



Energies Renouvelables

N° 2 avril 2016

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar

12 CHAUFFAGE

L'isolation thermique des conduites est souvent mal faite

16 EL HIERRO

Du courant 100% propre sur une petite île peuplée des Canaries

22 INVESTISSEMENT

Le boom de l'investissement durable arrive en Suisse

POTENTIEL GÉANT
POUR LE PV INTÉGRÉ
DANS LE BÂTIMENT

PAGE 8

Systèmes d'eau chaude AQUAPUR de SOLTOP:
les plus hautes exigences en termes d'hygiène et d'efficacité énergétique

La nouvelle norme SIA 385/2 est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2015. Sa priorité: garantir l'efficacité énergétique et l'hygiène du chauffage de l'eau sanitaire et du stockage et de la distribution de l'eau chaude. Les solutions proposées doivent en outre permettre de réduire au minimum la consommation d'énergie et être économiquement défendables. Les systèmes AQUAPUR vont au-delà de ces exigences élevées en les dépassant largement.

Afin d'empêcher la formation de légionnelles dans l'eau chaude, il convient de maintenir une température d'attente élevée ou un débit important de tout le volume. Grâce au stockage d'un très faible volume d'eau sanitaire, les chauffe-eau haut de gamme en inox des systèmes AQUAPUR permettent plusieurs débits quotidiens du volume total, empêchant ainsi l'apparition de ces bactéries sont donc non seulement tout à fait adaptés aux immeubles collectifs, mais aussi aux installations nécessitant une grande hygiène (maisons de retraite, hôpitaux, piscines, etc.).

Un échangeur à plaque externe permet de moduler les systèmes pendant les périodes de pointe et de charge partielle. Les pertes de circulation et les petites consommations d'eau chaude sont couvertes par un échangeur à tube lisse intégré. Cette grande adaptabilité aux besoins réels de production d'eau chaude entraîne une faible absorption de puissance pendant toute la durée d'utilisation, économisant une grande quantité d'énergie primaire. Le chauffage et la consommation d'eau chaude s'effectuent en parallèle et empêchent les pertes de charge du circuit. Les échangeurs à 3 voies à haut rendement utilisés dans les systèmes AQUAPUR offrent une turbulence et un flux de chaleur importants tout en assurant une protection anti-calcaire optimale.

Les systèmes AQUAPUR de SOLTOP présentent également d'autres avantages comme la grande réactivité des interlocuteurs, un rendement élevé, une gestion de la régulation ultra moderne, une construction compacte, une grande facilité d'entretien, un agencement ultra simple, un conseil de planification et un accompagnement de projet compétents.

Plus d'informations:

SOLTOP Schuppisser SA, St. Gallerstrasse 3+5a, CH-8353 Elgg
Téléphone +41 52 397 77 77, info@soltop.ch, www.soltop.ch



SOLTOP des systèmes énergétiques performants
Exploitez les énergies renouvelables en toute efficacité et fiabilité – aussi en combinaison – grâce aux systèmes énergétiques SOLTOP. Nous disposons de notre propre site de production à Elgg ZH et d'un réseau de distribution et de service actif dans toute la Suisse.
www.soltop.ch | 021 946 30 31

SOLTOP
SOLEIL CHALEUR COURANT



BANQUE ALTERNATIVE SUISSE

Réellement différente.

«La BAS est notre partenaire de la première heure. Elle a immédiatement saisi notre intention: produire de l'énergie de manière durable et rentable, pour l'avenir de notre commune.»

Emil Müller, président du conseil d'administration Ouvre Electrica Susasca Susch et président de la commune Zerneze

La Banque Alternative Suisse encourage et finance des innovations en matière d'énergies renouvelables dans toute la Suisse, depuis sa fondation il y a plus de 20 ans.

www.bas.ch

artischock.net

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES S'IMPOSENT



Ingrid Hess,
rédactrice en chef

Il y a bientôt cinq ans, le Gouvernement suisse prenait la décision de sortir de la technologie nucléaire et de promouvoir le développement des énergies renouvelables. Depuis, les choses ont changé – dans les têtes et dans les faits. Mais la route est encore longue et il reste encore beaucoup à faire pour que le courant nucléaire soit entièrement remplacé par du courant d'origine renouvelable. Il est regrettable que les politiciens semblent vouloir s'arrêter à mi-chemin et que l'enthousiasme initial ait été écrasé sous le poids des éternels timorés. Mais quoique fasse le monde politique, il ne pourra pas empêcher le développement des énergies renouvelables. Une grande partie des capitaux investis aujourd'hui dans le monde le sont dans le secteur des énergies renouvelables (page 22). Presque chaque jour, des annonces sont publiées sur de nouveaux records d'efficacité ou des développements innovants dans le domaine de l'efficacité énergétique et de la production d'énergie; comme par exemple ces nouveaux modules lumineux flexibles qui peuvent être produits par impression à la manière des journaux avec un procédé roll-to-roll, jetant ainsi les bases pour la mise sur le marché des panneaux lumineux LED (page 19). De nouveaux procédés dans la construction de bâtiments sont aussi particulièrement innovants et ne laissent rien à désirer en matière d'esthétique et d'efficacité énergétique, ou des initiatives visant à créer de nouvelles structures pour la production et la consommation d'énergie sont également prometteuses. Le réseau Stromallmend à Berne en est un exemple parlant (page 20). Un grand nombre de personnes sont courageuses et travaillent d'arrache-pied. Aujourd'hui, les investisseurs placent leur confiance dans les énergies renouvelables et non plus dans les énergies fossiles ou nucléaires. Qui veut arrêter cette dynamique? La politique n'y parviendra pas. Tôt au tard, comme souvent, elle devra accepter ce qui s'est imposé sans elle.

C'est avec ces lignes que je prends congé de vous, chères lectrices, chers lecteurs, car je quitterai la rédaction du magazine *Energies Renouvelables* au terme de ce numéro afin de relever de nouveaux défis. Je tiens à vous remercier de votre attention et de votre engagement – en sachant que rien n'arrêtera votre engagement!

Ingrid Hess

Chers membres,

Vous trouverez la version électronique d'*Energies Renouvelables* sur notre site internet www.sses.ch. Pour cette édition, merci d'utiliser: nom d'utilisateur: ee/er_abo, mot de passe: Gqh-d9B16

Actuel	4
Point fort	
PV: Le potentiel géant du photovoltaïque intégré au bâtiment	8
Soleil	
Chauffage: L'isolation thermique des conduites est souvent mal faite	12
Solar Decathlon: Une équipe d'étudiants suisses a été sélectionnée et partira pour l'Amérique en 2017	14
El Hierro: Du courant 100% propre sur une petite île peuplée des Canaries	16
Tarifs de rachat: Les différences entre les communes sont énormes	18
Recherche	
Modules lumineux flexibles: La technique d'éclairage de la prochaine génération est apte pour le marché	19
Politique et économie	
Stromallmend: L'exemple montre comment l'approvisionnement électrique du futur pourrait prendre forme	20
Investissement durable: Les investisseurs sont de plus en plus attirés par les énergies propres.	22
Energies renouvelables	
Power to gas: La technologie n'est de loin pas prête à être mise sur le marché – malheureusement	24
Flash	27
SSES-News	
Cartoon	
Agenda	28
Registre professionnel	29
Impressum	31

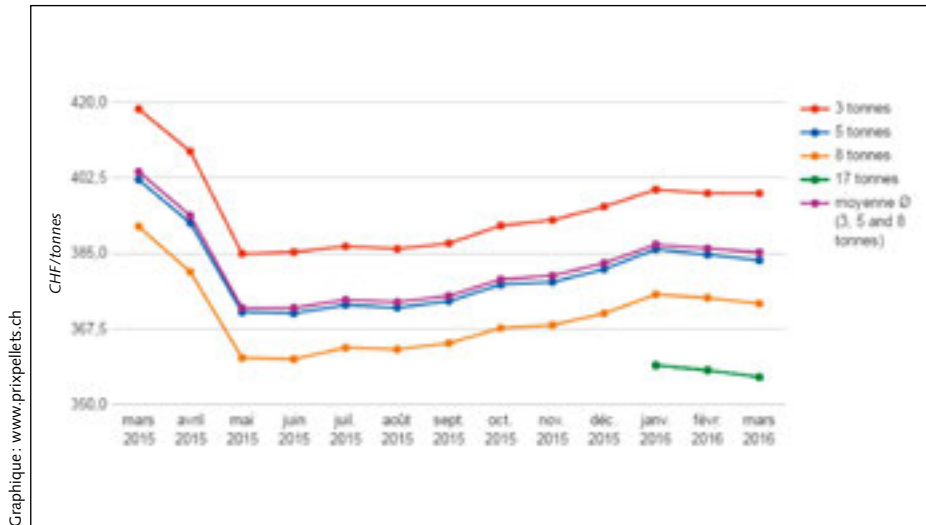
Couverture: François Baud & Thomas Früh



PRIX DES GRANULÉS

Mars 2015 à mars 2016

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



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

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

PROJET DE SOLARISATION DE LA GRÈCE LANCÉ AVEC SUCCÈS

La Grèce est actuellement secouée par la pauvreté, le chômage et les factures exorbitantes d'énergie. La solarisation est un premier pas important vers une indépendance énergétique. En février, des collaborateurs de Greenpeace et des écoliers de Rhodes sont passés à l'action. Des workshops et des formations ont été organisés, des lampes solaires ont été construites et, pour couronner le tout, plusieurs systèmes solaires ont été installés sur les toits. Greenpeace a animé les workshops et les formations sur le thème des systèmes d'énergie et a monté avec l'aide d'écoliers locaux des installations photovoltaïques sur les toits de familles démunies. Les participants ont appris à connaître les bases de l'énergie solaire et de la politique énergétique, ont construit leurs propres lampes et ont cuisiné à l'énergie solaire. (GP)



Photo : Greenpeace

MÜHLEBERG: DÉCONNECTÉE DU RÉSEAU FIN 2019

Fin février, BKW a informé dans les délais l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN qu'elle arrêterait définitivement le fonctionnement de puissance de la centrale nucléaire de Mühleberg le 20 décembre 2019. A partir de cette date, la centrale nucléaire ne produira plus d'électricité, sous réserve que les conditions-cadres juridiques nécessaires pour commencer immédiatement le démantèlement aient été mises en place. (CP)

CONCOURS: ÉCONOMIES DE COURANT

Quelque 60 ménages de Winterthur cherchent jusqu'à fin avril à réduire leur consommation de courant de manière ludique, soit au sein du groupe, soit en concurrence avec des ménages tessinois. Ils peuvent gagner des points via une application quand ils économisent du courant, participer à un quiz et échanger entre les participants. Une équipe de recherche interdisciplinaire du ZHAW, en collaboration avec les services industriels de Winterthur, étudie si un tel procédé permet de réduire la consommation de courant.

L'ÉOLIEN A DÉPASSÉ LE LIGNITE

Entre la mer du Nord et les Alpes, la production d'énergie éolienne a augmenté en 2015 de 66 % pour atteindre 85,4 milliards de kilowattheures (kWh). L'Allemagne, qui présente la part d'éolien la plus élevée d'Europe dans son mix électrique avec 45 %, a généré 12,7 milliards de kWh rien qu'au mois de décembre grâce à la zone de basse pression Bjarni. Le vent a ainsi dépassé pour la première fois le lignite, aussi connu sous le nom de houille brune, comme la principale source d'énergie pour la production d'électricité en Allemagne. «Ce record confirme que la stratégie énergétique du Conseil fédéral est la bonne», déclare Reto Rigassi, directeur de l'association Suisse-Eole. (NAN) <http://non-au-nucleaire.ch>

2015: PRODUCTION ÉLEVÉE, MAIS PAS DE NOUVELLES ÉOLIENNES CONSTRUITES

En 2015, les éoliennes ont produit en Suisse 110 mio de kilowatt-heures (kWh), soit 9% de plus qu'en 2014 grâce à des vents très favorables. Près de 30 000 foyers ont ainsi pu être alimentés en électricité. Malheureusement, aucune éolienne supplémentaire n'a vu le jour. Cela est d'autant plus regrettable que l'énergie éolienne est en train de devenir, en Europe comme dans le monde, un pilier majeur de l'approvisionnement en électricité.

HOPSOL AG: CENTRALE PV EN NAMIBIE

First Solar a fait savoir fin février que l'entreprise suisse HopSol AG avait choisi ses modules en couche mince à haute performance pour la construction du parc solaire Otjozondjupa en Namibie. L'installation, située à proximité de Grootfontein, sera mise en service en juin 2016. D'une capacité de 5 MW, elle sera la plus grande installation photovoltaïque de Namibie raccordée au réseau et représentera 1% de la production de courant totale du pays. La centrale PV a été développée par HopSol Africa, filiale de l'entreprise mère située à Zurich. 52 000 modules de First Solar seront utilisés et devront générer 14 000 MWh par an, qui seront livrés à l'entreprise publique d'approvisionnement énergétique.

PETITE ÉOLIENNE TRANSPORTABLE



Photo: uhligtec

Le bureau d'ingénieur Uhligtec à Genève a développé une éolienne transportable. Il s'agit d'une petite éolienne qui est montée sur une remorque spéciale. Elle stocke le courant s'il n'est pas immédiatement utilisé. L'éolienne UHLIGTEC-EOL05 peut aussi être installée en série de plusieurs éoliennes. L'éolienne est fabriquée sur mesure afin de pouvoir prendre en considération les conditions météorologiques et le régime des vents de la région concernée ainsi que les besoins locaux en électricité. Wolfgang Uhlig est un pionnier de la mobilité électrique: en 1975-76 déjà, il était un des premiers à avoir mis la voiture électrique sur le marché suisse. www.uhligtec.com

LE PRINTEMPS SOUS UN SOLEIL RADIEUX

L'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA, International Renewable Energy Agency) a publié mi-mars sa nouvelle feuille de route pour un avenir avec des énergies renouvelables. Le point essentiel de ce rapport est que doubler d'ici 2030 la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique globale est possible. «Doubler la part des énergies renouvelables est non seulement faisable mais aussi la voie la plus économique», relève Adnan Z. Amin, directeur général d'IRENA. Différentes recommandations devraient permettre de porter de 18% à 36% la part des filières alternatives dans la consommation totale d'énergie, à l'horizon 2030. A peine les premières données 2015 définitives sont-elles publiées concernant les installations PV, que les experts s'essayaient déjà à des projections concernant 2016. Selon un rapport sur le marché solaire américain de GTM Research et de l'association des industries de l'énergie solaire SEIA, la croissance du PV pourrait atteindre 16 GW cette année. La prolongation du Solar Investment Tax Credit (ITC) a apporté une sécurité sur le marché du solaire à long terme. Alors que les prix des installations ont déjà chuté en 2015 de 10 à 17%, GTM Research prévoit de nouvelles baisses de prix pour 2016. Le rapport publié par Mercom Capital

Group sur le marché solaire indien prévoit pour 2016 une croissance de plus de 4 GW. Cela correspond à une croissance 50% supérieure à celle de 2015, qui s'élevait à 2,6 GW. Au Japon également, l'association PV japonaise (JPEA) compte sur une croissance d'environ 14 GW (2015: 10 GW). Mais dès 2017, la croissance pourrait être beaucoup plus faible car la rétribution du courant injecté diminuera de 11%. Le Ministère fédéral allemand de l'économie a adapté et concrétisé ses plans pour une nouvelle version de la loi sur les énergies renouvelables (EEG). Il s'agit notamment d'abandonner le système de tarifs de rachat fixes et de passer à des modèles d'appel d'offres. Cette mise aux enchères concernerait les installations de plus de 1 MW. Un certain nombre de défis seront ainsi à relever dans le domaine du photovoltaïque et des autres énergies renouvelables. La nouvelle EEG devait être approuvée par le Bundestag d'ici l'été. Elle ne sera toutefois sans doute pas votée sans opposition. Le courant écologique est entré en bourse chez E.ON. De 2013 à 2016, la demande auprès des fournisseurs d'énergie a augmenté de plus de 50%. L'offre en courant écologique s'est constamment élargie. Un tarif gaz naturel écologique contient par exemple 15% d'hydrogène qui a été produit par électrolyse uti-



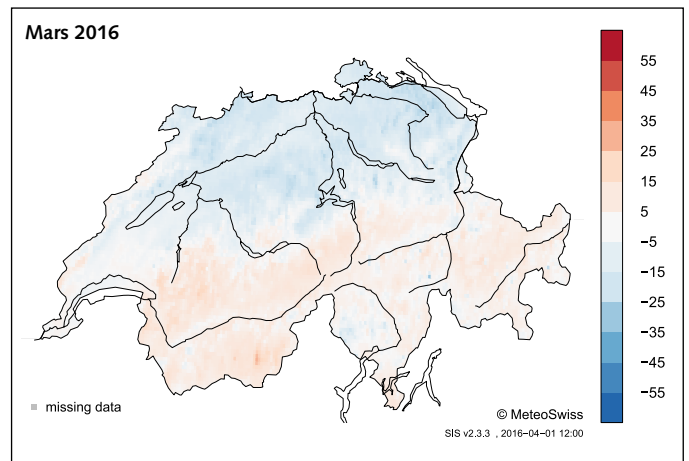
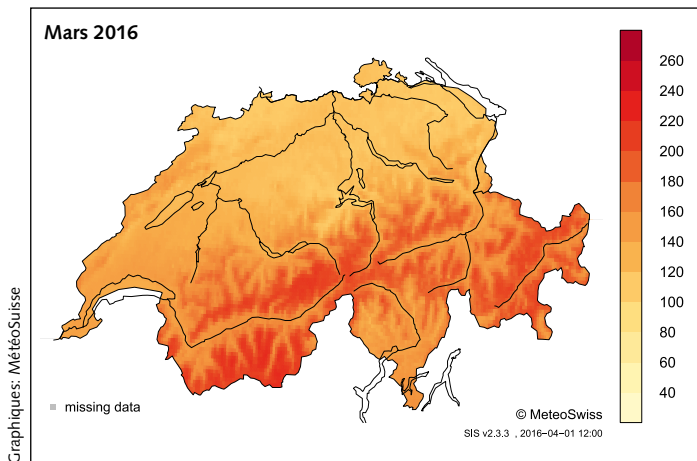
D' Matthias Fawer



Balazs Magyar

lisant de l'énergie éolienne et injecté dans le réseau de gaz. En Espagne, le distributeur d'électricité Endesa a acheté dans une enchère de courant solaire 410 GW de pur courant solaire à un prix de 39,6 EUR/MWh. En juillet dernier déjà, Endesa avait lancé des enchères trimestrielles pour des producteurs de courant solaire. Elles sont maintenant organisées et supervisées par la bourse de l'énergie indépendante hispano-portugaise OMIP. A long terme, de tels accords d'achat d'électricité (AAE) pour un prix fixe devraient faciliter le financement et stimuler les investissements dans les énergies renouvelables. En avril, un distributeur suisse d'énergie (IBAAarau) est entré dans la guilde des acquéreurs de solaire. Il a annoncé qu'il reprenait au 1^{er} avril 2016 80% d'Holinger Solar AG à Bubendorf (BL).

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

RAYONNEMENT GLOBAL (W/m²) ANOMALIE (W/m²)MAISONS DES LECTEURS D'ÉNERGIES
RENOUVELABLES: LE BEP DES ZOLLINGER

La maison de la famille Zollinger-Santos est un bâtiment à ossature en bois. Située à Schaffhouse, elle est construite sur une pente. Les Zollinger, maîtres d'ouvrage, avaient pour objectif une maison d'habitation moderne et respectueuse du climat, qui satisfasse à la norme Minergie. Ils se sont décidés pour la méthode de construction avec ossature en bois parce qu'elle a pour caractéristiques une isolation élevée et un temps de construction bref. Les seuls 60 mètres cubes de bois permettent de stocker quelque 65 tonnes de CO₂. Cela correspond à 21 000 litres de mazout. La maison à ossature en bois de la famille Zollinger-Santos dispose d'une installation photovoltaïque sur le toit de 10 kW, avec une production annuelle de 13 300 kWh. La façade sud intègre de manière exemplaire une grande installation thermique de 15 mètres carrés. Cette installation et le poêle de faïence alimentent toute l'année la maison en énergie thermique. Durant la saison froide, le poêle de faïence à eau fournit en supplément de la chaleur pour l'espace de séjour. Il consomme 2 à 3 stères de bois par an. La maison solaire (Sunnehus) est ainsi complètement indépendante de l'extérieur pour l'eau chaude et le chauffage. Théoriquement, cela pourrait aussi valoir pour la production d'électricité. Les installations solaires constituent la partie intégrante solaire active de ce bâtiment à énergie positive (BEP), qui couvre 229 % des besoins en énergie. (IH)

MONDE:
310 GIGAWATTS PV

L'entreprise de conseil américaine IHS Inc. a évalué pour fin 2016 une puissance PV installée mondiale de 310 gigawatts. La plus grande partie se situera en Chine (23 %), aux Etats-Unis (14 %), au Japon (14 %), en Allemagne (13 %) et en Italie (6 %). D'après les estimations d'IHS, cette année,



63 gigawatts devraient être nouvellement installés, ce qui représente une hausse de 17 % par rapport à 2015 et ses 59 gigawatts. Josef Berg, analyste chez IHS, constate que « les principaux marchés européens ont accusé un recul dramatique ces dernières années à cause de la baisse des aides publiques au solaire. Mais la demande au niveau mondial reste forte. » Parallèlement, en raison de la forte demande, le prix de vente moyen des modules a baissé de 5 %. (CP) www.ihs.com

Les pays émergents investissent

Jamais autant d'argent n'a été investi dans les énergies renouvelables et jamais autant de capacités n'ont été créées qu'en 2015 : 329 milliards de dollars pour 121 gigawatts (GW) de nouvelle puissance. Plus de la moitié des investissements proviennent pour la première fois non pas de pays industrialisés, mais de pays émergents comme la Chine, le Chili, le Brésil, l'Inde et l'Afrique du Sud.

Photo: Solaragentur

GB: LE PLUS GRAND PARC ÉOLIEN OFFSHORE

Début février, DONG Energy GmbH a confirmé que les investissements pour le parc éolien offshore Hornsea One étaient assurés. Le parc éolien et ses 174 turbines, situé en pleine mer à 75 miles des côtes du Yorkshire, générera une puissance de 1,2 gigawatt et pourra ainsi approvisionner en courant un million de ménages en Grande-Bretagne. Le projet Hornsea One sera ainsi la plus grande centrale éolienne du monde en pleine mer. 2000 emplois seront créés pour sa construction et 300 pour son exploitation et son entretien. D'ici la fin de l'année, Siemens AG va ériger une fabrique à Hull, proche de la côte, pour la construction des pâles des éoliennes. Hornsea One devrait produire du courant en 2020. (CM)

GB: 863 692 INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES

En Grande-Bretagne, 863 692 installations photovoltaïques d'une puissance totale de 9069 mégawatts étaient en fonction à fin de 2015. D'après les données du Ministère anglais de l'énergie, la croissance a été de 66 % par rapport à janvier 2015. Plus de la moitié des installations sont constituées de centrales solaires d'une puissance de plus de 5 mégawatts, et environ un quart de la puissance installée a été équipée de petites centrales inférieures ou égales à 4 kilowatts. Le ministère a enregistré la plus grande progression des douze derniers mois en mars 2015 avec 2000 MW. 92 % provenaient de grandes centrales de plus de 5 MW. La raison de cette croissance est le fait que le système d'incitation prenait fin le 31 mars 2015. © PHOTON

D: NOUVEAU PROGRAMME POUR LE STOCKAGE

Le 1^{er} mars, le programme d'incitation de stockage de courant photovoltaïque a démarré en Allemagne. 30 millions d'euros devront être mis à disposition d'ici fin 2018 pour encourager le stockage de courant PV. Le programme en vigueur jusqu'ici avait en effet pris fin le 31 décembre 2015. Avec la modification de ce programme, le Ministère fédéral de l'économie et de l'énergie BMWi demande désormais une plus grande responsabilité de l'industrie dans le développement des systèmes d'énergie renouvelable et dans le développement du stockage nécessaire à ces systèmes. Pour décharger les réseaux et fixer des standards plus élevés pour les batteries de stockage, les installations PV subventionnées ne pourront à l'avenir injecter que la moitié de la puissance de pointe dans le réseau, le reste pourra être stocké dans des batteries. © PHOTON

DAIMLER: 500 MIO € POUR UNE USINE DE BATTERIES

Daimler a décidé de développer de manière conséquente son activité dans le domaine de l'électromobilité et investit environ 500 millions d'euros dans une nouvelle usine de batteries. L'usine viendra grossir les capacités de Deutsche Accumotive, filiale spécialisée de Daimler située à Kamenz près de Dresde/D. (MM)

UN MINIMODULE OBTIENT LE RECORD DU MONDE

Un minimodule photovoltaïque à concentration (CPV), mis au point par le Fraunhofer ISE en Allemagne, a établi un nouveau record mondial par la conversion directe de l'énergie de la lumière solaire en électricité. Après avoir annoncé, il y a deux ans, un record mondial pour une cellule photovoltaïque, le Fraunhofer ISE annonce avoir établi un record au niveau du module. Ce minimodule composé de cellules à quadruple jonctions a établi ce nouveau record du monde avec un rendement de 43,3 %. « Cette performance est un jalon important dans l'histoire de la technologie photovoltaïque à concentration et démontre le potentiel qui existe pour des améliorations sur le plan industriel », a expliqué le Dr Andreas Bett, directeur de l'institut et de la Division des matériaux, des cellules et de la technologie au Fraunhofer ISE. (MM)

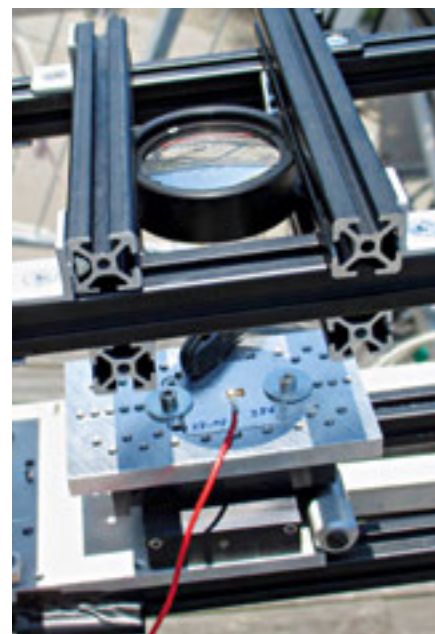


Photo: ISE

TOUR PHOTOVOLTAÏQUE DE 25 MÈTRES DE HAUT

La façade convexe de la tour est composée de 7776 modules solaires. Les modules génèrent 30 MWh de courant solaire par an. Le pylône, d'une surface totale de quelque 270 mètres carrés, serait en mesure de couvrir les besoins complets d'électricité du Centre Porsche à Berlin-Adlershof qui ouvrira au printemps 2017. Les visiteurs du centre Porsche pourront également recharger gratuitement leur voiture. Le président du conseil d'administration de Porsche Allemagne, Jens Puttfarcken, estime que le pylône démontre l'engagement clair de Porsche dans la mobilité électrique. © PHOTON



LE PHOTOVOLTAÏQUE INVISIBLE



||||| TEXTE: BENEDIKT VOGEL

L'idée est aussi simple que séduisante: sur un bâtiment, un module remplit la fonction d'un élément mural ou d'une tuile tout en produisant du courant solaire. Cette «photovoltaïque intégrée au bâtiment» est aujourd'hui une réalité: en 2015, la façade entièrement vitrée d'un bâtiment de La Mobilière à Berne a été complétée par des lamelles en verre dans le cadre de l'assainissement. Ces lamelles protègent les collaborateurs de la compagnie d'assurance du soleil tout en produisant du courant avec des cellules solaires à couche mince. Depuis quelques mois, des éléments de façades produisent également du courant dans le quartier Gundeldinger de Bâle. Au cours

de sa transformation, le silo à charbon de l'ancienne usine a été revêtu de modules PV verts, dorés, bleus et gris. «Grâce aux surfaces mates, beaucoup de gens ne remarquent pas que les éléments de façades sont des modules PV», décrit Kerstin Müller du bureau de construction en se basant sur son expérience. Les cellules monocristallines vitrées multicolores ont été conçues par l'EPF de Lausanne et sont désormais commercialisées par la société Swissinso SA (Lausanne).

Le potentiel des systèmes photovoltaïques intégrés aux bâtiments est loin d'être épuisé, affirme le D^r Stefan Nowak, directeur du programme de recherche de l'OFEN sur la photovoltaïque. «Malgré des projets individuels fascinants, la photovoltaïque intégrée au bâtiment n'est

SE REND

PLUS LES COLORIS ET LES DIMENSIONS DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES CORRESPONDENT AUX ATTENTES DES MAÎTRES D'OUVRAGE ET DES ARCHITECTES, PLUS ILS SONT INTÉGRÉS DANS LES BÂTIMENTS EXISTANTS ET LES NOUVELLES CONSTRUCTIONS. SELON CE PRINCIPE, LE CENTRE SUISSE D'ÉLECTRONIQUE ET DE MICROTECHNIQUE CSEM (NEUCHÂTEL) A RÉALISÉ DES RECHERCHES SUR LES MODULES BLANCS ET COULEUR TERRE CUIE EN COLLABORATION AVEC DES INSTITUTIONS ACADÉMIQUES ET LES ONT RENDUS COMMERCIALISABLES AVEC DES PARTENAIRES INDUSTRIELS. LES PREMIERS PRODUITS SONT DÉSORMAIS DANS LE COMMERCE.



Une construction de façade ventilée avec revêtement PV est installée dans le cadre d'une transformation en cours d'un immeuble des années 1980 à Zurich. La teinte gris-vert s'harmonise avec le contexte urbain.

Photo: Viridén & Partner AG

pas encore le projet dominant.» Pour y parvenir, les éléments du bâtiment producteurs de courant devraient être moins coûteux, d'autant plus que leur rendement énergétique est souvent plus faible que celui des modules PV classiques. L'important serait des produits pratiques. Ceux-ci doivent satisfaire aux exigences architecturales de même qu'aux normes du génie civil et relatives aux produits électrotechniques.

DES PRODUITS POUR LE MARCHÉ

Le photovoltaïque intégré au bâtiment fera l'objet d'une grande demande lorsqu'il satisfera aux exigences du marché. Les produits commercialisables doivent, entre autres, présenter plus de possibilités en termes de couleur

et de forme afin de pouvoir s'adapter aux exigences esthétiques des bâtiments concernés. Le CSEM, en collaboration avec des partenaires de l'EPF de Zurich et de Lausanne ainsi que de l'Empa de Dübendorf, a recherché de nouvelles solutions pour les systèmes photovoltaïques intégrés aux bâtiments en se basant sur cet objectif. En automne 2014, ce projet dénommé «ArchinSolar» a permis de créer le prototype de trois produits commercialisables: un module PV avec un verso en matériau composite qui ressemble aux tuiles en terre cuite en termes de forme et de couleur; un panneau hybride préfabriqué pour la production d'électricité et d'eau chaude; et enfin un module PV couleur terre cuite. Les trois prototypes se basent sur la technologie à couche mince. Cette techno-

Un module PV d'une couleur inspirée des tuiles en terre cuite a été installé sur un bâtiment dans la commune de Neuchâtel Corcelles-Cormondrèche.



Photo: ÜserHuus

logie PV économique a été conçue par l'Institut de microélectronique de l'Université de Neuchâtel.

La réussite de produits innovants n'est pas aisée sur le marché actuel du photovoltaïque soumis à une forte érosion tarifaire. Malgré ce contexte commercial difficile, le troisième prototype – le module PV couleur terre cuite – est en passe d'être commercialisé. La société de transfert de technologie ÜserHuus AG (Hergiswil/NW), en collaboration avec le CSEM, est responsable de l'industrialisation du prototype. Les cellules solaires basées sur la

technologie à couche mince prouvent leur applicabilité dans la pratique sur un bâtiment dans la commune de Neuchâtel Corcelles-Cormondrèche. « Avec 6%, le degré d'efficacité des modules est nettement inférieur à celui des modules classiques en silicium. Toutefois, les modules traitent également le rayonnement solaire indirect, ce qui augmente le rendement énergétique en cas de temps nuageux. En outre, la fabrication des modules est plus économique que celle des modules PV classiques », affirme Laure-Emmanuelle Perret-Aebi, directrice du département modules et systèmes PV au CSEM.

DU BLEU AU ROUGE BRIQUE OU AU BLANC

La lumière du jour se compose de rayons issus de différentes longueurs d'onde. L'énergie de rayonnement doit être entièrement absorbée dans un module PV afin d'assurer la meilleure exploitation possible du courant. Selon la nature de la surface du module PV, une partie plus ou moins grande du rayonnement est réfléchi et, en fonction des longueurs d'onde réfléchies, l'observateur constate une certaine impression de couleur. Afin de réduire la réflexion du rayonnement solaire au minimum, les modules classiques en silicium disposent d'une couche antiréfléchissante en nitrate de silicium sur leur surface. C'est cette couche qui donne cet aspect bleu-noir aux modules.

Il existe différentes possibilités de modifier la couleur perçue. En règle générale, un film (filtre d'interférences), qui réfléchit certaines longueurs d'onde du spectre visible, est appliqué sur la couche photoactive exposée au soleil pour créer la couleur souhaitée. Le CSEM de Neuchâtel a développé une autre méthode: la couleur peut être changée en appliquant une couche en polymère coloré sur le côté photoactif qui n'est pas exposé au soleil. Selon les chercheuses et chercheurs du CSEM, l'avantage de ce processus est que l'impression colorée reste constante quel que soit l'angle d'observation, et les coûts de fabrication sont plus bas. Ce processus permet de créer des teintes orange, marron et noires. Les modules PV couleur terre cuite mentionnés dans le texte principal se basent également sur cette technologie.

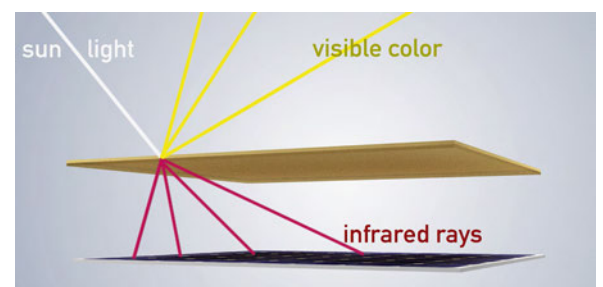
Les modules colorés du CSEM utilisent des cellules solaires en silicium fabriquées avec le procédé à couche mince. Les modules blancs également conçus par le CSEM se basent sur les cellules classiques en silicium (couche épaisse). L'impression blanche est ici générée par un film appliqué sur le module. Le film dispose d'une structure complexe composée de plusieurs couches. Il laisse passer les rayons infrarouges mais réfléchit la lumière visible. L'impression blanche est créée par la diffusion.

BV

DES MODULES EN BLANC NEUTRE

Les modules PV couleur terre cuite sont particulièrement recommandés pour l'application sur des toits classés monuments historiques. L'installation des modules PV classiques y est indésirable ou interdite pour des raisons esthétiques. Les chercheuses et chercheurs du CSEM disposent d'une seconde innovation pour l'application sur des façades: des modules PV blancs. Les modules PV blancs se basent sur la technologie classique à base de silicium. Les scientifiques obtiennent la couleur blanche grâce à un film présentant des propriétés réfléchissantes particulières. Avec ces modules, le photovoltaïque est pratiquement invisible.

La réflexion de la lumière visible implique forcément la perte d'une partie de l'énergie – le degré d'efficacité des cellules passe d'env. 40% à 18, voire 11%. La chercheuse du CSEM Perret-Aebi n'y voit aucune raison de s'inquiéter.



Principe d'action d'un module PV coloré: les longueurs d'onde du rayonnement solaire incident du spectre visible sont réfléchies et suscitent une impression colorée chez l'observateur. Le rayonnement infrarouge traverse la surface et est utilisé pour la production d'électricité solaire.

ter: «Les modules blancs sont conçus pour les bâtiments ne permettant pas l'installation de modules classiques. Avec eux, nous ne perdons rien. Avec les modules blancs, nous ouvrons au contraire de tout nouveaux domaines d'application pour le photovoltaïque.» La start-up Solaxess SA travaille actuellement à la commercialisation des modules PV blancs. La société de Neuchâtel produit, en collaboration avec un partenaire allemand, le film qui génère l'impression blanche et le commercialise auprès des fabricants de modules. Actuellement, la stabilisation et la fiabilité du film est en cours d'optimisation, et des lignes de production sont établies. Un projet de démonstration est en cours de planification à Neuchâtel. Le film devrait être lancé sur le marché au printemps 2016.

DES PHARES APPARAISSENT

Le photovoltaïque intégré au bâtiment est de plus en plus réel. La rénovation en cours d'un bien foncier de 28 logements et deux bureaux à Zurich en est l'exemple. Un bâtiment à énergie positive devrait être construit d'ici la fin de l'été 2016 dans le cadre d'un concept énergétique complet. Ce dernier satisfait aux exigences de la Société à 2000 watts. Une partie du concept est une façade ventilée équipée d'un revêtement PV (1550 m²; 170 kWp). Les modules PV gris-vert devraient s'harmoniser avec le contexte urbain, et les passants ne devraient pas pouvoir reconnaître les surfaces PV. «Pour les bâtiments existants, nous avons besoin de modules de 18 tailles différentes. Les modules standards s'avèrent inutiles», affirme Andreas Büsser, copropriétaire du bureau de planification Viridén + Partner AG (Zurich), pour mentionner un des défis que présente le projet. Les planificateurs veillent à assurer une puissance suffisante lors du choix des modules. La façade est supposée combler une partie considérable des besoins en électricité justement pendant le printemps et l'automne. La construction sera accompagnée d'une vaste campagne de mesure dans le cadre d'un projet phare de l'OFEN. L'objectif est de développer un système pour la photovoltaïque intégrée qui serait finalement également disponible pour d'autres maîtres d'ouvrage.

À LA RECHERCHE DE SURFACES ADAPTÉES

Un bâtiment novateur on trouve également dans une zone résidentielle à Brütten dans le canton de Zurich. L'entrepreneur et pionnier de l'énergie Walter Schmid y construit un immeuble autonome à 100% en termes d'alimentation énergétique. L'immeuble n'est raccordé ni au réseau électrique ni au réseau de gaz. Le projet devrait se terminer au printemps 2016. Les habitants obtiennent le courant et la chaleur (avec chauffe-eau ou pompe à chaleur) par les panneaux PV installés sur le toit (80 kWp) et sur la façade (47 kWp). Cette façade (500 m²) est entièrement couverte de modules standard et de modules avantageux coupés sur mesure ayant obtenu leur teinte anthracite mate par grattage des surfaces en verre. «Nos premières mesures montrent que le traitement des surfaces ne provoque aucune perte d'énergie», affirme Eric Langenskiöld du bureau d'ingénierie et de planification Basler & Hofmann AG.

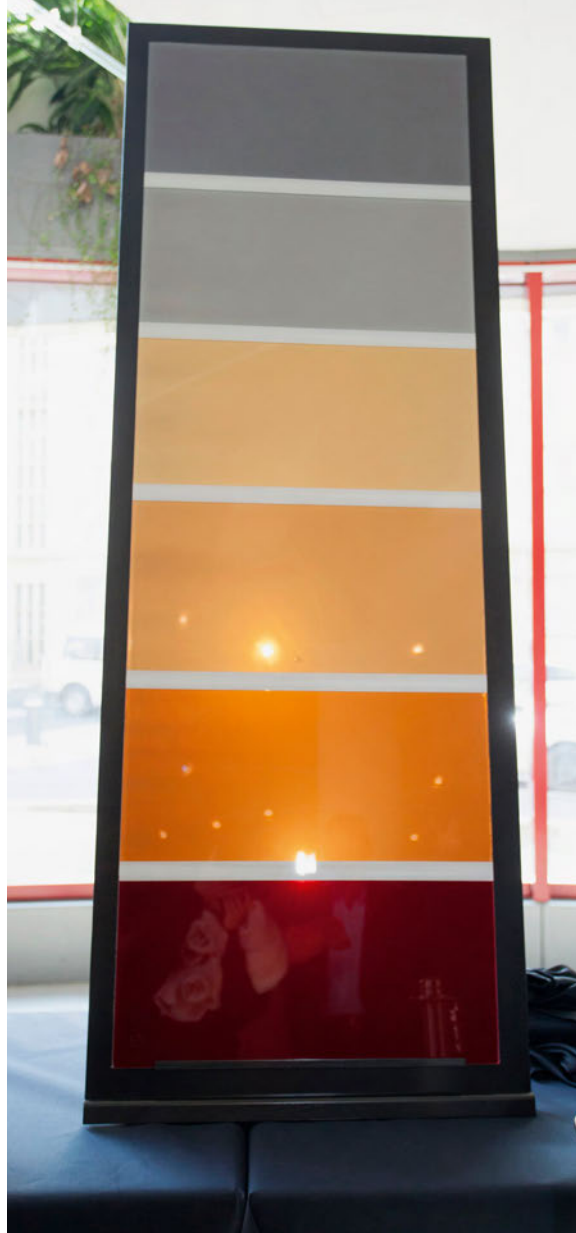


Photo : CSEM

Le CSEM a conçu des modules PV de différentes couleurs.

Le traitement des surfaces des modules PV pourrait ouvrir de nouvelles voies pour le photovoltaïque intégrée au bâtiment. Un projet pilote de l'OFEN, mené sous la direction du bureau d'architecture raumweg gmbh (MuttENZ/BL) en collaboration avec des PME locales, poursuit également cet objectif. Dans le cadre du projet (cf. www.solarglaslabor.ch), l'effet des différentes structures sur les modules solaires courants est analysé à l'aide de techniques de traitement du verre. «Nous souhaitons inclure toutes les structures et tous les sujets imaginables du photovoltaïque intégrée au bâtiment – par exemple l'imitation de la structure du bois ou de la pierre, mais également les représentations visuelles», déclare Markus Bloch, propriétaire de la société raumweg gmbh. Pendant le projet financé par l'Union suisse des arts et métiers de Bâle-Ville en tant que partenaire, l'influence du traitement des surfaces sur le rendement énergétique sera contrôlée jusqu'en 2016. Ces modules témoins seront alors soumis à un test pratique. ■■■■■

Rapport finale du projet ArchinSolar: <http://bit.ly/Archin>

CHAUFFAGE

LES RECHERCHES LE MONTRENT: SUR 100 INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE DE L'EAU ET DE CHAUFFAGE, PLUS DE 50 NE RESPECTENT PAS LES DIRECTIVES DES CANTONS QUANT À L'ISOLATION THERMIQUE DES CONDUITES. LES PRESCRIPTIONS MINIMALES D'ISOLATION DES CONDUITES ONT ÉTÉ RÉGLEMENTÉES DE MANIÈRE UNIFORME POUR TOUTE LA SUISSE DANS LE MOPEC 2008 ET REPRISES DANS LE MOPEC 2014 (CF. ENCADRÉ).

DES ISOLATIONS DIGNES DE CE NOM

||||||| TEXTE: ANDREA BECK

Une isolation discontinue ou insuffisante génère des pertes d'énergie qui ont un coût financier élevé car elles se cumulent durant toute la durée de vie de l'installation de chauffage. L'évolution des prix de l'énergie et une utilisation responsable des ressources énergétiques qui devient une nécessité justifient aujourd'hui déjà des épaisseurs d'isolation dépassant largement les prescriptions minimales.

La plupart du temps, des coquilles de mousse rigide préfabriquées sont utilisées pour l'isolation. La conductivité thermique du matériau s'élève pour ce type d'isolations à environ 0,028 W/(mK). Ces coquilles isolantes doivent être protégées des facteurs extérieurs. Elles sont recou-

vertes d'une gaine en PVC. Les coquilles de mousse rigide sont autorisées pour une plage de températures de -40 à +120°C. Pour des températures plus élevées, ainsi que pour les conduites d'installations solaires thermiques, la laine minérale doit être utilisée. La laine minérale, avec une conductivité thermique de 0,034 W/(mK), est légèrement moins efficace. Afin d'obtenir le même effet isolant, l'épaisseur d'isolation, pour le même diamètre nominal de conduite, doit être légèrement plus élevée.

Pour les surfaces plus difficiles à isoler, des matériaux en caoutchouc conviennent parfaitement. Ils supportent une très grande plage de température et sont faciles à manipuler. Ils ont une longue durée de vie et résistent aux UV.

CONSEILS POUR LES PROPRIÉTAIRES

Même les non-professionnels peuvent découvrir des défauts évidents: inspectez votre installation de près, il s'agit quand-même de votre chauffage et de votre argent.

Exigez des réponses à vos questions, notamment pour comprendre où va votre argent.

- Demandez par écrit, avant de faire installer votre isolation, une isolation qui respecte les prescriptions minimales des cantons (MoPEC, cf. encadré).

- Des conduites qui sont trop proches les unes des autres, trop proches du plafond ou d'autres limitations peuvent empêcher d'installer une isolation conforme aux prescriptions. Demander à votre installateur de chauffage qu'il pose les conduites de sorte qu'il soit toujours possible de mettre une isolation conforme aux prescriptions.

- Si possible, soyez présent sur le site pendant les travaux d'isolation. Jetez de temps en temps un coup d'œil dans la chaufferie afin de vous assurer que l'épaisseur de l'isolation est respectée. En effet, une fois l'isolation posée, il est difficile pour un non-initié et compliqué pour les spécialistes de vérifier ou d'améliorer l'isolation.

- Faites faire les choses correctement: insistez pour que les anciens matériaux d'isolation qui s'émettent soient remplacés par des matériaux neufs. L'effort que vous faites aujourd'hui portera ses fruits pendant 20 à 30 ans.

- On peut admettre une moindre épaisseur de l'isolation thermique dans les cas où cela se justifie, comme p. ex. en cas d'intersections ou de traversées de murs et de dalles, ou lorsque les tempé-

LES PRESCRIPTIONS MOPEC

Les prescriptions énergétiques des cantons sont basées sur le Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC). Les prescriptions relatives à l'isolation des conduites ont été unifiées au niveau suisse dans l'art. 1.15 du MoPEC, édition 2008.

Extrait du MoPEC 2008, art. 1.15

Les nouvelles installations et les installations mises à neuf à l'occasion de transformations doivent être entièrement isolées contre les pertes thermiques conformément aux exigences fixées à l'annexe 3. Ceci s'applique à la robinetterie et aux pompes, ainsi qu'aux conduites:

- a) de distribution de chaleur dans des locaux non chauffés et à l'extérieur,
- b) d'eau chaude sanitaire dans des locaux non chauffés et à l'extérieur, excepté celles alimentant, sans circu-

lation ni ruban chauffant, des points de soutirage isolés,

- c) de circulation d'eau chaude sanitaire ou conduites d'eau chaude sanitaire équipées d'un ruban chauffant dans des locaux chauffés,

- d) d'eau chaude sanitaire allant de l'accumulateur à la nourrice (incluse).

On peut admettre une moindre épaisseur de l'isolation thermique dans les cas où cela se justifie, comme p. ex. en cas d'intersections ou de traversées de murs et de dalles, ou lorsque les températures de départ n'excèdent pas 30°C, ainsi que pour la robinetterie, les pompes, etc. Les épaisseurs indiquées sont valables pour des températures d'exploitation allant jusqu'à 90°C. Si des températures d'exploitation plus élevées sont nécessaires, on augmentera l'isolation thermique dans les proportions qui s'imposent.

ratures de départ n'excèdent pas 30 °C, ainsi que pour la robinetterie, les pompes, etc. (MoPEC). Les épaisseurs indiquées sont valables pour des températures d'exploitation allant jusqu'à 90 °C. Si des températures d'exploitation plus élevées sont nécessaires, on augmentera l'isolation thermique dans les proportions qui s'imposent. Demandez à être informé par avance des éventuelles exceptions.

- Vous ne devez pas renoncer à isoler: les parties (par exemple clapets anti-retour) qui doivent être accessibles doivent être isolées à l'aide de manchons amovibles. Les bons professionnels de l'isolation sont des spécialistes qui trouvent des solutions aux cas particuliers.
- Si des composants sont recouverts par le matériel d'isolation, une indication doit être écrite sur la partie externe de l'isolation.
- Le matériel d'isolation doit être adapté aux températures d'utilisation. Les conduites d'installations solaires thermiques par exemple atteignent des températures élevées. La laine minérale supporte des températures élevées.
- Les conduites qui sont posées à l'extérieur doivent être résistantes aux UV et aux intempéries et protégées des rongeurs.

RÉCEPTIONNEZ LES TRAVAUX ET VÉRIFIEZ SI:

- L'installation a été posée partout. Les endroits difficiles d'accès en raison d'obstacles ou l'arrière des appareils ont-ils été isolés? Un indice de mauvaise isolation est une chaleur inhabituelle dans la cave.
- L'isolation est continue derrière la feuille de PVC. On peut exercer une légère pression sur la feuille de PVC. Perçoit-on des cavités (même les coudes ne doivent pas avoir de cavité)?
- L'isolation n'a pas été posée sur des éléments qui ne doivent pas être isolés comme les conduites de dérivation du vase d'expansion ou les conduites de gaz.
- Les isolations sont souvent réalisées par des sous-traitants. Ne vous laissez pas balader d'une personne à l'autre: vos interlocuteurs sont les personnes de l'entreprise que vous avez mandatée.

Vous commencez à comprendre ce que je veux dire? Avec l'isolation adéquat, vous ressentez la chaleur de votre chauffage et non les coûts des combustibles! |||||

FAUX



Il manque de l'isolement sur la partie gauche.

CORRECT



Les conduites de dérivation du vase d'expansion ne doivent pas être isolées, mais le reste oui.



Isolation avec interruptions.



Beaucoup mieux – et encore mieux.



Isolation impossible: thermomètre sans connection avec soubassement.



Le nouveau soubassement offre assez de place pour l'isolement. Les coûts ne sont pas exorbitants.



Le vieux matériel d'isolation a été recouvert par une gaine en PVC.



Une moindre épaisseur de l'isolation thermique est justifiée, p. ex. en cas d'intersections.



Des siphons parfaitement isolés.



Un siphon parfaitement isolé.

SOLAR DECATHLON

UNE ÉQUIPE D'ÉTUDIANTS SUISSES A ÉTÉ SÉLECTIONNÉE PAR LE DÉPARTEMENT AMÉRICAIN DE L'ÉNERGIE POUR PARTICIPER À UN CONCOURS UNIVERSITAIRE MONDIAL DE CONSTRUCTION SOLAIRE.

SWISS LIVING CHALLENGE

Une équipe d'étudiants de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg (HEIA-FR/HES-SO), de l'Université de Fribourg (UNIFR) et de la Haute école d'art et de design de Genève (HEAD/HES-SO) a été sélectionnée par le Département américain de l'énergie (DOE) pour participer au Solar Decathlon qui aura lieu en 2017 aux Etats-Unis (date et lieu encore inconnus). La compétition existe depuis 2002 et comprend dix épreuves d'où découle le nom de décathlon. Pour gagner le concours, l'équipe suisse doit marquer un maximum de points dans dix domaines dont l'architecture, le confort, l'ingénierie, la gestion de l'énergie ou encore la faculté du prototype à communiquer des valeurs et des idées.

UN ACTIVATEUR SOCIAL

Jessica Ruffieux, étudiante de la Swiss Team, explique : «La question fondamentale que nous nous posons avec cette construction solaire, c'est comment peut-elle contribuer à changer les comportements pour des modes de vie plus durables.» Cet espace se positionnera avant tout comme un lieu dédié à la collectivité et au partage en incluant par exemple un repair-café. «Recyclage, réparation, réutilisation, production d'énergie, consommation et gestion des ressources intelligentes, voici quelques-uns des principes que nous souhaitons appliquer, démontrer et transmettre», poursuit Jessica Ruffieux.

Le prototype solaire encouragera également la mobilité douce en y intégrant les infrastructures nécessaires. «La biodiversité fait également partie de la réflexion avec un traitement des espaces extérieurs favorisant la faune et la flore indigènes», complète Axelle Marchon, également étudiante.

UNE TOITURE MULTIORIENTÉE

Le prototype est encore au stade de concept, mais plusieurs idées font leur chemin. Tout d'abord, l'équipe souhaite développer un projet architectural qui intègre dès le dé-



Photo : mäd

Le Swiss Team participera avec Swiss Living Challenge au concours Solar Decathlon aux Etats-Unis.

part la technique. Cette méthodologie interdisciplinaire reste encore peu pratiquée et les étudiants aimeraient la promouvoir. Ainsi, la toiture aura des inclinaisons propices à optimiser une production d'énergie uniforme durant la journée. «Cette contrainte de toiture multiorientée influencera la forme architecturale de la construction», explique Matias Cesari, étudiant.

Pour la structure du prototype, c'est le bois qui est le matériau choisi. «C'est une ressource disponible en Suisse qui par sa relative légèreté facilite sa mise en œuvre et son transport. Il permet également une grande liberté d'expression», commente Baptiste Gex, également étudiant membre de la Swiss Team. De plus, l'enveloppe du bâtiment sera exploitée dans son entièreté. «Nous l'imaginons 100% productive, notamment en énergie solaire, mais également comme possible ressource alimentaire par le biais de surfaces végétalisées.» En

outre, «la construction devra être un symbole avec une identité visuelle marquée et facilement reconnaissable», complète Axelle Marchon.

L'équipe suisse a choisi d'appeler son projet le «Swiss Living Challenge», un clin d'œil au smart living lab, le nouveau centre de recherche sur l'habitat du futur qui réunit l'EPFL, la HEIA-FR et l'UNIFR. Le prototype sera d'ailleurs construit dans la halle d'expérimentations du smart living lab, sur le site de blueFACTORY, parc d'innovation à Fribourg.

Après son exposition en 2017 aux Etats-Unis sur le lieu de la compétition, l'habitat reviendra à Fribourg et devra être adaptable pour idéalement s'intégrer dans un quartier de sa périphérie. (Réd.)

www.swiss-living-challenge.ch

Catalogue Photovoltaïque 2016/2017

VOTRE PARTENAIRE POUR VOS PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES

DEPUIS L'AUTOMNE DERNIER, VOUS POUVEZ APPRÉCIER TOUTE L'EXPERTISE DE NOTRE ÉQUIPE ENERGIES RENOUVELABLES À MÊME LE TOIT DE NOTRE NOUVEAU SITE DE ROTHENBURG.



Il s'agissait d'un projet prestigieux et l'entreprise ne s'est pas privé de le planifier elle-même. C'est Jean-Luc Zimmermann, collaborateur spécialisé technique de notre équipe Energies renouvelables, qui a assuré la direction du projet relatif à l'installation photovoltaïque d'une puissance de 176 kWp sur notre nouveau site à Rothenburg. «Depuis un an, notre équipe Energies renouvelables sillonne le pays pour conseiller nos clients lors de la construction d'installations photovoltaïques», raconte-t-il. «Pour moi, il était évident que nous devons planifier nous-mêmes notre projet installation.»

Une construction sans problème

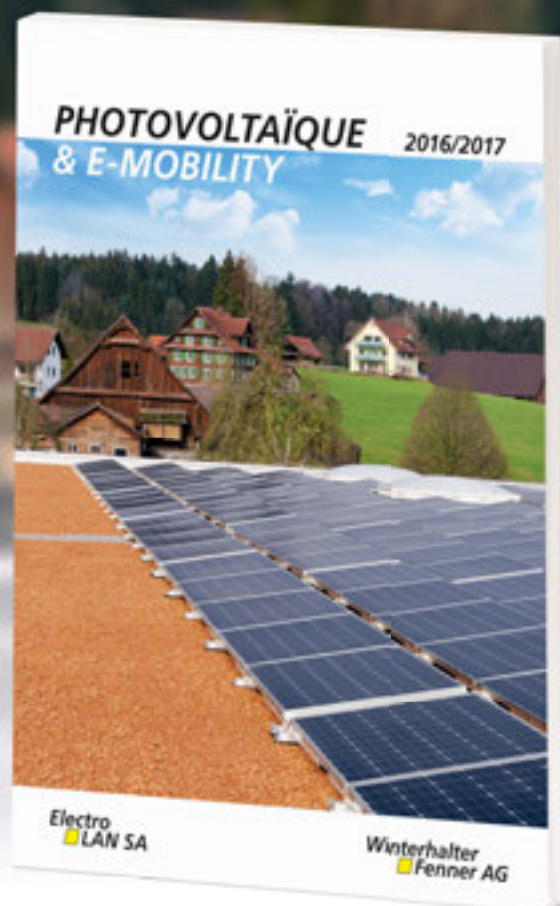
Sa mission consistait à assurer la direction de projet et la planification de toute l'installation, la conception des modules, l'évaluation du système de montage ainsi que le lestage et l'évaluation des onduleurs. «Nous proposons également ces services à nos clients», poursuit-il.



Lors de la commande du matériel, il a également fait appel aux services de l'entreprise. «Tous les produits, les modules, les onduleurs, le système de montage, les câbles solaires et les accessoires sont disponibles dans notre assortiment.»

Vous trouverez tous les produits sur notre application mobile, dans le Webshop ou encore dans notre catalogue clair et convivial, que vous pouvez commander sur notre site web. Retrouvez plus d'informations sur l'équipe Energies renouvelables sur notre site web www.electrolan.ch, par e-mail photovoltaïque@electrolan.ch ou par téléphone au 044 839 59 59.

Sur le toit en un tournemain!



Avec ElectroLAN et son nouveau catalogue photovoltaïque, vous avez le bon partenaire pour toutes vos installations PV.

Catalogues également disponibles sur notre App mobile

Electro
LAN SA



electrolan.ch

EL HIERRO

UNE PETITE ÎLE DES CANARIES A RÉCEMMENT MARQUÉ L'HISTOIRE POUR LA DEUXIÈME FOIS: ELLE EST LA PREMIÈRE ÎLE PEUPLÉE DANS LE MONDE QUI EST ALIMENTÉE EXCLUSIVEMENT EN COURANT ÉOLIEN ET PHOTOVOLTAÏQUE



DU COURANT 100% PROPRE SUR EL HIERRO

Photos: Reto Miloni

||||| TEXTE: RETO MILONI*

En 1492, Christophe Colomb jeta l'ancre sur El Hierro, petite île des Canaries. Il fit le plein d'eau potable et de provisions et attendit des alizés favorables qui devaient lui permettre de poursuivre son voyage vers le «Nouveau Monde». Plus tard, le royaume d'Espagne envoya des condamnés sur cette île de l'Atlantique, éloignée de 1458 kilomètres de l'Espagne continentale, sur laquelle des volcans éteints, des forêts de lauriers, des côtes escarpées et des lézards géants forment une diversité étonnante sur 268 km². A l'époque de Ptolémée, on pensait que la terre était plate et qu'El Hierro était le «bout du monde». En l'an 150, Ptolémée fixa le méridien zéro sur El Hierro, qu'on appela alors «île du Méridien». Ce ne fut qu'en 1884 que le méridien zéro fut déplacé à Greenwich, proche de Londres, comme unité de base du système de coordination international.

Cette petite île des Canaries, faiblement peuplée et située loin dans l'océan Atlan-

tique, a récemment marqué l'histoire pour la deuxième fois. Plutôt que de produire du courant à partir de centrales à diesel, néfastes pour le climat et coûteuses, une vision d'un ingénieur local, Javier Morales, a été concrétisée: il a fait de cette île lointaine la première île alimentée exclusivement en courant éolien et photovoltaïque. Et, durant les périodes sans vent, de l'eau stockée dans un bassin est turbinée et produit du courant grâce à 4 générateurs. En effet, lorsque le vent est favorable, le courant excédentaire des éoliennes est utilisé pour pomper de l'eau de mer désalinisée dans un ancien cratère de volcan tapissé d'une bêche et situé en altitude. L'énergie stockée dans ce bassin de stockage permet d'approvisionner l'île en électricité lorsque le vent ne souffle pas ou lorsque la production des cinq grandes éoliennes ne répond pas à la demande. La centrale thermique alimentée au diesel qui n'est plus utilisée est néanmoins maintenue comme appoint en cas de nécessité.

Javier Morales a réussi l'exploit de convaincre les habitants d'El Hierro de

gagner la confiance du Gouvernement des îles Canaries, de lever les fonds nécessaires et de surmonter les obstacles techniques et logistiques à la construction d'éoliennes et de centrales de pompage-turbinage. En outre, quasiment tous les lampadaires de l'île sont équipés de panneaux solaires, de batteries de stockage et d'ampoules basse consommation, et sont ainsi indépendants du réseau électrique de l'île. Il y a également assez d'énergie verte disponible pour plusieurs usines de dessalement sans lesquelles la vie ne serait pas possible sur cette île.

EN TOTALE ADÉQUATION AVEC LE CLASSEMENT PAR L'UNESCO

El Hierro bénéficie ainsi d'un approvisionnement autonome en courant écologique qui est en totale adéquation avec son classement par l'UNESCO comme réserve de biosphère. Grâce à la force du vent et l'énergie du soleil, les agriculteurs, les pêcheurs, les commerçants, les ingénieurs, les touristes et les scientifiques disposent d'un approvisionnement électrique et d'un

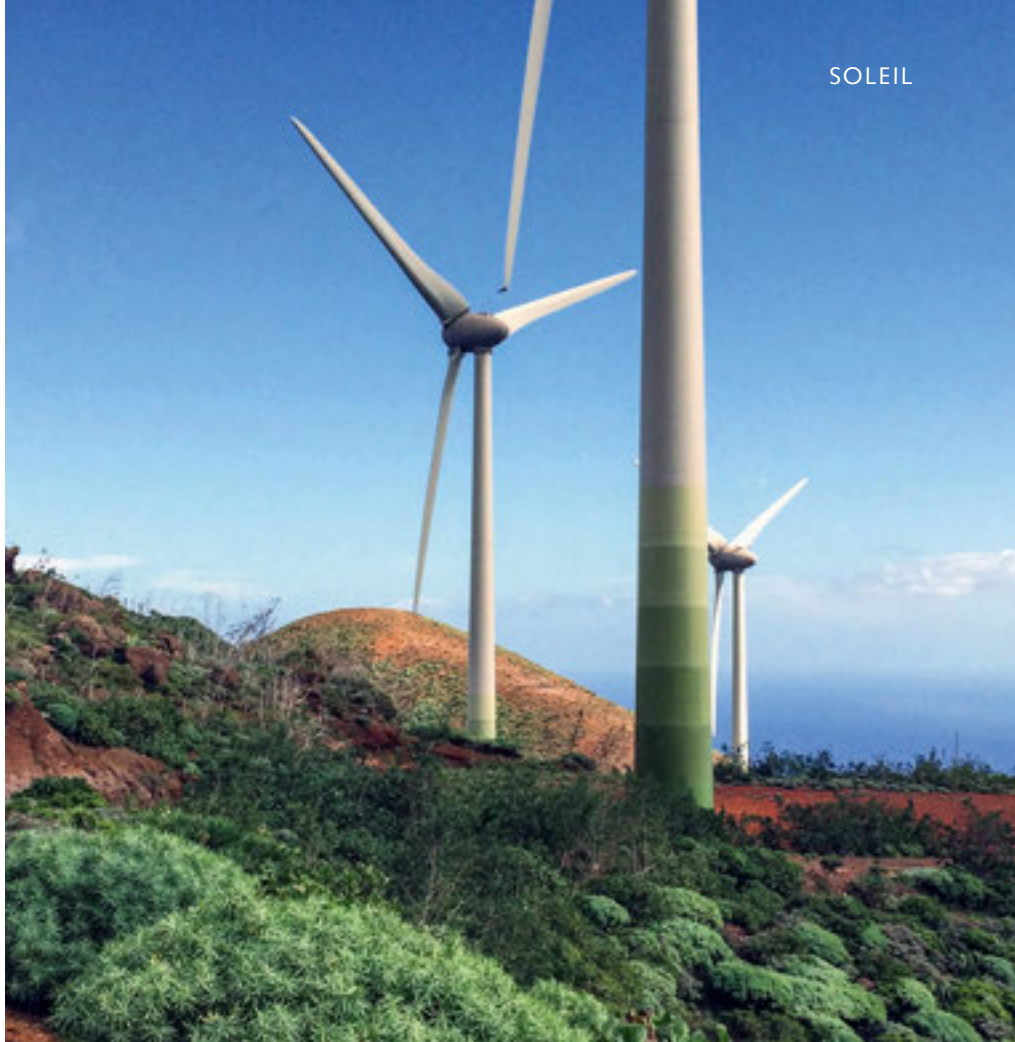
dessalement de l'eau de mer exempt de pétrole, gaz ou nucléaire, bon marché et respectueux de l'environnement.

LA MORALE DE MONSIEUR MORALES

Dans le monde, quelque 600 millions de personnes vivent sur des îles éloignées des continents qui ne peuvent pas être alimentées en électricité de manière rentable par des câbles sous-marins. Le courant y est alors produit à l'aide de centrales thermiques (diesel ou à charbon) qui génèrent de grandes quantités de gaz à effet de serre et polluants néfastes pour le climat, dans un environnement par ailleurs intact, et qui nécessitent des dépenses importantes en devises pour acheter l'énergie fossile nécessaire à leur fonctionnement.

En Suisse également, les fournisseurs d'électricité commencent à penser autrement et changer leur fusil d'épaule depuis la catastrophe de Fukushima et la décision de mise hors service de Mühleberg. Ainsi AXPO, ALPIQ, BKW, REPOWER et Co possèdent déjà des centrales éoliennes à l'étranger pour une puissance de plus de 2500 MW et une production de courant de plus de 5 TWh par année. Mais, détail cocasse, il manque quelques milliers de kilomètres de réseau pour transporter le courant jusqu'en Suisse ainsi qu'un véritable accord dans le domaine de l'électricité.

Depuis que l'accord provisoire sur l'électricité avec l'UE a été suspendu par Bruxelles, en raison de questions institutionnelles non résolues suite à l'acceptation de l'initiative UDC sur l'immigration, l'expansion nécessaire du réseau à l'étranger n'est pas pour demain!



Pourquoi de l'«off-shore» en mer du Nord plutôt que du «mountain-top» en Suisse? On peut tirer un parallèle entre les cratères de volcans et les centrales éoliennes des Canaries et l'accumulation par pompage et le photovoltaïque au sol dans les vallées alpines suisses. En Suisse, 25 ans après le moratoire sur les centrales nucléaires et après une interminable guerre des tranchées sur l'avenir des centrales nucléaires, une combinaison des systèmes de production d'énergie alimentés par des énergies renouvelables et des vecteurs

énergétiques stockables serait la meilleure solution. Mais il manque encore en Suisse la volonté de développer l'éolien et le photovoltaïque à proximité des capacités de stockage et de transport existants dans l'espace alpin. La logique voudrait qu'en Suisse, les installations éoliennes et solaires soient développées à l'intérieur du pays et reliées à un réseau national plutôt qu'à l'étranger. ■■■■■

* Reto P. Miloni est architecte ETH SIA et professionnel Swissolar

FAITS ET CHIFFRES:

■ Installations éoliennes:	5 ENERCON E 70 d'une puissance de 2,3 MW chacune
■ Turbines:	4 groupes Pelton d'une puissance de 2,83 MW chacun
■ Volume de stockage:	380 000 m ³ dans le cratère
■ Bassin de compensation:	150 000 m ³ dans le bassin inférieur
■ Différence de hauteur:	715 m
■ Coûts d'investissement:	65 millions d'euros
■ Puissance de l'ancienne centrale diesel:	11,36 MW
■ Consommation de courant jusqu'ici:	35 GWh/an
■ Production du système hydroéolien:	48 GWh/an
■ Economie de carburant:	environ 2 millions de litres de diesel par an
■ Economie de CO ₂ :	environ 19 000 tonnes par an
■ Surface de l'île:	278 km ²
■ Population:	10 700 habitants
■ Propriétaire:	Gorona del Viento El Hierro, S.A

TARIFS DE RACHAT

LES DIFFÉRENCES ENTRE LES COMMUNES SONT ÉNORMES. L'ASSOCIATION DES PRODUCTEURS D'ÉNERGIE INDÉPENDANTS VESE A COLLECTÉ TOUS LES TARIFS DE RACHAT DE COURANT SOLAIRE EN SUISSE ET LES A PUBLIÉS SUR UN SITE INTERNET (WWW.PVTARIF.CH).

BIENVENU OU PAS?

||||| TEXTE: WALTER SACHS, VESE

L'analyse des conditions locales de reprise montre qu'une partie des entreprises électriques locales souhaitent et arrivent à encourager l'énergie solaire dans leurs régions par de bonnes conditions de rétribution du courant injecté. Mais au moins 10 % des entreprises électriques ne respectent pas les directives minimales du Conseil fédéral relatives aux rétributions minimales et de la Commission fédérale de l'électricité (ElCom) relatives aux coûts de mesure de la courbe de charge. Par exemple, les services industriels de Schaffhouse et de Neuhausen am Rheinfall, qui ne respectent aucune des deux directives, ont rétribué en 2015 l'énergie provenant d'une installation de 30 kVA, 3.9 ct./kWh, alors que parallèlement, la mesure de la courbe de la charge pour cette taille d'installation coûte 2.6 ct./kWh; le propriétaire de l'installation ne touchait donc finalement que 1.3 ct. par kWh injecté. On ne peut pas savoir combien d'entreprises électriques respectent ou non les directives car de nombreuses entreprises électriques ne publient pas les taux de rétribution pour les grandes centrales PV.

DES OBSTACLES SUPPLÉMENTAIRES

Et il y a plusieurs exemples d'obstacles supplémentaires à l'injection de courant solaire: tarifs plus élevés pour la vente d'énergie pour les propriétaires d'installations solaires, tarifs pour les prestations, taxes élevées pour les compteurs, taxes pour transformation du courant, taxes de raccordement, etc.

Diego Fischer, responsable de projet pour pvtarif.ch et membre du comité de VESE, estime que «pour atteindre l'objectif de développement du courant solaire de

14 GWp d'ici 2050, il faut de nombreuses installations plus grandes en sus des installations solaires sur les maisons individuelles. Nos membres ont le capital, le savoir-faire et la volonté de construire et d'exploiter ces installations. Mais ils ont aussi besoin de conditions-cadres fiables, comme par exemple des tarifs de rachat qui soient proches du tarif de rachat H4. » Dans la conclusion de sa recherche, VESE recommande au Conseil fédéral de prendre au sérieux sa responsabilité envers le tournant énergétique et d'utiliser déjà sa marge de manœuvre afin de garantir au moins des conditions minimales d'injection dans toute la Suisse:

- Introduction d'une obligation d'informer sur les tarifs de rétribution du courant injecté: il n'est pas acceptable que les tarifs de rétribution dans le secteur du monopole ne soient pas publics et que des inégalités de traitement entre les installations soient possibles.
- Application de la recommandation de l'OFEN H4-8% pour le courant injecté.
- Interdiction de la discrimination des propriétaires d'installations PV et de calculs des frais excessifs dans le secteur du monopole, comme par exemple les coûts de la mesure de la courbe de charge et les taxes de raccordement. L'ElCom devrait être davantage contrainte d'agir.
- Les tarifs de mesure de la courbe de charge ne devraient pas dépasser CHF 20.-, ce qui correspond à l'état de la technique. |||||

www.pvtarif.ch
www.vese.ch

INTERSOLAR

LA FOIRE DU SOLAIRE OUVRIRA SES PORTES POUR LA 25^e FOIS CET ÉTÉ.

VISION SOLAIRE

||||| TEXTE: INGRID HESS

Le salon de pointe de l'industrie solaire, Intersolar Europe, ouvrira ses portes pour la 25^e fois du 22 au 24 juin 2016. Il y a 25 ans, lorsqu'Intersolar, foire de l'énergie solaire, a vu le jour, 1 kWh de courant solaire coûtait environ CHF 2.- en Suisse et il fallait même déboursier CHF 3.- en Allemagne. La première rétribution du courant injecté était alors introduite à Burgdorf dans le canton de Berne. Le lancement du programme «1000 toits» en Allemagne donna un élan considérable au solaire. Mais le Gouvernement fédéral fit seulement entrer en vigueur la loi sur l'approvisionnement énergétique qui servit avant tout l'énergie éolienne. Le secteur du solaire dû attendre encore neuf ans la loi sur les énergies renouvelables EEG pour bénéficier des mécanismes appropriés.

Les fondateurs d'Intersolar avaient une vision d'avenir solaire. Dans cette optique, ils se battaient aux côtés des mouvements populaires et des organisations solaires pour une rétribution à prix coûtant du courant injecté. La collaboration et l'engagement commun pour cette vision permirent de poser la première pierre d'Intersolar Europe: cette dernière n'était donc pas animée par des motivations économiques.

Cette année, la production décentralisée et l'injection d'énergie provenant de sources renouvelables seront au centre de l'évènement. Les visiteurs d'Intersolar Europe pourront aussi se familiariser avec les dernières nouveautés et les discussions actuelles sur cette thématique à l'Europe (foire spécialisée pour les batteries et les systèmes de stockage). Les deux foires auront lieu en même temps à Munich du 22 au 24 juin 2016. |||||

www.intersolar.ch

PROJET TREASORES

UNE ÉQUIPE DE CHERCHEURS EUROPÉENS EST PARVENUE À RENDRE APTE AU MARCHÉ LA TECHNIQUE D'ÉCLAIRAGE DE LA PROCHAINE GÉNÉRATION. CES CHERCHEURS ONT DÉVELOPPÉ DES MODULES LUMINEUX FLEXIBLES QUI PEUVENT ÊTRE PRODUITS PAR IMPRESSION AVEC UN PROCÉDÉ ROLL-TO-ROLL. CETTE TECHNIQUE JETTE LES BASES POUR LA MISE SUR LE MARCHÉ DES PANNEAUX LUMINEUX LED ET DES CELLULES SOLAIRES DE L'AVENIR.

PERCÉE TECHNOLOGIQUE

||||| TEXTE: Empa

Le projet de l'Union européenne Treasures (Transparent Electrodes for Large Area Large Scale Production of Organic Optoelectronic Devices) avait été lancé dans le but de réduire notablement les coûts de production des composants organiques tels que ceux utilisés pour les cellules solaires et les panneaux LED. Ce projet était financé à hauteur de 9 millions d'euros par l'Union européenne et de 6 millions supplémentaires par les moyens propres de ses différents partenaires. Il a débouché sur sept brevets, une douzaine de publications scientifiques ainsi que sur des contributions importantes pour les organisations internationales de normalisation.

Son résultat le plus important est le développement de processus de production pour différents types d'électrodes transparentes et de matériaux barrières pour la prochaine génération de l'optoélectronique, qui, dans une deuxième étape, ont été mis à l'échelle pour une production industrielle. Trois de ces électrodes compatibles avec des substrats flexibles – utilisant soit des nanotubes de carbone, des fibres métalliques ou encore de minces couches d'argent – sont déjà produites commercialement ou seront lancées sur le marché cette année encore. Les sources lumineuses et les cellules solaires de la prochaine génération seront produites par des procédés roll-to-roll pour lesquels ces nouvelles électrodes sont particulièrement bien adaptées. Un rouleau de sources lumineuses OLED reproduisant le sigle du projet a été produit par le Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl und Plasmatechnik (FEP) à Dresde avec les minces électrodes d'argent développées dans ce projet par la firme Rowo Coating GmbH.

Ces électrodes permettront à l'avenir de réduire nettement le coût des sources lu-

mineuses et des cellules solaires, mais elles demandent encore des protections contre l'air et l'humidité de l'air, elles aussi flexibles et transparentes qui ont également été développées dans le projet Treasures. Les électrodes de ce projet sont déjà aussi performantes et transparentes que celles de la technologie actuelle (à base d'oxyde d'indium dopé à l'étain [ITO]) et leur sont même parfois supérieures. Mais elles peuvent être produites à des coûts moindres et ne nécessitent pas d'indium dont la pénurie va bientôt se faire ressentir.

Tomasz Wanski du Fraunhofer FEP confirme que ces nouvelles électrodes permettent de réaliser sur de grandes surfaces aussi des sources lumineuses extraordinairement homogènes d'une efficacité atteignant 25 lumens par watt – soit aussi bonne que celle de composants équivalents produits avec la technologie OLED actuelle, qui elle utilise un procédé plus lent feuille par feuille.

AMCOR FLEXIBLES

Un autre succès obtenu dans ce projet est la production, l'essai et la mise à l'échelle de la production industrielle de nouvelles feuilles barrières transparentes – des feuilles de polymère qui empêchent l'oxygène et la vapeur d'eau de pénétrer dans les composants organiques et de les dé-



Une source lumineuse flexible en LED organiques (OLED) développée dans le projet TREASORES

truire. Les chercheurs sont parvenus à produire des barrières efficaces et bon marché que la firme suisse Amcor Flexibles à Kreuzlingen va encore perfectionner pour les commercialiser. Ces barrières imperméables sont essentielles pour atteindre une longue durée de vie des cellules solaires et des sources lumineuses organiques. Comme l'a confirmé une analyse de cycle de vie (ACV) réalisée dans ce projet, les cellules solaires ne sont commercialement rentables et écologiquement soutenables que si leur efficacité et leur durée de vie sont suffisamment élevées. La production simultanée des barrières et des électrodes, au lieu d'utiliser deux substrats polymères différents, permet de réduire encore davantage les coûts de fabrication et de rendre les composants encore plus minces et flexibles.

LE SAVOIR-FAIRE DE NEUF FIRMES ET DE SIX INSTITUTS

Le grand défi du projet était d'obtenir des substrats pour les protections et les électrodes d'une planéité, d'un lissé et d'une propreté extrêmes. Les couches actives des composants présentent une épaisseur de quelques centaines de nanomètres seulement – soit moins de 1% du diamètre d'un cheveu – et la présence de petits défauts de surface ou de particules de poussière invisibles peuvent réduire l'efficacité des composants ou conduire à des surfaces lumineuses inhomogènes et à une diminution de leur durée de vie.

Le projet Treasures rassemblait le savoir-faire de neuf firmes et de six instituts de technologie de cinq pays d'Europe et était placé sous la direction de Frank Nüesch du Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (Empa). |||||

www.empa.ch

Photo: Empa

STROMALLMEND

D'ANCIENNES STRUCTURES ÉCLATENT, DE NOUVELLES SE CRÉENT. L'EXEMPLE DE LA STROMALLMEND MONTRE COMMENT L'APPROVISIONNEMENT ÉLECTRIQUE DU FUTUR POURRAIT PRENDRE FORME. IL EST ÉVIDENT QUE DE NOUVELLES IDÉES ATTIRENT DE NOMBREUSES PERSONNES INTÉRESSÉES.

PRODUCTEUR, CONSOMMATEUR – PROSUMEUR?

||||| TEXTE: INGRID HESS

La forme actuelle de l'approvisionnement électrique, en difficulté aujourd'hui, date déjà du XIX^e siècle. Les premières «centrales» approvisionnaient en électricité uniquement les bâtiments voisins de la centrale. Vinrent ensuite les centrales alimentant des villes entières qui furent de véritables centrales électriques. En 1886, la première centrale suisse qui vendait aussi du courant à des tiers fut érigée à Thorenberg, proche de Lucerne. Ce fut donc la première véritable centrale électrique de Suisse. Vinrent ensuite les poteaux et les lignes électriques, le courant alternatif, etc.

Ce système qui s'est développé durant 150 ans est aujourd'hui remis en question. Nous nous trouvons à la croisée des chemins et nous devons décider quelle structure d'approvisionnement électrique nous souhaitons avoir à l'avenir. Là où la libéralisation du marché de l'électricité est entrée en force, les structures obsolètes ont été démantelées et le système a été assoupli. Et la croissance extrêmement rapide des investissements privés dans les installations de production de courant, comme le photovoltaïque ou l'éolien, laisse les vendeurs d'électricité perplexes face à l'avenir.

COMMUNAUTÉ D'UTILISATEURS

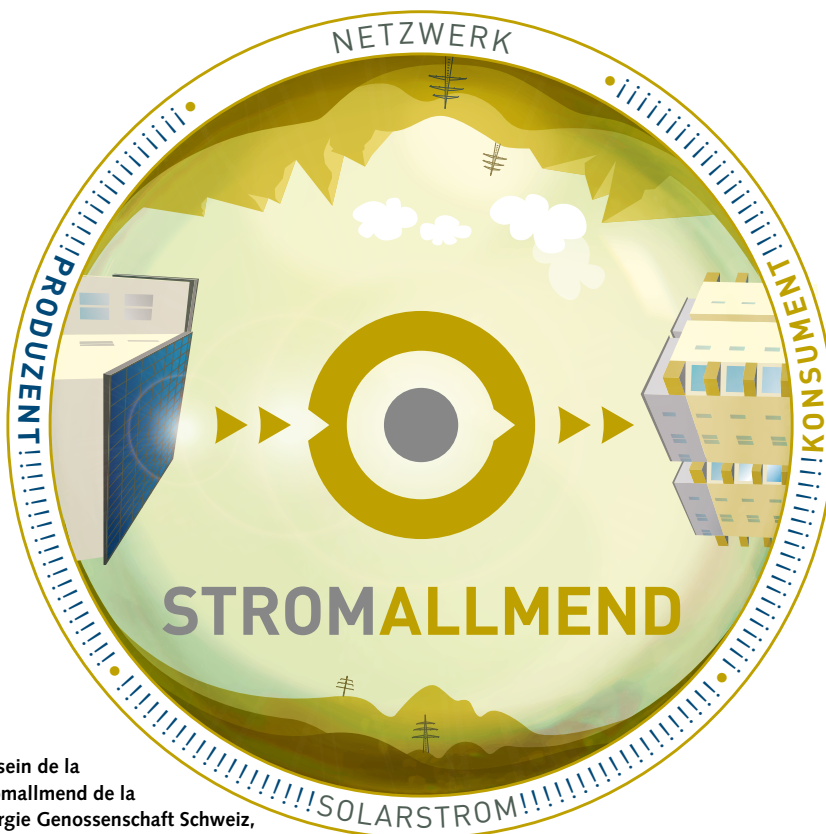
La «Stromallmend», propriété collective d'électricité, est une nouvelle structure pour l'utilisation de l'électricité. Avec la Stromallmend, les acheteurs et les vendeurs ne sont plus en opposition, mais appartiennent à une communauté d'utilisateurs qui ne sont plus nécessairement uniquement des consommateurs ou uniquement des producteurs de courant, mais qui peuvent être les deux. Amadeus Wittwer, président d'Energie Genossenschaft

Schweiz, imagine qu'un jour, l'ensemble de la Suisse sera une Stromallmend. La Stromallmend qui a été fondée par Amadeus Wittwer est active dans toute la Suisse: «Nous avons par exemple mis en contact un producteur de Schönholzerwilten en Thurgovie avec une consommatrice d'Herznach en Argovie.»

ÉQUILIBRER LA PRODUCTION ET LA CONSOMMATION

Aujourd'hui, 40 membres de la Stromallmend produisent 400 MWh de courant par année pour la propriété collective d'électricité. Le défi de la Stromallmend est d'équilibrer la production et la consommation des membres de la communauté.

Les producteurs injectent le surplus de leur production de courant solaire et reçoivent 10 centimes du distributeur d'électricité et 5 centimes supplémentaires de la Stromallmend pour du courant solaire certifié (actuellement BKW ne paie que 4.5 centimes pour du courant solaire certifié). En tant que prosumeur (producteur et consommateur), un producteur de courant dont l'origine est garantie, qui a injecté pendant la journée dans le réseau son courant en surplus, peut en consommer gratuitement le soir ou en cas de mauvais temps. Ainsi, un producteur de courant solaire peut s'approvisionner à 100 % en courant solaire sans surcoût et sans système de stockage individuel.



Au sein de la Stromallmend de la Energie Genossenschaft Schweiz, les producteurs sont en même temps consommateurs – nommés dès lors prosumeurs.

Image: Energie Genossenschaft Schweiz

LES PRIX SONT NÉGOCIÉS CHAQUE ANNÉE

Selon le règlement de Stromallmend, un maximum de 10 MhW (10 000 kWh) par année et par producteur peut être rétribué. Le consommateur achète le courant 7 centimes. 2 centimes reviennent à la communauté d'utilisateurs pour les charges administratives, pour la tenue de la comptabilité dans le respect des obligations de marquage et d'information exigées par la loi et pour le marketing. Les prix sont fixés chaque année par les membres de la communauté lors de l'assemblée générale d'Énergie Genossenschaft Schweiz. Les consommateurs et les producteurs se fondent sur les recommandations de l'administration. Dans les discussions, les coûts de revient des installations PV, les tarifs actuels d'injection, les charges administratives internes et les considérations de la protection des consommateurs suisses sont pris en compte. L'assemblée générale se détermine ainsi démocratiquement sur le prix d'achat et de vente de courant solaire avec attestation d'origine (AOR). La demande est forte. Amadeus Wittwer précise que la production a quadruplé entre 2013 (année de fondation) et 2014, et a encore doublé entre 2014 et 2015. D'ici 2019, la Stromallmend devrait devenir la plus grande centrale solaire de Suisse.

AUTRES MODÈLES

De nouvelles communautés solaires ont vu le jour dans d'autres régions de Suisse également. Avec rhi.solarpool, les consommateurs de courant peuvent acheter dans les Grisons du courant solaire bon marché. On paie d'avance une contribution unique qui permet, selon la durée, de recevoir au moins 500 kWh de courant solaire par an. Aujourd'hui, la contribution s'élève à 500 CHF pour trois ans ou 1500 CHF pour dix ans. Le courant solaire

est certifié naturemade star et provient d'installations locales. Les coûts de revient sont recalculés tous les deux ans. Si les coûts de production diminuent, le pool solaire livre davantage de courant sans supplément. Le solde d'énergie solaire est indiqué sur la facture d'électricité et y est crédité.

Quant à la société Younergy, elle monte gratuitement des installations solaires sur le toit de propriétaires. Younergy SA, planifiée et fondée sur le campus de l'EPFL, installe les panneaux solaires à ses frais. En échange du courant solaire produit par le système, un abonnement périodique est conclu avec le propriétaire, dont le prix est calculé en fonction des coûts d'investissement et de la durée du contrat. Si le système solaire produit plus d'énergie que les besoins du ménage, le courant est injecté dans le réseau et le propriétaire est rémunéré pour ce surplus.

ÉCONOMISER DÈS LE PREMIER JOUR

Afin de s'assurer que l'installation photovoltaïque est rentable, une étude de faisabilité est spécialement réalisée incluant le

financement, afin de communiquer au ménage concerné le nouveau tarif d'électricité. L'entreprise précise qu'après avoir pris en considération la structure du toit, l'orientation, l'ombrage et le tarif actuel, le nouveau tarif d'électricité permet de faire des économies dès le premier jour.

Ces diverses solutions s'accompagnent aussi de l'éclatement d'anciennes structures. Comme il y a 130 ans, nous nous trouvons à un carrefour: suivons-nous l'ancien chemin défoncé des grandes centrales et des grands distributeurs? Ou engageons-nous dans une nouvelle voie dont la nature n'est peut-être pas encore tout à fait claire mais qui laisse la place à de nouvelles évolutions de la société: le tournant énergétique ne nécessite en effet pas uniquement une évolution technologique mais aussi, et avant tout, un tournant de la société. ■■■■■

www.stromallmend.ch

www.rhienergie.ch

www.younergy.ch



Votre partenaire pour toutes les questions solaires

- Lampes compactes à consommation réduite 12/24 V E27
- Prises pour courant continu spéciales pour installations solaires
- Lampes extérieures 12 V avec détecteur de mouvement
- Lampes portatives et de poche très pratiques
- Pompes solaires pour étangs
- Ventilateurs
- Transformateur DC/DC
- Fours/installations de séchage solaires
- Modules solaires
- Régulateurs de recharge
- Garde-bétail solaire
- Piles solaires
- Gril solaire
- Piles à combustible
- Onduleurs
- Accumulateurs pour véhicules solaires
- Minuterie 12 volts
- Réfrigérateurs 12 V
- «Batterie-Pulser»



Grand assortiment de batteries et accumulateurs (Gel, NiMH, batteries sans entretien, de traction, batteries cycliques, etc.)

Réalisations d'installations isolées ou reliées aux réseaux et d'installations sur mesure.

Des conditions intéressantes proposées aux revendeurs!

Demandez le catalogue (56 pages) sur l'énergie solaire.

Nouveauté: Douche solaire pour le camping, la piscine, le jardin et la maison de vacances.

 **sumatrix**

Import et commerce en gros:

Sumatrix AG

Département techniques énergétique et solaire

Industriestrasse, CH-5728 Gontenschwil

Téléphone: 062 767 00 52

Téléfax: 062 767 00 66

E-mail: solar@sumatrix.ch

Internet: <http://www.sumatrix.ch>

SCHNEE/BREMSEZUBLER HANDLING



Beugen Sie Dachlawinen effektiv vor

- Der Patentierte Schneefänger reduziert die Bildung von Schneebrettern auf Solar-Panels.
- Einsetzbar auf allen handelsüblichen PV-Modulen.
- Keine Beeinträchtigung der Leistung.
- Schneebremse bewirkt ein gleichmässiges Abtauen des Schnees.
- Aus UV- und witterungsbeständigem Kunststoff gefertigt.



www.schneebremse.ch

STRANDED ASSETS

LES INVESTISSEURS SE DÉTOURNENT DE PLUS EN PLUS DES ANCIENNES ÉNERGIES POUR SE TOURNER VERS LES NOUVELLES. C'EST UNE BONNE CHOSE. POUR UNE ÉCONOMIE D'AVENIR, L'ARGENT DOIT ÊTRE INJECTÉ DANS LES TECHNOLOGIES ET LES ENTREPRISES QUI ONT AUSSI UN SENS POUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SOCIÉTÉ. EN 2015, 305 MILLIARDS DE DOLLARS ONT ÉTÉ INVESTIS DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES.

BOOM DANS LES INVESTISSEMENTS DURABLES

||||| TEXTE: INGRID HESS

«Réaliser des rendements et faire quelque chose de bien ne s'excluent pas mutuellement.» Voilà un résumé de la bonne conscience retrouvée lors de transactions financières selon un article de *Millionär*, magazine d'investisseurs en supplément du journal *Handelszeitung* dédié à la finance. Les spécialistes rapportent dans cet article que la jeune génération native de l'ère numérique veut rentabiliser sa fortune, mais aussi apporter une contribution positive à la société.

Pendant longtemps, la majorité des investisseurs s'est peu intéressée à la nature exacte des fonds où elle plaçait son argent avec l'espoir de réaliser des rendements intéressants. Et pourtant, celui qui place son argent ou l'investit, plutôt que de le cacher sous son matelas, le met finalement à disposition d'une entreprise ou d'un Etat. Cet argent peut alors servir à quelque chose de bien ou pas. Il peut par exemple profiter à des dictatures qui violent les droits de l'homme ou à des entreprises émettant beaucoup de CO₂ ou favorisant les émissions de CO₂. Les investisseurs de la place financière suisse placent des sommes considérables dans des entreprises à fortes émissions de CO₂. Ils financent ainsi des activités qui ne sont pas compatibles avec l'objectif climatique de 2 degrés, comme le montre une étude réalisée sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) publiée l'automne dernier.

UN RISQUE CROISSANT

«Ces derniers temps, de plus en plus d'investisseurs, de chercheurs, de gouvernements et d'ONG mondiales ont acquis la certitude qu'investir dans des entreprises générant beaucoup de CO₂ ou encoura-

geant les énergies fossiles représente un risque», telles sont les conclusions du Center for Social and Sustainable Products (CSSP) et du South Pole Group figurant dans l'étude mandatée par l'OFEV. «La perte de valeur potentielle des investissements sera d'autant plus grande que l'objectif visant à limiter le réchauffement climatique, défini par la communauté internationale comme étant la valeur limite critique du point de vue de la politique climatique, sera appliqué avec rigueur.» L'OFEV met en garde contre des investissements inappropriés dans le charbon, le pétrole et le gaz naturel car «les investissements dans des entreprises à fort taux d'émission de CO₂ comportent un risque potentiel significatif à moyen terme».

La Suisse est quelque peu à la traîne comme le montrent les spécialistes. La plupart des investisseurs n'auraient jusqu'ici ni reconnu les risques, ni cherché à les contrôler, regrette l'OFEV dans son étude. Suva, Publica, Fonds de compensation AVS/AI/APG, Banque nationale suisse, Crédit Suisse, UBS, Swiss Re... sont tous des gros investisseurs qui ont placé des sommes énormes dans le pétrole, le charbon, les sables bitumeux ou le gaz de schiste. D'après des calculs de la

SonntagsZeitung, les investissements dans les énergies fossiles de la BNS ont atteint un demi-milliard de francs entre juin 2014 et mars 2015.

Que ce soit pour des raisons éthico-morales ou pour des réflexions quant aux risques, la tendance globale est claire: les investisseurs se détournent des énergies fossiles. L'index global du charbon a reculé de 75% ces cinq dernières années, ceux du pétrole et du gaz de 33%, malgré les prix bas du pétrole, comme l'a clairement relevé Matthias Fawer de Vescore AG en février dernier lors du congrès PV. Il en a été de même pour les compagnies d'énergie comme EON et RWE qui n'ont pas encore perçu les signes du temps. Le cours de leurs actions a chuté de respectivement 61 et 78% entre 2010 et 2015. L'argent est de plus en plus investi dans le secteur des «technologies propres». L'industrie solaire se trouve au sommet avec 57%, comme le montrent les analyses de Vescore. Selon l'agence d'informations économiques et financières Bloomberg, en 2014, deux tiers des investissements mondiaux étaient réalisés dans des installations énergétiques dans le secteur des énergies renouvelables.



Photo: © wikimedia.org

Avarie de Deepwater Horizon 2010 – il est moins risqué d'investir dans les énergies renouvelables que dans l'industrie du pétrole.

De nombreuses fondations et caisses de pension ont déjà commencé à repenser leurs stratégies d'investissements. Le 3 décembre 2015, six grands investisseurs institutionnels ont fondé l'Association suisse pour des investissements responsables (ASIR). L'objectif est de fournir des prestations à ses membres afin qu'ils puissent entièrement répondre à leur responsabilité de gestion de leurs placements dans le respect de l'environnement, de la société civile et de l'économie. Les membres fondateurs sont la prévoyance professionnelle du canton de Zurich, la caisse de pension de La Poste, la caisse de pension des CFF et la caisse fédérale de pension de la Confédération Publica. Rien qu'avec les fonds provenant de Publica s'élevant à plus de 40 milliards de francs, l'association dispose d'un capital imposant.

La caisse de pension NEST est une entreprise qui investit depuis plusieurs années déjà en respectant des critères de durabilité, et elle y trouve son compte. Au cours des dix dernières années, la fondation collective a toujours obtenu des rendements supérieurs à la moyenne et s'est toujours trouvée dans les trois premières places du classement des caisses de pension selon la comparaison effectuée par la *SonntagsZeitung*. Les caisses de pension du commerce tant de gros que de détail semblent quant à elles beaucoup moins sensibles à cette question. D'après une étude réalisée sur mandat du WWF, à quelques exceptions près, la prise de conscience n'a pas encore eu lieu dans ce secteur. Mais on peut supposer que la situation changera à l'avenir avec la pression croissante de la population.

Les 3^{es} piliers disposent aussi d'énormes capitaux. Environ 60% des Suisses cotisent volontairement pour un 3^e pilier 3a. On évalue la somme totale pour la Suisse à environ CHF 75 milliards. Mais au moins 1 franc sur 8 des fonds de prévoyance est

INSTITUTS SPÉCIALISÉS

- La Banque Alternative Suisse (BAS) mène depuis longtemps une politique monétaire et de placements durable. Elle utilise pour cela un système de critères à points. Cela veut dire qu'elle exclut par principe les «pires» secteurs: le secteur nucléaire et l'industrie de ses fournisseurs, l'extraction d'uranium ainsi que les entreprises détruisant des surfaces naturelles, etc. L'industrie pétrolière n'est pas explicitement exclue, comme l'explique Michael Diaz, de la direction générale de la BAS. Mais cette industrie reçoit des points négatifs et il n'y a donc pratiquement jamais de fonds d'investissements de la BAS qui affluent dans sa direction. Le secteur des énergies renouvelables par contre satisfait à des critères positifs, et se trouve donc en position favorable.
- Vescore AG est une entreprise du groupe Raiffeisen Suisse spécialisée dans les stratégies de placements durables. Son Sustainability Research Team évalue les entreprises, les pays et les biens immobiliers sous l'angle de la durabilité. Un outil propre de reporting de CO₂ permet non seulement de minimiser l'empreinte CO₂ actuelle, mais également le risque CO₂ des avoirs gérés.
- Inrate est une agence indépendante de notation de développement durable dont le siège est en Suisse. La plupart des entreprises ne publient pas, ou de manière incomplète, d'informations sur leur durabilité. Inrate réalise son propre Climate Change Assessments et donne la possibilité aux investisseurs d'optimiser leur risque CO₂. L'analyse comprend évaluation CO₂, indice CO₂ et empreinte CO₂.

investi durablement, d'après le spécialiste en investissement durable Matthias Fawer de Vescore.

QUE SONT EXACTEMENT LES INVESTISSEMENTS DURABLES?

La Banque Alternative Suisse (BAS) applique depuis longtemps déjà une politique monétaire et de placement durable. Elle utilise un système de points. Elle n'exclut d'office que les secteurs les «pires»: le secteur du nucléaire et ses sous-traitants, l'extraction d'uranium ainsi que les entreprises qui détruisent des milieux naturels par exemple. L'industrie du pétrole n'est pas explicitement exclue. Mais avec le système de critères, elle n'obtient pas de fonds de la part de la BAS, explique Michael Diaz, membre de la direction de la BAS. Les entreprises actives dans les énergies fossiles obtiennent dans la catégorie services «approvisionnement énergétique», sur la base de critères de durabilité, des moins

bons résultats que les producteurs d'énergie d'origine renouvelable, et sortent ainsi du cercle des bénéficiaires. Le secteur des énergies renouvelables bénéficie d'une évaluation positive.

Le nombre croissant de séminaires, d'organisations, d'instituts de conseil, d'offres de banques, etc. sur le sujet montre à quel point la question des investissements durables mûrit dans les têtes. De plus en plus d'instituts et d'associations spécialisés apparaissent sur le marché dans un souci de promouvoir des flux financiers qui ne sont pas nocifs pour le climat et l'environnement. *gofossilfree.org* est une organisation mondiale qui a été fondée avec pour objectif de promouvoir les investissements exempts d'énergie fossile, par l'information et la sensibilisation. «Notre objectif est de limiter le réchauffement climatique anthropique à 1,5 degré, conformément à l'accord sur le climat de Paris», explique Jessica Kind du comité de *fossil-free.ch*. ■■■■■

eco.festival 27-29 mai 2016

eco.congrès
nature 11^e édition
27 mai 2016 Bâle



«La Suisse
et les enjeux de
l'alimentation
mondiale»

Stiftung
Mercator
Schweiz

svgroup

binkert buag

THEATER
BASEL

POWER TO GAS

SI ON ARRIVAIT À TRANSFORMER, À UN COÛT RAISONNABLE, LE COURANT EN EXCÈS EN HYDROGÈNE ET EN MÉTHANE, DEUX GAZ STOCKABLES, UN GROS PROBLÈME DU TOURNANT ÉNERGÉTIQUE SERAIT RÉSOLU. MAIS LA TECHNOLOGIE POWER TO GAS N'EST DE LOIN PAS PRÊTE À ÊTRE MISE SUR LE MARCHÉ.



COÛTEUSES SOURCES D'ESPOIR

||||| TEXTE: SASCHA RENTZING

La force éolienne pousse le réseau électrique à ses limites. En Allemagne, des éoliennes sont de plus en plus souvent mises hors circuit car le courant écologique en trop grande quantité menace la stabilité du réseau. Durant le premier semestre 2015 uniquement, il a fallu renoncer à quasiment 1500 gigawattheures, qui auraient pu être produits par les installations utilisant des énergies renouvelables, pour la gestion de l'injection. Cette quantité de courant aurait pu couvrir la demande en courant de Hambourg durant la même période.

Les exploitants d'éoliennes reçoivent des compensations pour le courant non utilisé. Mais ce sont les clients finaux qui doivent assumer les coûts. Lors du premier semestre 2015, quelque 250 millions d'euros liés aux frais de réseau ont été répercutés sur les consommateurs allemands. Si

le développement des énergies renouvelables continue comme prévu, cette somme devra encore fortement augmenter. Et l'Allemagne est un pays précurseur. D'autres Etats qui misent sur les énergies renouvelables devront décider, tôt ou tard, ce qu'il advient du courant écologique en excès.

Les systèmes de stockage offrent une issue car ils permettent de stocker l'énergie et d'éviter de coûteuses mises à l'arrêt. Les installations Power to Gas seraient un des moyens de stockage les plus efficaces en transformant les surplus en hydrogène et en méthane. L'hydrogène pourrait être utilisé comme carburant et le méthane pourrait sans problème être injecté dans le réseau de gaz naturel et utilisé pour le chauffage, pour des centrales électriques ou des stations-service. Le Power to Gas permettrait ainsi non seulement de décharger le réseau, mais aussi d'influencer positivement deux secteurs consommant

beaucoup d'énergie, chauffage et mobilité, et qui ont jusqu'à maintenant peu contribué à la protection du climat. «Si le tournant énergétique devait prendre de l'ampleur dans le marché du chauffage et de la mobilité, nous utiliserons bientôt le Power to Gas», assure Michael Specht, scientifique auprès du centre de recherche ZSW de Stuttgart.

Mais beaucoup de questions techniques doivent encore être résolues. Comme la production de courant écologique dépend beaucoup des conditions météorologiques, les installations Power to Gas doivent pouvoir réagir à des changements continus de charge. Les électrolyseurs alcalins conventionnels sont peu adaptés car ils sont conçus pour une plage de charge relativement constante. Des électrolyseurs PEM de nouvelle génération (Polymer Electrolyte Membrane) peuvent mieux assumer ces variations de charge. Dans le procédé PEM, de l'eau distillée est utilisée



L'entreprise d'énergie Enertrag exploite à Prezlau, dans l'est de l'Allemagne, une centrale hybride, composée de trois éoliennes, deux centrales de cogénération, une installation à biogaz et un électrolyseur, qui équilibre les variations de production de courant.

Photo: Enertrag

comme électrolyte, à la place d'une solution alcaline, et le courant est séparé en hydrogène et en oxygène en passant à travers une membrane spéciale conductrice de protons – cela se passe en quelques millisecondes grâce à la grande conductivité de la membrane. Mais cette technologie n'est pas encore assez compacte et durable pour une utilisation à grande échelle.

TECHNIQUE-CLÉ PROVENANT DE SUISSE

L'efficacité du processus Power to Gas est aussi un problème. Les électrolyseurs transforment le courant en hydrogène avec un degré d'efficacité de maximum 80 %. Si on enchaîne avec la méthanisation, on chute à 50%. Si de l'électricité est de nouveau produite à partir du méthane, l'efficacité tombe alors à moins de 40%. Vient s'ajouter le problème suivant: la méthanisation ne fonctionne qu'avec du dioxyde de carbone (CO₂) qui est transformé avec de l'hydrogène en méthane et en eau. Dans certains projets pilotes, le CO₂ était livré en bouteilles. Si le procédé est utilisé à plus grande échelle, il faudra de grandes quantités de CO₂. Mais comment l'acheminer? Il a été envisagé d'utiliser directement le CO₂ présent dans l'air ambiant. L'entreprise suisse Climeworks a développé un procédé qui utilise un filtre muni de molécules spéciales qui captent le CO₂. Mais ce procédé nécessite aussi de l'énergie pour libérer le CO₂ du filtre afin qu'il puisse être utilisé pour la méthanisation.

Malgré ces barrières, les experts croient au succès du Power to Gas. Selon l'expert de ZSW, Michael Specht, il existe un grand potentiel de développement. Ainsi, d'après une étude du bureau de conseil E4tech und Element Energy, les coûts peuvent encore nettement diminuer grâce à une augmentation de la puissance des électrolyseurs et des gains d'efficacité. Il faut en outre considérer que les coûts de la production d'électricité solaire et éolienne vont continuer de baisser. Si l'électrolyse devient meilleur marché, le prix de l'hydrogène devrait aussi baisser. Ceci indépendamment du fait que le rendement global du Power to Gas va nettement augmenter grâce à des configurations optimisées d'installations. Si par exemple la chaleur générée par l'électrolyse et la méthanisation est utilisée pour le chauffage ou d'autres utilisations de la chaleur, l'efficacité augmente car la chaleur n'est pas perdue.

La centrale combinée de l'entreprise GP Joule de Reußenköge, au nord de l'Allemagne, fonctionne exactement de cette manière. Le cœur de la centrale est une centrale à biogaz raccordée à un électrolyseur PEM. Chaque fois que les éoliennes des environs produisent trop de courant, la centrale transforme le surplus en hydrogène qui est stocké dans des réservoirs. La chaleur produite est injectée dans un réseau de chauffage à distance. Lorsque la demande en courant augmente de nouveau, l'hydrogène est brûlé en même temps que le biogaz dans une centrale de cogénération. De cette manière, une installation de biogaz décentralisée peut fonctionner comme centrale de régulation qui permet d'équilibrer les variations de puissance dans le réseau d'électricité, explique le directeur de GP Joule, Ove Petersen. Lors de la dernière étape d'extension, l'entreprise a augmenté l'électrolyseur à une puissance totale de 200 kilowatts. Il est composé de 40 unités individuelles (stacks) de 5 kW chacune. L'objectif de GP Joule est d'être la première entreprise à proposer la technologie PEM dès 2017 à l'échelle industrielle. Le stack nécessaire de 1 mégawatt sera développé par sa filiale H-Tec. Le porte-parole de GP Joule, Timo Bovi, illustre très simplement l'avantage de ce nouveau développement: les stacks de 5 kW de l'installation pilote de Reußenköge ont la taille d'un carton à chaussures; ceux de 1 mégawatt, donc d'une puissance 200 fois supérieure, ne sont que deux fois plus grands. «Grâce à des économies de matériaux et une avancée conséquente de la technologie, nous pourrions fabriquer des



Photo: Sunfire/Cleantech Media

L'entreprise Sunfire produit un hydrocarbure de qualité avec du courant écologique qui doit pouvoir concurrencer les carburants conventionnels.

stacks d'électrolyse PEM toujours plus compacts et limiter ainsi l'espace nécessaire à l'installation à une taille très réduite», explique Timo Bovi. La Suisse participe aussi à la recherche dans la technologie PEM. L'institut Paul Scherrer de Villigen (AG) travaille sur l'optimisation de cette technologie. Pour ce faire, les scientifiques utilisent un système d'électrolyse de l'entreprise Siemens.

CONCURRENCE AU DIESEL ?

Pour Eon et les entreprises spécialisées Hydrogenics et Solvicore, les tests sur la technologie PEM ne sont qu'un aspect de leur projet commun «Windgas Hamburg». Les acteurs veulent également tester combien d'hydrogène (H₂) le réseau de gaz naturel peut recevoir. L'injection d'H₂ n'est possible que dans une certaine quantité car il a une densité énergétique plus élevée et d'autres propriétés chimiques que le gaz naturel. Le distributeur d'énergie de l'est de l'Allemagne, Thüga, poursuit un autre objectif avec son projet à Francfort. Il a intégré virtuellement son électrolyseur dans un smart grid, un réseau électrique intelligent, composé d'éoliennes, d'installations solaires, d'une centrale de cogénération et de consommateurs finaux. L'entreprise va déterminer d'ici fin 2016, avec l'aide d'un logiciel de commande spécialisé, si la technologie peut équilibrer la production et la consommation du paysage énergétique. Chez Thüga, sur la base des premières expériences, on est confiant : Power to Gas pourrait équilibrer les différences à la minute près.

«Nous l'avons déjà prouvé», rétorque Jörg Müller du fournisseur d'électricité écologique Enertrag. L'entreprise exploite depuis 2011 à Prenzlau, à l'est de l'Allemagne, une centrale hybride composée de trois éoliennes, deux centrales de cogénération, une installation à biogaz et un



Photo : Eon

Les distributeurs d'énergie Eon et Swissgas testent, dans le cadre d'un projet pilote de Power to Gas dans l'est de l'Allemagne, comment l'hydrogène peut être stocké dans le réseau de gaz naturel.

électrolyseur. Le courant en excès sert à produire de l'hydrogène qui est injecté dans le réseau de gaz naturel. Le distributeur de courant écologique Greenpeace Energy vend cet hydrogène sous l'appellation Prowindgas. Jörg Müller compte toutefois sur la branche de la mobilité et sur un soutien politique plus important. «La technologie de l'hydrogène est arrivée à maturité, l'hydrogène peut concurrencer facilement le carburant. Ce sont les stations-service et les véhicules à pile à combustibles pouvant consommer ce gaz qui font défaut», explique Jörg Müller.

L'entreprise Sunfire de Dresde veut quant à elle devenir leader sur le marché des carburants avec son produit «Blue Crude». Il ne s'agit ici pas d'hydrogène, mais d'un hydrocarbure synthétique qui, selon les données de l'entreprise, peut être vendu à l'industrie comme essence, diesel et kérosène. Le procédé de Sunfire est le suivant : tout d'abord, de la vapeur d'eau chauffée avec du courant écologique à une température de 800 degrés Celsius est séparée en hydrogène et en oxygène. Après cette électrolyse à haute température, une partie de l'H₂ est réduite avec du CO₂, provenant de l'air ambiant, en monoxyde de

carbone (CO). Ce dernier est alors mélangé avec l'hydrogène restant et sert de base au processus dit du «Fischer-Tropsch» qui permet de produire le «Blue Crude» très énergétique. Sunfire précise qu'il s'agit d'un carburant de haute qualité qui permet d'améliorer nettement le bilan de CO₂. Audi, qui fabrique déjà du méthane synthétique dans son installation Power to Gas à Werlte au nord-ouest de l'Allemagne pour sa flotte de véhicules fonctionnant au gaz naturel, participe au projet pilote. Le désavantage de cette technologie : le processus de production complexe engendre une augmentation des coûts de ce carburant écologique. A 1,20 euros par litre, il est quasiment deux fois plus cher que le diesel.

Sunfire doit faire face aux mêmes problèmes que les acteurs du Power to Gas : la technologie a été lancée, les innovations progressent, le carburant provenant du soleil ou du vent est disponible mais, pour continuer de réduire les coûts du stockage à long terme de l'hydrogène, du méthane et des hydrocarbures, il faut investir dans de nouvelles installations plus grandes. Et la question est de savoir quand les investisseurs se lanceront.

|||||

Sonne tanken, besonnen handeln und 100% Sonnenstrom kaufen. Sonnenklar!

Gewonnen durch Solaranlagen des Vereins Solarspar mit 21 000 Mitgliedern

www.solarspar.ch

solarspar 

Sonnenenergie gewinnen

BEAT GERBER PREND SA RETRAITE

30 ans pour la vision solaire et la SSES

La carrière de Beat Gerber, directeur de la SSES, a commencé au moment du Tour de Sol. Elle se termine au moment où notre association est peut-être à un tournant historique. Beat Gerber a connu tous les présidents et présidentes. Il a su s'adapter au style des uns et des autres. Au fil des années, il a également noué des liens privilégiés avec les représentants de maintes institutions, entreprises, associations situées bien au-delà de la constellation du solaire suisse. Ce qui fut un gros avantage pour la SSES et globalement pour le développement des énergies renouvelables en Suisse. Durant plus de 30 années de mandat à la SSES, il a répondu présent. On peut même se demander pourquoi il part si tôt ?



On peut le remercier chaleureusement pour ce qu'il a apporté à la SSES et en particulier pour sa part prise au développement du solaire en Suisse. Il a contribué à l'implanta-

tion irrémédiable des énergies renouvelables. Il entreprend maintenant une seconde « carrière ». Elle devrait lui permettre de retrouver, à plein temps, toutes ses passions, tous ses hobbies. Nous souhaitons que cette nouvelle vie dure le plus longtemps possible. Merci Beat.

Lucien Bringolf

Successeur: Kirk Ingold

Le successeur de Beat Gerber, Kirk Ingold, entrera en fonction le 1^{er} juin prochain. Kirk Ingold, âgé de 50 ans, est un expert en environnement de longue date, spécialiste de l'aménagement et directeur de projet, titulaire d'un master en environnement, technique et management. Il sera présenté dans le prochain numéro. (ih)

LETTRE DE LECTEUR

Evolution des énergies renouvelables – l'entière vérité versus «stromonline.ch»

Il y a quelques semaines, je me suis essayé pour m'amuser au quiz sur l'énergie du site Internet «stromonline.ch» géré par la Infel AG en partenariat avec diverses entreprises d'alimentation en électricité. Ce faisant, je suis tombé, dans la rubrique «Alimentation énergétique/Soleil source d'énergie», sur cette question du quiz :

La part des énergies renouvelables dans la consommation mondiale totale d'énergie a-t-elle augmenté ces dernières décennies ?

La réponse est :

Non, car s'il se produit certainement davantage d'énergie renouvelable, la consommation totale d'énergie a simultanément augmenté.

Si l'on considère «les dernières décennies» (combien précisément?), la réponse est bien juste. Juste, mais non pertinente, car l'évolution la plus récente dit autre chose ! Dans les années 2009 à 2014, la production mondiale d'électricité a augmenté, selon les chiffres de la «BP Statistical Review of World Energy», de 3,2% en moyenne annuelle. L'énergie hydraulique toutefois a crû de 3,6%; la production d'électricité solaire de 57,2% (!); l'énergie éolienne de 20,5% (!); la production de courant par géothermie, biomasse et autres énergies renouvelables de 8,9%. C'est donc bien plus que la croissance totale, et la part à la production totale a parfois augmenté de manière rapide.

J'ai rendu la rédaction de «stromonline.ch» attentive à ces faits, mais n'ai même pas reçu

de réponse après aujourd'hui près de deux semaines (malgré mon insistance). Serait-ce habituel, pour des parties de l'industrie électrique, de se fier à de supposées connaissances des «dernières décennies» et d'ignorer l'évolution actuelle ? Faut-il y voir un rapport avec les difficultés financières d'entreprises comme Axpo et Alpiq ? Car il existe en effet de meil-

leurs exemples : des fournisseurs d'électricité qui se sont positionnés à temps en conséquence !

Max Blatter, ing. électricien diplômé EPF, enseignant à la Haute Ecole Spécialisée de la Suisse du Nord-Ouest (FHNW) à Brugg/Windisch et dans plusieurs hautes écoles spécialisées

Le quotidien

www.ursmuehleemann.ch



19.4.2016	FORUM WSL SUISSE ROMANDE 2016: BOIS-ÉNERGIE ET BIODIVERSITÉ EN FORÊT – CHERCHER LES SYNERGIES ET ATTÉNUER LES CONFLITS	www.wsl.ch/forum-romand
EPFL Lausanne		
22-23.4.2016	20° CONGRÈS INTERNATIONAL MAISONS PASSIVES	www.passivhaustagung.de
Darmstadt		
21-22.4.2016	COURS SWISSOLAR BASES DE L'ÉLECTRONIQUE	
Beromünster		
25-28.4.2016	COURS SWISSOLAR PLANIFICATION COURANT SOLAIRE	www.solarevent.ch
Berne		
29.4-8.5.2016	JOURNÉES DU SOLEIL	www.tagedersonne.ch
Dans toute la Suisse		
9-10.5.2016	6° NEW ENERGY INVESTOR SUMMIT	www.investorsummit.ch
Zurich		
10.5.2016	ÉNERGIE SOLAIRE POUR LES COMMUNES – RÉALISATION D'INSTALLATIONS SOLAIRES	www.push.ch/umweltagenda/
Lucerne		
26-27.5.2016	ENERGIE-TAGE ST.GALL	http://www.energie-tage.ch
St-Gall		
27.5.2016	2° CONGRÈS SPÉCIALISÉ ENERGIE + BAUEN	www.empa.ch/eub
St-Gall		
27-29.5.2016	ECO.FESTIVAL	www.eco.ch
Bâle		
30.5- 1.6.2016	POWERTAGE 2016	www.powertage.ch
Foire Zurich		
18.6.2016	SWITCHING DAY	www.myblueplanet.ch
Suisse		
21.6.2016	ARCHITECTURE SOLAIRE – NOUVELLES ÉVOLUTIONS ET POSSIBILITÉS DE MISE EN ŒUVRE	www.sanu.ch
Bâle		
22-24.6.2016	INTERSOLAR EUROPE	www.intersolar.de
Munich		

SOLEIL



EES Jäggi-Bigler AG. Industriestrasse 15, 4554 Etziken, Tél. 032 686 88 00, Fax 032 686 88 01, kontakt@eesag.ch, www.eesag.ch
 Filiale: Grosszelgstrasse 17, 5436 Würenlos, Tél. 056 610 88 00
 Filiale: Hinterbergstrasse 24, 6317 Cham, Tél. 041 720 22 84
 Filiale: Toggenburgerstrasse 64, 9500 Wil, Tél. 071 622 88 00
 Filiale: Bahnhofstrasse 20, 3072 Ostermundigen, Tél. 031 330 55 48
 Filiale: Reitweg 13, 3600 Thun, Tél. 033 221 49 60
 → EES Jäggi-Bigler AG offre des solutions professionnelles dans les domaines de l'efficacité énergétique et des technologies solaires. Nous sommes une entreprise de conseil, de planification, de distribution et de prestations (y c. montage, installation et service après-vente) active dans les domaines de l'efficacité énergétique, des technologies solaires et de la construction et de l'installations de systèmes solaires. Nous proposons à notre clientèle des solutions « clé en main » professionnelles et fiables pour la production d'électricité et/ou de chaleur propres.



Solarmarkt GmbH. Neumattstrasse 2, 5000 Aarau, Tél. 062 834 00 80, Fax 062 834 00 99, info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch
 → Grossiste PV avec plus de 25 ans d'expérience et des conseils professionnels.
 Un leader des solutions de système – système de montage auto-développé – des séminaires pratiques.



Swiss Photovoltaik GmbH. Gütetlistrasse 28, 9050 Appenzell, Tél. 071 733 38 56, wl@swiss-photovoltaik.ch, www.swiss-photovoltaik.ch
 → Votre partenaire compétent pour les installations photovoltaïques: conseils individuels, planification détaillée, prise en charge de toute l'administration, mise en œuvre clé en main, financement, commercialisation du courant vert.



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



SOLVATEC. La compétence au service du solaire. Bordeaux-Strasse 5, 4053 Bâle, Tél. 061 690 90 00, Fax 061 690 90 09, info@solvatec.ch, www.solvatec.ch
 → Conseil, ingénierie, distribution, réalisation et support pour les installations solaires. Distribution de modules PV des marques Solar Frontier et Yingli; Onduleurs de Kostal, Fronius et SMA; SolvaHeater et SolvaControl pour la production d'eau chaude.

Hoval

Hoval SA. Suisse Romande, Case postale 225, 1023 Crissier 1, Tél. 0848 848 363, Fax 0848 848 767, crissier@hoval.ch, www.hoval.ch



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



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



WindGate AG. Flughafenstrasse 39a, 8152 Glattbrugg, Tél. 044 830 90 30, Fax 044 830 90 31, info@windgate.ch, www.windgate.ch
 → WindGate AG est votre entreprise générale pour installations photovoltaïques clé en main. Notre équipe de spécialistes est formée d'ingénieurs, de planificateurs, de monteuses et de chargés de projet, disposant depuis plusieurs années de compétences professionnelles dans le domaine du conseil à la clientèle, de la planification des installations, de la conception et du montage. Du conseil et de la planification jusqu'à la réalisation et à l'entretien. Le tout provenant d'une même source!



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



innovation in power

Megasol Energie SA. Industriestrasse 3, 4543 Deitingen, Tél. 062 919 90 90, Fax 062 919 90 99, info@megasol.ch, www.megasol.ch
 → Leader sur le marché suisse avec plus de 20 ans d'expérience dans le développement et la production photovoltaïque. Solutions standards et fabrications individualisées pour l'intégration au bâtiment (BIPV), les centrales en réseau, systèmes hors réseau et OEM. Panneaux bi-verre Swiss Premium, panneaux Clean-Frame, système de montage intégré en toiture NICER. Distribution de composants accessoires, Solutions complètes livrées clé en main sur le chantier.



Helvetic Energy GmbH. Winterthurerstrasse, 8247 Flurlingen, Tél. 052 647 46 70, Fax 052 647 46 79, info@helvetic-energy.ch, www.helvetic-energy.ch
 → Conseils, étude de projets et vente d'installations solaires thermiques ou photovoltaïques et de pompes à chaleur. Fabricant suisse et développeur du système unique BackBox®, le système pour des installations solaires sûres. La distribution par des partenaires dans toute la Suisse soutient les installateurs et les entreprises commerciales locales et assure des emplois. La coopération fructueuse avec des associations suisses et des fournisseurs d'énergie contribue au tournant d'énergie pour des générations futures.



ch-Solar AG. Bubikonstrasse 43, 8635 Dürnten, Tél. 052 260 12 35, info@ch-solar.ch, www.ch-solar.ch
 → Conseil, planification et montage d'installations solaires pour le photovoltaïque, le thermique solaire, et de systèmes de stockage. Nous installons également des pompes à chaleur et nous proposons des installations solaires, clé en main, provenant d'un seul fournisseur.



IWS SOLAR AG. Unterdorfstrasse 54, 8494 Bauma, Tél. 052 386 28 82, Fax 052 386 21 94, info@iwsolar.ch, www.iwsolar.ch
 → Vente et commerce de gros pour la technologie solaire depuis 1987, installations raccordées au réseau, 1000 composants pour systèmes électriques, éoliens et de pompage, conseils, planification et réalisation (également exportation). Vaste exposition.



Sumatrix AG. Solar- und Energietechnik, Industriestrasse, 5728 Gontenschwil, Tél. 062 767 00 52, Fax 062 767 00 66, solar@sumatrix.ch, www.sumatrix.ch
 → Importation, conception et vente d'installations solaires. Très vaste assortiment grâce à des contacts mondiaux. Nous cherchons: des détaillants pour nos batteries solaires. Nouveauté: modules solaires CIS. Catalogue détaillé gratuit.



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



Helion Solar AG. Jurastrasse 13, CH-4542 Luterbach, Tél. 032 677 04 06 Succursales: 9006 St. Gallen, 8181 Höri, 6210 Sursee, 4002 Basel, 1580 Avenches, 3506 Grosshöchstetten, 6572 Quartino, 1008 Prilly
 → Avec neuf succursales dans les trois régions linguistiques de Suisse, Helion Solar AG est la plus grande société d'installation de systèmes photovoltaïques en Suisse. Nous nous occupons de ta maison familiale, de ton installation à grande échelle ou même de ta centrale électrique. Avec des services supplémentaires dans les domaines de la Smart Energy, des façades solaires, des remplacements de toiture, la production d'eau chaude, ainsi que le stockage de l'électricité, l'entreprise Helion Solar est déjà bien positionnée dans les marchés en croissance de l'industrie solaire. Helion Solar – Parce que produire sa propre électricité ça coûte moins cher!

SOLEIL

Schweizer

Ernst Schweizer AG, construction métallique.
8908 Hedingen, Tél. 044 763 61 11, Fax 044 763 61 19,
info@schweizer-metallbau.ch, www.schweizer-metallbau.ch
→ Systèmes d'énergie solaire: capteurs intégrés en
toiture, sur toiture et sur toit plat. Capteurs grande
surface DOMA FLEX pour toits et façades. Systèmes de
chauffage d'eau Solar-Compactline. Systèmes combinés
intégrés en toiture pour bâtiments à énergie positive et
Minergie®. Systèmes de montage PV: intégrés en toiture,
Solrif®, pour toits plats MSP-FR-EW, pour toits inclinés
MSP-PR, pour toits en tôle trapézoïde MSP-TT.
Modules PV. Modules intégrés aux fenêtres de toit.
Accessoires, service et entretien.

HOLINGER SOLAR

HOLINGER SOLAR AG. Wattwerkstrasse 1,
4416 Bubendorf, Tél. 061 936 90 90, Fax 061 936 90 99,
www.holinger-solar.ch, www.wattwerk.ch
→ Installations solaires pour systèmes autonomes ou injec-
tion dans le réseau, chauffe-eau solaires pour eau sanitaire,
appoint au chauffage et piscines, utilisation de l'eau de
pluie, poêles à pellets et à bois ou pompes à chaleur comme
complément aux installations solaires.

iseli

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

**Electro
LAN SA**

ElectroLAN SA. Birgistrasse 10, 8304 Wallisellen,
Tél. 044 839 59 59, Fax 044 839 58 58,
photovoltaik@w-f.ch, www.electrolan.ch
→ Le bon partenaire pour toutes vos installations PV:
Notre service complet commence avec l'élaboration du
dossier de planification, passe par les offres et la livraison
du matériel et va jusqu'aux preuves de statique et à
l'assistance technique pendant l'installation.

Fronius
GRENZEN VERSCHIEBEN

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

HEIZPLAN®
INNOVATION MIT ENERGIE

Heizplan AG. Synergiepark, Karmaad 38, 9473 Gams,
Tél. 081 750 34 50, Fax 081 750 34 59,
Succursale Gais, Stossstrasse 23, 9056 Gais,
Tél. 071 793 10 50
kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch
→ Votre partenaire compétent pour les énergies renou-
velables: Photovoltaïque, solaire thermique, pompes à
chaleur air/sol/eau, l'éclairage LED et assainissements ainsi
que conseils et formations. Nous avons également notre
propre équipe de monteurs qualifiés d'installations solaires.

SOLTOP
SOLEIL CHALEUR COURANT

SOLTOP Schuppisser AG. St. Gallerstrasse 3+5a,
8353 Elgg, Tél. 052 397 77 77, Fax 052 397 77 78,
info@soltop.ch, www.soltop.ch
→ Systèmes énergétiques SOLTOP pour eau chaude,
chauffage et électricité à partir des énergies renouve-
lables, nous proposons des solutions pour les exigences
du quotidien actuel et pour le futur. SOLTOP élabore,
produit dans son usine à Elgg (ZH) et dispose de son
propre service après vente dans toute la Suisse.

**Schweiz
Solar**

Schweiz-Solar Vertriebs AG. Le réseau suisse du photo-
voltaïque, 3027 Berne, Tél. 031 991 60 60 et 6300 Zoug,
mobile 079 945 54 62, www.schweiz-solar.ch
→ Savoir-faire et produits de haut niveau pour des
installations de la plus haute qualité. Un partenaire local
prend en charge la réalisation. Clients et environnement
en sortent gagnant.

SUNTECHNICS FABRISOLAR

SunTechnics Fabrisolar AG.
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'expé-
rience et des compétences dans la conception et l'installa-
tion de centrale photovoltaïque. Fabrication de panneaux
sur mesure pour l'intégration architecturale soignée en
façade et en toiture. Commercialisation de composants
photovoltaïque.

ZAGSOLAR

ZAGSOLAR AG. Bureau d'ingénieurs pour les projets
photovoltaïques et les questions énergétiques,
Luzernerstrasse 9, 6010 Kriens, Tél. 041 312 09 40,
Fax 041 312 09 41, r.durot@zagsolar.ch, www.zagsolar.ch
→ Conseils en énergie, Planification et réalisation
d'installations photovoltaïques, Recherche et dévelo-
pement dans le domaine de l'intégration de panneaux
solaire dans les bâtiments. Réalisation d'instruments
d'enregistrement de données et de panneaux d'affichage.

SYSTÈMES DE MONTAGE PHOTOVOLTAÏQUES

ALUSTAND®
Das Photovoltaik Managementsystem

ALUSTAND®, système de montage PV.
Seemattstrasse 21 B, CH-6333 Hünenberg See,
Tél. 041 780 07 36, info@alustand.ch, www.alustand.ch
→ Premier système d'insertion sur le marché. Notre
philosophie: Peu de composants pour une installation
rapide et un entretien facile de l'installation. Conception
modulaire pour toits inclinés ou plats, pour une orientation
est-ouest, protection antichute intégrable. Design élégant,
apprécié des architectes et permet des solutions spéciales
(par exemple, les toits en berceau). Valeur ajoutée régionale: Développé et produit en Suisse.
Pour une conception correcte (également statique), nous
offrons de la formation et un support aux utilisateurs.
Durable et toujours innovant: Nous développons en
permanence notre système.

PLIASYS
Montagesysteme

PLIASYS AG, PliaSol® Systèmes de montage PV
Döttingerstrasse 21, 5303 Würenlingen,
Tél. 056 297 32 12, info@pliasys.ch, www.pliasys.ch
→ Un système de montage facile et simple qui se monte
avec un seul outil. Un système développé en interne
pour une orientation sud et est-ouest au design élégant.
Construit et produit par nos soins, le système peut être
adapté aux exigences individuelles de nos clients et fabri-
qué sur mesure. Dispositif de protection contre les chutes
assorti au design qui répond aux exigences de sécurité,
pendant et après le montage.
Nous nous tenons à votre disposition pour vous informer
personnellement des autres avantages de notre système
de montage.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

ökozentrum
forschen - entwickeln - bilden

Ökozentrum. Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck,
Tél. 062 387 31 11, Fax 062 390 16 40,
info@oekozentrum.ch, www.oekozentrum.ch
→ Le centre de compétences pour les énergies renou-
velables et une utilisation efficace de l'énergie: nous
effectuons de la recherche et du développement pour
l'industrie, la science et les pouvoirs publics.

BOIS

iseli

Iseli Umwelt & Heiztechnik AG.
Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Tél. 041 984 22 33,
info@iseli-ag.ch, www.iseli-ag.ch
→ Votre contacte pour toutes les énergies renouvelables :
plaquettes, bûches, granulés de bois, énergie solaire et
installations combinées, nous vous soumettons votre
solution idéale. Contactez-nous !

Hoval

Hoval SA. Suisse Romande, Case postale 225,
1023 Crissier 1, Tél. 0848 848 363, Fax 0848 848 767,
crissier@hoval.ch, www.hoval.ch

Heizmann

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



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



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



Energie Service Sàrl Jurg Anken. 1464 Chêne-Pâquier,
Tél. 024 430 16 16, www.energie-service.ch,
info@energie-service.ch
→ Le plus grand programme de système de chauffage central au bois. Automatique en Suisse Romande. Produits de qualité de 3 à 300 kW, bûches, granulés, plaquettes, combiné bûches-granulés. Assemblage solaire Enerflex. Conseils, installations et service après-vente.



Liebi LNC SA. Heizsysteme,
Burgholz 18, CH-3753 Oey-Diemtigen
Tél. +41 (0)33 681 27 81, Fax +41 (0)33 681 27 85
www.liebi-heizungen.ch, info@liebi-heizungen.ch
→ Le spécialiste du chauffage avec des énergies renouvelables. Nos domaines spécialisés sont les installations solaires, les chaudières à morceaux de bois, copeaux et pellets, les pompes à chaleur, les cheminées et les installations de réglage et de contrôle. Contactez-nous pour un conseil gratuit.



Rieben Heizanlagen AG, Suisse. Tél. 033 736 30 70,
Fax 033 736 30 71, www.heizen-mit-holz.ch,
info@heizen-mit-holz.ch
→ L'équipe forte pour des chauffages aux copeaux, pellets et bûches ainsi que des installations solaires (2-500 kW). Tout le monde parle de l'écologie - nous agissons. Assurez-vous vous-mêmes.

POMPES À CHALEUR



climate of innovation

Viessmann (Suisse) SA.
rue du Jura 18, 1373 Chavornay,
Tél. 024 442 84 00, Fax 024 442 840 4,
info@viessmann.ch, www.viessmann.ch
→ Pompes à chaleur air-eau-terre; systèmes solaires combinés à des pompes à chaleur, refroidissement naturel, pompes à chaleur à eau chaude pour nouvelles constructions et assainissements.



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



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



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



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

IMPRESSUM

Energies Renouvelables paraît six fois par an.

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

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

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

Annonces: Axel Springer Schweiz AG,
Fachmedien, Förlibuckstrasse 70, case postale,
8021 Zurich, Monsieur Jiri Touzinsky,
tél. 043 444 51 08, fax 043 444 51 01,
ErEn@fachmedien.ch, fachmedien.ch

Abonnements: SSES, Aarberggasse 21, CP,
3000 Berne 14, tél. 031 371 80 00.
Un abonnement coûte
CHF 80.- (y compris affiliation à la SSES) ou
CHF 70.- (sans affiliation).

Tirage: 5600 ex. en allemand (5187 ex. approuvés),
1400 ex. en français (1124 ex. approuvés)

Typographie et impression: Stämpfli SA,
Wölflistrasse 1, case postale, 3001 Berne
© auprès d'*Energies Renouvelables*
et des auteurs. Tous droits réservés.
ISSN 1660-9778.

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

Rythme de parution:

N°	Délai rédactionnel	Parution
3/2016	16.05.2016	17.06.2016
4/2016	12.07.2016	19.08.2016
5/2016	13.09.2016	14.10.2016
6/2016	04.11.2016	02.12.2016



No. 01-16-403137 - www.myclimate.org
© myclimate - The Climate Protection Partnership

inter solar

connecting solar business

| EUROPE

25

1991-2016

YEARS OF INTERSOLAR

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

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

22-24 JUIN 2016

www.intersolar.de



co-located with



Des informations de première main pour votre voyage à Munich!