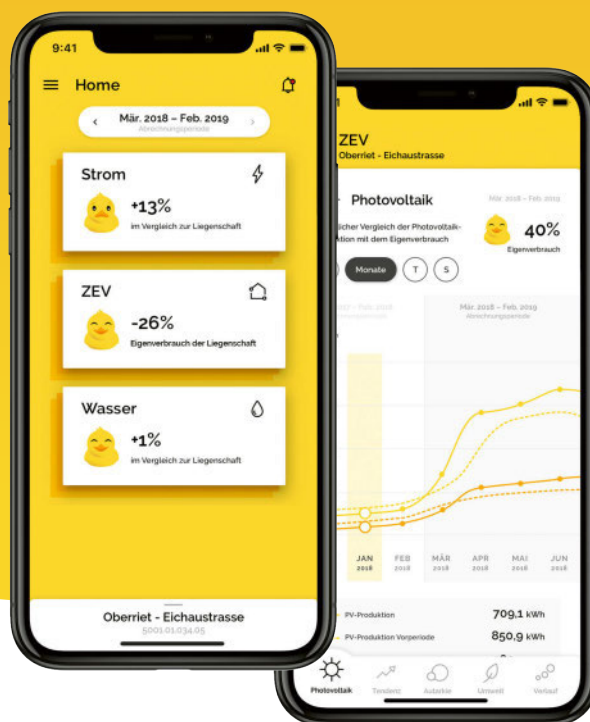
en faveur d'une politique climatique volontaire. Le COVID-19 ne doit pas empêcher l'économie de mettre en œuvre les mesures de protection du climat qui ont déjà été adoptées. Au contraire, la Suisse sortira mieux et plus durablement de la crise actuelle avec une politique climatique proactive. La loi sur le CO₂, adoptée par le Conseil national fixe pour cela les bonnes orientations, relève Fabian Etter, coprésident de swisscleantech.

L'Alliance Climatique, dont le SSES est membre, voit également le verre à moitié plein après les négociations au Conseil national. La révision totale de la loi sur le CO₂ est l'étape la plus rapide vers une amélioration de la législation sur le climat. Les instruments qui ont été introduits comblent des lacunes évidentes dans la législation, par exemple la prise en compte des risques climatiques des investissements. L'Alliance Climatique souligne également que les instruments proposés sont conformes au principe du pollueur-payeur. Des études ont montré que ces instruments ont un effet positif sur le climat et ne sont pas socialement injustes. De plus, les coûts de l'inaction ne sont en aucun cas plus équitablement répartis, relève l'Alliance Climatique.

IL EN FAUDRAIT DAVANTAGE

Il existe un large consensus sur le fait que le projet de loi ne sera pas suffisant pour atteindre l'objectif zéro CO₂ net d'ici 2050, malgré les progrès incontestables que la nouvelle loi sur le CO₂ apportera. Il en faudrait davantage. Dans un article publié sur le journal en ligne «Infosperber», l'auteur Hanspeter Guggenbühl a calculé comment la Suisse pourrait appliquer de manière cohérente la taxe sur le CO₂. Si la taxe sur les carburants actuellement prévue, d'un maximum de 210 francs suisses par tonne de CO₂, était appliquée à l'ensemble des émissions de CO₂, cela donnerait un revenu annuel d'environ 11 milliards de francs suisses pour 2018, sur un total d'environ 52 millions de tonnes d'équivalent CO₂. Même si la taxe sur le climat était limitée aux seules émissions de CO₂ provenant des combustibles fossiles, le total serait encore de 9 milliards de francs. « Cette taxe est facile à percevoir et couvre 80% de tous les gaz à effet de serre en Suisse », écrit Hanspeter Guggenbühl. Cela permettrait de financer la transformation du système énergétique avec l'objectif de 100% renouvelable dans tous les secteurs d'ici six à sept ans. Selon les estimations de la Haute école de Zurich ZHAW, l'expansion nécessaire de l'énergie photovoltaïque et éolienne, y compris les éventuelles transformations du réseau et les installations de stockage, entraînerait des coûts uniques d'environ 57 milliards de francs suisses. Avec une loi efficace sur le CO₂, cette transformation pourrait donc être facilement réalisée financièrement. ■■■■■

Pas besoin d'être Edison pour avoir des idées lumineuses sur les économies d'énergie.



Regroupements dans le cadre de la consommation propre avec NeoVac : une valeur ajoutée pour les maîtres d'ouvrage et les habitants.

NeoVac est le leader du marché dans le domaine des décomptes individuels des frais d'énergie et d'eau. Nous produisons des conseils, fournissons la technique de mesure, réalisons des optimisations de la consommation propre, offrons des services de décompte et disposons d'un réseau de distribution dans toute la Suisse. Et grâce à notre app intelligente « NeoVac myEnergy », les propriétaires tout comme les locataires savent à tout moment où en est leur consommation d'énergie individuelle.

neovac.ch/fr/zev

HOME OF METERING

NeoVac

LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE

DES AGRICULTEURS DEVIENNENT EUX-MÊMES ACTIFS ET CONVERTISSENT LEURS TRACTEURS EN VÉHICULE ÉLECTRIQUE. L'EXPLOITATION BIOLOGIQUE ERUSHOF À BETTWIL DANS LE CANTON D'ARGOVIE, OÙ LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE EST ENCOURAGÉE, ILLUSTRÉ CETTE TENDANCE.

L'ÉLECTROMOBILITÉ EN MARCHE DANS L'AGRICULTURE



Photos: Erushof et Paul Mürli

La ferme Erushof avec son installation PV d'une puissance maximale de 404 kW

||||| PAUL MÜRli, GRÄNICHEN

Peu d'entre nous savent probablement que la première «Porsche» était une voiture à propulsion électrique. Le constructeur Ferdinand Porsche a présenté la Lohner-Porsche à l'exposition universelle de Paris en 1900. Les moteurs logés dans les moyeux de deux roues permettaient d'atteindre 37 km/h. Le fabricant de voitures viennois Lohner donna l'explication suivante à cette évolution : «Ma motivation est de limiter la pollution d'un air impu-

toyablement gâché par le grand nombre de véhicules thermiques.» Cet argument plaide aujourd'hui encore en faveur de la diffusion de l'électromobilité dans les villes et les espaces fermés. Cependant, les batteries lourdes et inefficaces, malgré une efficacité supérieure des moteurs électriques par rapport aux moteurs à combustion, ont longtemps été un obstacle à l'extension de l'électromobilité. Les batteries modernes sont encore relativement lourdes, mais les discussions sur le changement climatique amènent à y repenser. La proportion de voitures électriques augmente rapidement, aucun constructeur automobile ne peut se permettre de passer à côté de cette tendance.

ET QU'EN EST-IL DE L'ÉLECTROMOBILITÉ DANS L'AGRICULTURE ?

Les choses bougent également dans l'agriculture. Depuis l'introduction de la RPC (rétribution de l'injection à prix coûtant) en 2009, de nombreux agriculteurs ont recouvert leurs grands toits de panneaux photovoltaïques. Les exploitations agricoles consomment de plus en plus d'énergie électrique (installations pour stocker et sortir le fourrage, le nourrissage, la traite, l'évacuation du fumier, etc.). Il semble donc logique d'utiliser également l'électricité autoproduite pour le fonctionnement des tracteurs et des machines. Jusqu'à présent cependant, les fabricants de tracteurs ont été réticents à introduire des innovations dans ce domaine, à l'exception de quelques modèles expérimentaux. La raison en est probablement le poids et la capacité encore trop faible des batteries, ainsi que leur longue durée de charge. En

GROUPE DE TRAVAIL CRÉÉ POUR REMPLACER LES COMBUSTIBLES FOSSILES DANS L'AGRICULTURE

Plusieurs agriculteurs biologiques, Gertrud Häseli et Hansjörg Furter, se sont rencontrés à l'Erushof le 25 février. Gertrud Häseli est également une agricultrice biologique, représentante de Bio Argovie et membre des Verts au Grand Conseil. Hansjörg Furter est expert en technique agricole chez Liebegg. Paul Mürli de la SSES, Société suisse pour l'énergie solaire, groupe régional Argovie, était également présent. L'objectif du groupe de travail est de réduire les émissions de CO₂ dans les exploitations agricoles, de promouvoir la construction de systèmes photovoltaïques et l'utilisation de l'électricité autoproduite et, d'une manière générale, d'accroître le transfert de connaissances sur la transformation des systèmes énergétiques parmi les agriculteurs. Bio Suisse, Bio Argovie et le centre agricole de Liebegg soutiennent ces préoccupations. Une manifestation sur ces thèmes aura lieu à la fin de l'été chez Liebegg.



Guido Winterberg et le Metrac électrifié – la batterie stocke 40 kWh



Le Metrac électrifié en activité

outre, les coûts d'achat sont beaucoup plus élevés que pour les tracteurs conventionnels, bien que les coûts de maintenance soient beaucoup plus faibles. Ces raisons n'empêchent toutefois pas les agriculteurs innovants de devenir eux-mêmes actifs. Par exemple, des véhicules à un seul essieu ont déjà été convertis à l'alimentation électrique. L'un de ces pionniers est Guido Winterberg. Agé de 62 ans, il dirige avec sa famille l'Erushof, une ferme biologique à Bettwil, en Argovie. Fidèle à l'idée de base de l'agriculture biologique, Guido s'efforce depuis longtemps de rendre la production et la consommation d'énergie respectueuses de l'environnement. Pour lui, il est clair que la technologie peut apporter une contribution significative au tournant énergétique et au changement climatique. De l'idée à l'action : en plus du système photovoltaïque, des tracteurs électriques sont maintenant également utilisés à l'Erushof ! Guido Winterberg espère qu'un jour une installation éolienne sera également érigée sur le Lindenberg bien soumis au vent.

EXPLOITATION ÉLECTRIFIÉE À L'ERUSHOF

L'exploitation agricole du Lindenberg comprend 23 ha de surface utile et 6,5 ha de cultures (céréales, millet, lin). Il y a 13 vaches allaitantes et 20 à 23 chevaux en pension. Une auberge rustique peut accueillir 40 personnes. En décembre 2012, le premier système photovoltaïque a été installé puis étendu à sa puissance actuelle de 404 kW (!). La centrale bénéficie de la RPC et fournit environ 400 000 kWh par an. En plus de l'exploitant, son fils Ramon (économiste et agronome EPF de formation) et sa belle-fille Bettina (en deuxième année de formation d'agricultrice) travaillent à la ferme. En 2017/18, la faucheuse à deux essieux Reform 3003 S, qui a maintenant 31 ans, a été convertie à la motorisation électrique en collaboration avec la société de technique agricole Wepfer. Avec ce véhicule, Guido peut effectuer des travaux légers tels que le fauchage, le fanage, l'andainage, l'épandage du lisier et le transport jusqu'à la ferme pendant plusieurs heures sans avoir à recharger les batteries.

Depuis 2017, un autre véhicule électrique est utilisé dans l'exploitation avec la chargeuse de ferme Weidemann 1160 eHoftrac (aujourd'hui, la plupart des fabricants de chargeuses de ferme proposent en effet des modèles électriques). Guido Winterberg estime que les deux véhicules permettront d'économiser 600 à 800 litres de diesel par an. Pas étonnant que Guido possède également une Golf électrique et un scooter électrique. ■■■■■

www.erushof.ch



Le nouveau Weidemann 1160 eHoftrac

LE CYCLE DU MÉTHANOL

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES DEVRAIENT PROGRESSIVEMENT REMPLACER LE PÉTROLE, LE GAZ NATUREL ET LE CHARBON AINSI QUE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE. SILENT-POWER AG A DÉVELOPPÉ UN SYSTÈME QUI UTILISE LE MÉTHANOL POUR ASSURER L'APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE DANS LE FUTUR.

AVEC DE L'ALCOOL AU TOURNANT

||||| TEXTE : ANDREAS WALKER, HALLWIL

La centrale nucléaire de Mühleberg a été mise hors réseau le 20 décembre 2019. Cela a augmenté la dépendance à court terme de la Suisse vis-à-vis des importations d'électricité, surtout en hiver. L'énergie hydraulique existante n'est pas suffisante pour couvrir toute la saison froide. Un été ou un automne sec signifie déjà que les niveaux d'eau dans les lacs de retenue sont bas et que les réserves d'eau sont donc insuffisantes et, en hiver, les précipitations dans les Alpes ont lieu sous forme de neige ; l'énergie hydraulique n'est donc à nouveau pleinement disponible qu'au printemps, avec la fonte des neiges. En raison de l'abandon progressif prévu du charbon et de l'énergie nucléaire dans les pays voisins de la Suisse, les importations d'électricité ne peuvent plus être considérées comme allant de soi à l'avenir. En Suisse, avec une sortie de l'énergie nucléaire, un total de 25 TWh d'énergie devra être remplacé chaque année. L'énergie hydraulique, qui constitue l'épine dorsale de l'approvisionnement en électricité de la Suisse, ne peut être que peu développée. Il reste donc les sources d'énergie renouvelables que sont le photovoltaïque, l'éolien, la biomasse et la géothermie. Le photovoltaïque qui sera à l'avenir, en sus de l'énergie hydroélectrique, la source d'électricité renouvelable la plus importante et la plus susceptible de se développer, atteindra en été environ 70%. Des installations de stockage saisonnier sont donc indispensables. Silent-Power AG, sous la direction du CEO Urs A. Weidmann, a développé un concept énergétique qui utilise le cycle du méthanol pour résoudre à la fois la production et le stockage de l'électricité. Ce concept énergétique vise à utiliser une source d'énergie pratiquement illimitée et neutre en CO₂. Aujourd'hui, l'électricité est géné-

ralement encore produite dans une grande centrale électrique, puis livrée au consommateur final. Elle n'est donc pas produite à l'endroit et au moment où elle est nécessaire. C'est pourquoi l'approche de ce concept est basée sur le stockage de l'énergie. En principe, l'énergie disponible est suffisante. En revanche, la question du stockage et du transport de l'énergie depuis son lieu de production jusqu'au consommateur se pose. Selon M. Weidmann, le moyen le moins coûteux et le plus écologique de le faire est de stocker l'énergie sous forme liquide et chimique dans du méthanol. Le méthanol appartient à la famille des alcools. Il peut être produit directement à partir d'électricité, d'eau et de CO₂, mais aussi à partir de matières premières renouvelables comme la biomasse ou les déchets ménagers. La conversion de l'électricité en méthanol et vice versa est neutre en CO₂. A aucun moment, des processus nocifs pour l'environnement ne sont utilisés. Le méthanol peut facilement être stocké et transporté sur de longues distances en utilisant l'infrastructure existante. Les lignes électriques, qui provoquent des pertes d'énergie électrique, deviendraient superflues. Selon l'idée de Silent-Power, l'énergie électrique nécessaire à la production entièrement synthétique de méthanol devrait provenir de sources d'énergie renouvelables. Pour la Suisse, il s'agirait principalement de l'énergie solaire produite en été et qui n'est pas directement utilisée.

Depuis le 24 août 2016, une minicentrale électrique alimentée au méthanol, l'Econimo (Energy Converter Integral Module), est en service commercial chez WWZ AG (anciennement Wasserwerke Zug AG). Elle a dépassé toutes les exigences en matière de fiabilité et de faibles coûts de maintenance. Actuellement, trois minicentrales électriques pilotes fonctionnant au méthanol ont été achevées et sont en service.

APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE DÉCENTRALISÉ

Les centrales Econimo mesurent moins de 2 mètres de hauteur et sont donc très discrètes. Elles produisent 30 kW de puissance électrique, 60 kW de chaleur et 25 kW de froid. Elles approvisionnent généralement un immeuble de dix à quinze appartements, un bâtiment scolaire, un supermarché, une maison de retraite, etc. Elles fonctionnent à pleine capacité en quelques secondes et produisent ainsi une précieuse énergie de pointe. Elles peuvent être utilisées à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, et fonctionnent silencieusement et sans entretien. Les systèmes peuvent être surveillés et contrôlés à distance. Grâce à un contrôle intelligent, le système détecte s'il y a trop peu d'énergie électrique disponible dans le quartier (par exemple à la suite du passage d'un nuage et donc d'une réduction de la production photovoltaïque). Dans le centre de contrôle de Silent Power, le niveau de méthanol dans les appareils est automatiquement déterminé et le remplissage est commandé. Avec Econimo, l'électricité est produite et consommée localement, ce qui signifie que le réseau haute tension existant n'a pas besoin d'être développé.

nol ont été achevées et sont en service. Silent-Power prévoit de remplacer l'énergie nucléaire dans toute la Suisse par environ 20 000 petites centrales au méthanol qui produiraient de l'électricité à l'aide d'une cellule de thermo-photoluminescence (TPL). La cellule TPL de Silent-Power est unique au monde. En utilisant le méthanol comme carburant, l'appareil est respectueux de l'environnement, n'émet aucun gaz d'échappement toxique (pas de benzène, très peu de CO et de NOx), ne produit aucune particule et est inodore, puisque seuls de la vapeur d'eau et du CO₂ non toxique sont émis. 20 000 Econimos pourraient remplacer toutes les centrales nucléaires en Suisse. Un Econimo coûtera environ 70 000 francs suisses. La somme totale de 1,4 milliard de francs suisses est très raisonnable si l'on considère que notre centrale nucléaire de Leibstadt de 1000 MW a coûté bien plus de 10 milliards de francs suisses ! Si tout se passe comme prévu, il devrait être possible de commencer à vendre du méthanol neutre en CO₂ provenant de la première usine de synthèse de méthanol en Suisse en 2023.

|||||
silent-power.com

PASSEPORTS VACANCES RÉUSSIS SUR L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

Dans le cadre des passeports vacances de Zoug, Franz Künzli a organisé l'activité « Construire une éolienne » dans le quartier de Guthirt en juillet dernier. Au cours de cet événement, les participants – un total de 20 enfants de 10 à 12 ans – ont pu s'informer sur l'énergie éolienne. Les enfants ont non seulement eu la possibilité de construire eux-mêmes une éolienne, qu'ils ont pu tester et emporter chez eux, mais ils ont également beaucoup appris sur le vent et l'utilisation durable de l'énergie éolienne. Franz Künzli a souvent organisé de tels événements et dispose de connaissances très riches. Les passeports vacances sont de très bonnes opportunités pour présenter de tels sujets aux enfants et aux jeunes de manière ludique. Il est trop tard pour des actions en 2020, mais il serait peut-être intéressant que les groupes régionaux de la SSES proposent des activités similaires en 2021.

Les enfants ont construit des éoliennes fonctionnelles.



Photo : Franz Künzli

LETTRE OUVERTE AU CONSEIL FÉDÉRAL

Promouvoir davantage le solaire pour mieux armer la Suisse face au changement climatique

Madame, Monsieur,

La Suisse n'a pas échappé à la crise du COVID-19. La prochaine grande crise risque de concerner le domaine de l'énergie et d'être liée au réchauffement climatique. Et d'avoir des effets bien plus néfastes et étendus sur le long terme. Pour s'y préparer, nous devons, dans le domaine énergétique, repartir sur de nouvelles et meilleures bases et agir maintenant pour éviter le pire dans quelques années. Éviter de repartir dans le « comme avant » qui nous conduit vers une crise. Une des leçons du COVID-19 a été que la Suisse est capable de s'adapter rapidement. L'adaptation est donc possible. Elle est indispensable pour sortir de la dépendance des énergies non renouvelables, néfastes pour le

vivant et provenant de l'étranger. Mais ce changement nécessaire sera soit voulu et anticipé, soit précipité et subi.

L'assemblée des délégués de la SSES, réunie virtuellement le 20 juin, demande instamment aux autorités politiques et aux managers économiques de réorienter une partie des milliards prévus pour la relance économique suite au COVID-19 afin d'investir massivement dans le développement des énergies renouvelables, le solaire en particulier, de renforcer les moyens de stockage, réduire le gaspillage et augmenter l'efficacité énergétique. Les conditions-cadres doivent notamment être améliorées pour faciliter les investissements dans ces domaines en Suisse. Cela dans l'intérêt de notre qualité de vie et pour préserver celle des générations futures. Nous vous remercions d'avoir pris note de ces demandes et de les avoir mises en œuvre. Avec des salutations ensoleillées.

Walter Sachs, président SSES,
Christian van Singer, vice président SSES

LETTRE DE LECTEUR

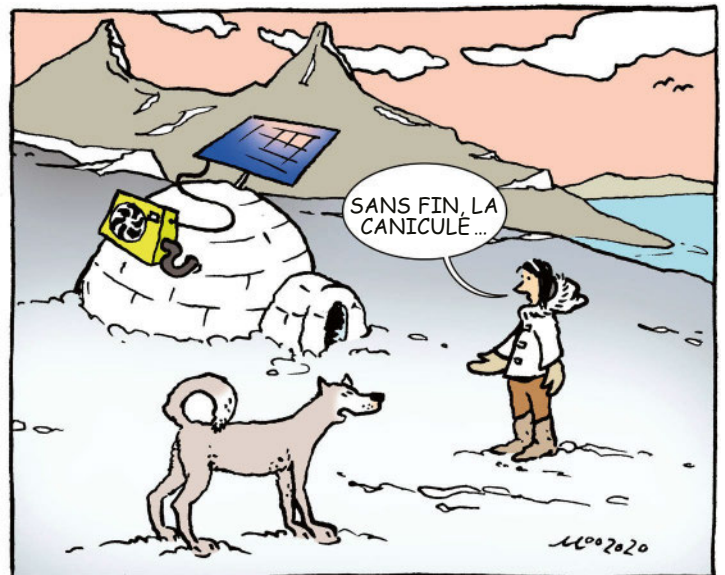
Concerne l'article « Stabiliser le réseau électrique avec l'électrolyse » du magazine ER 3/20

Cet article est une publicité cachée pour le lobby du pétrole. La description donnée de l'« avenir proche » est trop belle pour être vraie. Il est vrai que la faisabilité du Power2Gas a été démontrée à plusieurs reprises : tout est techniquement faisable si l'on a suffisamment d'argent, de temps, de matières premières et de surface disponible. Seulement, nous ne les avons pas. Et Power2Gas présuppose une surproduction d'énergie solaire dont la Suisse est loin. Pour remplacer la

production des centrales nucléaires qui représente environ 10 TWh en hiver, il faut stocker ces 10 TWh supplémentaires. Comme le Power2Gas a un rendement de seulement 30 %, cela nécessiterait une surproduction d'électricité solaire d'environ 30 TWh par an. La production actuelle d'énergie solaire (1,4 TWh par an) devrait donc être multipliée par 20. Avec l'augmentation actuelle de 350 MW/a, cela prendrait 85 ans. Comme l'énergie solaire en toiture est à peine suffisante pour l'autosuffisance des maisons, les espaces ouverts devront être utilisés, comme par exemple les lacs, les forêts ou les flancs de montagne, qui ne sont pas importants pour le tourisme et où l'agriculture n'est pas possible. L'opposition est garantie. Et le bilan CO₂ de la chaîne de production PV-électrolyseur-compresseur-stockage-pile à combustible n'est pas bien meilleur que celui des centrales à gaz. A quoi ressemble l'« avenir proche » ? Des centrales électriques au gaz sont proposées en remplacement des centrales nucléaires mises à l'arrêt. On fait croire à la population suisse que ces centrales ne fonctionneront au gaz naturel qu'en attendant que les énergies renouvelables le remplacent avec le Power2Gas. Comme alibi, certains électrolyseurs seront installés consommant de l'électricité propre provenant de l'hydroélectricité. Des voitures H2 seront proposées, dont le carburant est dérivé du gaz naturel, ce qui est beaucoup moins cher et permet de maintenir la technologie des moteurs à combustion. Cette situation peut durer éternellement. Quels sont les objectifs réels des énergies renouvelables ? Remplacer les centrales nucléaires, réduire les émissions de CO₂ ou maintenir l'économie, car nous ne pouvons pas faire les trois.

Hubert Kirrmann, Baden

Le quotidien
www.ursmuehlelemann.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, Tél. 081 750 34 50
Succursale Gais, Stossstrasse 23, 9056 Gais kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch
→ Votre partenaire compétent pour les énergies renouvelables: Photovoltaïque, batteries, solaire thermique, pompes à chaleur air/sol/eau, l'éclairage LED et assainissements ainsi que conseils et formations. Nous conseillons, planifions et réalisons votre installation – tout auprès d'un seul partenaire.

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®, accumulateurs 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 panneaux 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
Ein Unternehmen von ewz.

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

SOLAR AGENTUR
Solar Agentur Schweiz
Agence Solaire Suisse
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
5/2020	17.09.2020	23.10.2020
6/2020	05.11.2020	11.12.2020



myclimate.org/01-20-777624



31.8-2.9.2020	35° Symposium PV 2020	www.pv-symposium.de
Kloster Banz, Bad Staffelstein	Participez à la discussion de l'industrie allemande du photovoltaïque qui se réunira pour sa « course d'école » annuelle! Profitez de cette occasion pour avoir un échange intensif avec les acteurs du PV et de l'atmosphère unique du monastère.	
2.9.2020	Congrès aee-suisse 2020	aee-kongress.ch
Landhaus Soleure	Le septième Congrès national des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique aura lieu sous le thème « Accélération! Plus d'élan pour la révolution énergétique ». Parmi les orateurs figurent Claude Turmes, ministre de l'énergie et du développement territorial du Luxembourg, Katharina M. Fromm, vice-rectrice recherche et innovation de l'Université de Fribourg, Stephan Wartmann, CEO du Brugg Group, Michelle Reichelt, militante pour le climat, et le professeur Reto Knutti, Science for Future ETH.	
12.9.2020	Le cours de la Reconquête	sebasol.info
Rue des Clous, Tatroz	Le cours de la Reconquête est une introduction générale à la problématique de l'énergie dans le bâtiment. Il est basé sur 20 ans d'expérience pratique avec à la clef plus de 1000 réalisations.	
16.9.2020	2° Symposium construction solaire 2020 Edition digitale	www.swissolar.ch
Zurich	Swissolar, TEC21, TPPV, solarchitecture.ch et SuisseEnergie présentent un programme passionnant. Celui-ci montre l'intégration de l'architecture solaire dans l'environnement et les possibilités conceptuelles, énergétiques et, surtout, économiques qui en résultent. Des acteurs tels que Bernard Plattner de Renzo Piano Building Workshop présenteront les exigences et leur expérience pratique, en prenant pour exemple le Palais de Justice de Paris qui a été primé.	
16.9.2020	Friends of swisscleantech – Call For Action	www.swisscleantech.ch
HSR Haute école technique de Rapperswil	Le premier Call for Action (CfA) de l'association économique swisscleantech aura lieu le matin, en amont de la première conférence suisse sur le climat 2020 à la Haute école technique de Rapperswil HSR. Rencontrez Christian Zeyer (directeur de swisscleantech), Henrik Nordborg (responsable des énergies renouvelables au sein de la HSR) et d'autres personnalités partageant les mêmes idées, les « Friends of swisscleantech ». Ensemble, ils jetteront les bases de projets, d'actions et de mesures visant à lutter contre le réchauffement climatique et ses effets en Suisse.	
19.9.2020	Construction solaire et habitat durable	www.stuckimatte-wonenplus.ch
Maison multi-générationnelle Stucki-matte, Steffisburg	La maison multigénérationnelle Stuckimatte wohnenplus à Steffisburg ouvre ses portes et invite à une séance d'information « Construction solaire et habitat durable ». La Commune de Steffisburg soutient cette construction en tant que projet phare avec une subvention provenant du fonds spécial « Efficacité énergétique ». L'événement est organisé par les propriétaires Stucki's Söhne AG, Brügger Architekten de Thoun et la coopérative SpiezSolar. Ils estiment que les conditions-cadres pour une utilisation optimale de l'énergie grâce à un concept de construction et d'énergie solaire approprié, qui ont maintenant été mises en œuvre, devraient très bientôt devenir la norme suisse ; ils informent donc également le public au nom de la municipalité. En même temps, l'événement permet également de se faire une idée des formes de vie en commun prévues, qui sont tout aussi importantes pour un habitat durable. Les intervenants suivants s'exprimeront sur la construction solaire : Heinz Brügger (Thoun), Josef Jenni (Oberburg), Christian Hilgenberg (Thoun), Syril Eberhart (Spiez) et le D' Ruedi Meier (Berne). Et sur l'habitat durable : Claudia Thiesen (Zurich), Roman Bloch (Thoun), Christa Schönenberger (Pro Senectute, Berne).	
1.10.2020	ERFA Solarwärme und Holzenergie	www.swissolar.ch
Jenni Energietechnik AG, Oberburg bei Burgdorf	Andreas Keel, directeur général d'Énergie-bois Suisse, Hans Sommer, directeur général de Hans Sommer GmbH, et Josef Jenni, directeur général de Jenni Energietechnik AG, s'exprimeront sur l'interaction parfaite entre l'énergie-bois et l'énergie solaire thermique ainsi que le bois et le soleil en tant que piliers essentiels du tournant énergétique fonctionnel.	
29.10.2020	Événement spécial sur l'énergie solaire et les pompes à chaleur	www.swissolar.ch
Landhaus Solothurn	Lukas Meister, clevergie ag, Marc Bättschmann, Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur, Jochen Ganz, SOLTOP Schuppisser AG, Bernard Thissen, Energie Solaire AG, et Pierre Renaud, Planair AG, présentent les défis pratiques liés à l'interaction entre le photovoltaïque et les pompes à chaleur.	
19.11.2020	Congrès Chaleur solaire 2020	www.swissolar.ch
Hedingen ZH	Le transition énergétique dans le domaine de la chaleur en Suisse, c'est-à-dire le passage à un approvisionnement en chauffage et froid renouvelable et sans CO ₂ , est réalisable d'ici 2050. Il faut s'y attaquer de toute urgence, car le secteur du chauffage est responsable de 40% de nos émissions de CO ₂ . Toutefois, pour atteindre cet objectif, il faut une combinaison intelligente de différentes sources d'énergie. Le Congrès Chaleur Solaire de cette année est consacré à un tel partenariat : en combinaison avec la chaleur solaire, la précieuse ressource biomasse peut être utilisée de manière particulièrement judicieuse, à petite et grande échelle, des systèmes de chauffage des maisons individuelles aux réseaux de chaleur. Des intervenants issus de la recherche, de l'administration et de la pratique montreront comment le bois et le soleil peuvent encore mieux fonctionner ensemble à l'avenir.	