

Energies Renouvelables

Une publication de la SSES en collaboration avec Swissolar N° 2 avril 2012



Solaire :
bientôt une Grid Parity en Allemagne

Energie éolienne :
le manque de capacité des réseaux retarde la réalisation
de la première éolienne des Grisons

Offshore :
les nouvelles éoliennes géantes



inter solar

connecting solar business

EUROPE



13–15 juin 2012

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

2200 exposants
170 000 m² de surface d'exposition
plus de 80 000 visiteurs

www.intersolar.de

megasol

innovation in power

Der Partner der Profis!

Werden Sie Partner im führenden
Solarnetzwerk der Schweiz!

Ertragsstärkstes System | Spitzenwirkungsgrad bis zu 19,2%
Unschlagbare Marktpreise | Best-in-Class-Komponenten
Umfassender Support für Partner



Megasol Energie AG
Bützbergstrasse 2
CH-4912 Aarwangen
Tel. +41 62 919 90 90
Fax +41 62 919 90 99
www.megasol.ch
info@megasol.ch



• Qualif. IEC 91210
• Qualif. ISO 9001
• Qualif. ISO 14001

Ihr Spezialist für langlebige und effiziente **Sonnenenergie- Anlagen** in allen Grössen.



Unser Beitrag an Ihre Altersvorsorge:
Solarspeicher nach Mass für Neubauten und bestehende
Gebäude, kombiniert mit Sonnenkollektoren und Holzofen.



Partner Ihres Vertrauensinstallateurs
Jenni Energietechnik AG

Lochbachstr. 22, 3414 Oberburg
Tel. +41 (0)34 420 30 00
info @jenni.ch www.jenni.ch

Editorial



« Le secteur du solaire est prêt à prendre le relais de Mühleberg »

Il y a un an, on se trouvait sous le choc des événements du Japon. Depuis lors, bon nombre de choses ont changé en Suisse. La sortie du nucléaire d'ici 2034 a été décidée et le tournant énergétique est intensivement étudié à de nombreux niveaux. La stratégie énergétique du Conseil fédéral, qui devrait être présentée prochainement, est attendue avec impatience. Si le Tribunal fédéral confirme la décision du Tribunal administratif fédéral et que Mühleberg doit être mise hors service au milieu de l'année prochaine déjà, la transformation de l'approvisionnement énergétique représentera un défi important. Le secteur du solaire est prêt à le relever, comme l'a montré le Symposium photovoltaïque national de Baden (page 8). Il ne faut toutefois pas oublier que des coupes ont été encore récemment effectuées dans la promotion du solaire et que la rétribution à prix coûtant du courant injecté, introduite en 2008, n'avait pas pour objectif de véritablement transformer le marché de l'énergie.

Mais aujourd'hui les choses changent : le photovoltaïque prend la voie de la grid parity (page 10) et de nombreuses personnes sont convaincues, qu'à l'avenir, l'énergie solaire assurera une part importante de l'approvisionnement énergétique. Même la Conseillère fédérale Doris Leuthard a montré qu'elle prenait au sérieux le secteur du solaire dans son discours prononcé lors du Symposium photovoltaïque. Doris Leuthard a déclaré à Baden qu'elle voulait des chiffres pour ses statistiques et non pas des objectifs. La salle comble a entendu son message : le gouvernement et le parlement doivent maintenant fixer rapidement des conditions cadres de sorte que les chiffres attendus figurent dans les statistiques – le secteur du solaire est prêt.

L'énergie éolienne se développe également en Suisse, mais lentement, comme un certain nombre d'obstacles doivent encore être levés. En de nombreux endroits, des goulets d'étranglement du réseau basse tension entraînent des retards, comme l'illustre le projet d'éolienne à Haldenstein (page 18). Mais l'an passé, malgré des vents relativement faibles, les éoliennes suisses ont produit plus que jamais.

Ingrid Hess
Rédactrice en chef

Soleil

| | |
|--|----|
| Fritz Schuppisser, pionnier solaire : bricoleur, humain et entreprenant | 4 |
| Symposium PV : remplacer Mühleberg par de l'énergie solaire | 8 |
| Grid Parity : la consommation propre devrait donner des ailes au marché du photovoltaïque | 10 |
| Atelier Gerbi : installation solaire la plus simple possible | 14 |

Politique et économie

| | |
|--|----|
| Parlement : déblocage de la RPC et simplification des procédures d'autorisation | 16 |
| Sondage sur les prix du PV : baisse par rapport à l'année passée | 17 |

Energies renouvelables

| | |
|---|----|
| Energie éolienne : le projet de Haldenstein est freiné par le manque de capacité des réseaux | 18 |
| Offshore : des éoliennes poussent vers le ciel | 22 |

Bois

| | |
|--|----|
| Plan d'action bois : le bilan intermédiaire | 26 |
|--|----|

Recherche énergétique

| | |
|---|----|
| Pales du rotor : réduire l'adhérence de la glace | 28 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| Prix des pellets et commentaire PV | 31 |
|---|----|

| | |
|------------------------|----|
| Nouveaux livres | 32 |
|------------------------|----|

| | |
|--------------------------------------|----|
| Energidiot et news des firmes | 33 |
|--------------------------------------|----|

| | |
|-------------------------|----|
| Tribunal fédéral | 34 |
|-------------------------|----|

| | |
|------------------------------|----|
| Calendrier et cartoon | 35 |
|------------------------------|----|

| | |
|------------------|----|
| Impressum | 36 |
|------------------|----|

| | |
|-------------------------------|----|
| Registre professionnel | 37 |
|-------------------------------|----|

Chers membres,

Nous vous mettons à disposition sur notre site internet www.sses.ch une version électronique des « Energies Renouvelables ». Vous recevrez ainsi chaque fois un nouveau mot de passe. Pour cette édition merci d'utiliser :

Nom d'utilisateur : ee/er_abo

Mot de passe : Qh-dhB16



SWISSOLAR 

 energie schweiz

Fritz Schuppisser, pionnier du solaire

Bricoleur, humain et entreprenant

Il a participé au montage de la première grande installation solaire de Suisse et a créé une entreprise solaire leader sur le marché. Fritz Schuppisser (63), pionnier du solaire et propriétaire de Soltop Schuppisser AG à Elgg, est un entrepreneur remarquable : un passionné de bricolage doté d'une inventivité sans faille, d'une responsabilité sociale et écologique et d'un enthousiasme pragmatique à trouver des solutions solaires aux problèmes énergétiques.



Image: mad

Fritz Schuppisser: convaincu que tous les problèmes énergétiques peuvent être résolus avec l'énergie solaire.

A l'exception des vacances, Fritz Schuppisser fait quasiment quotidiennement le trajet de Winterthour à son entreprise située à Elgg. Eté comme hiver, la semaine ou le week-end, il travaille facilement 15 heures par jour. Fritz Schuppisser aime son travail qui est profondément ancré dans sa vie. « C'est tout simplement passionnant lorsqu'un hobby devient profession », relève-t-il en riant. En dormant en moyenne 4 à 5 heures par nuit, il arrive à réserver du temps à sa famille et ses autres hobbies comme la nature, les concerts classiques ou de jazz, le vin, la dance et les vacances. Il vit avec sa

femme et ses enfants dans une ancienne bâtisse transformée en « maison 3 litres » respectant les standards Minergie.

Durant ses jeunes années déjà, Fritz Schuppisser s'engage avec une profonde conviction pour « un monde meilleur ». Il fonde avec des amis, à Elsau (ZH) où il vit, « die Objektive Jugend » (la Jeunesse objective). Ce groupe de jeunes prend position sur des questions de société et s'engage en faveur de la protection de la nature. Le groupe organise des exposés, des cours, des pièces de théâtre et aménage plus de 10 biotopes. Dans les années 70, à l'heure des premières luttes contre les centrales nucléaires et de l'émergence du mouvement « Halte à la croissance » (1972), Fritz Schuppisser cofonde, à Winterthour, le groupe « Energie und Umwelt » (Energie et environnement) avec des techniciens, des ingénieurs et des médecins. « Lors de la crise pétrolière (1974) et des virulents débats sur les centrales nucléaires, nous étions intimement convaincus que tous les problèmes énergétiques pouvaient être résolus avec l'énergie solaire », se rappelle le spécialiste du solaire.

Fritz Schuppisser n'a jamais été un idéaliste; il a toujours lutté en proposant des solutions et, grâce à ses idées, il n'a dû faire face qu'à peu de résistance: « A cette époque, l'optimisme s'est également emparé de l'ancienne génération », relève-t-il. « Je voulais contribuer à des solutions durables; je ne voulais pas me sacrifier mais vivre intensément pour l'environnement ». Ses modèles ont été Hannes Rüesch, de 25 ans son aîné, ingé-

nier et propriétaire depuis les années 70 de Rüesch Solartechnik, entreprise qui a fait sa place sur le marché suisse du solaire avec ses absorbeurs en roll-bond d'aluminium, puis, plus tard, Ueli Frei, fondateur et directeur de l'Institut pour la technologie solaire SPF à Rapperswil, reconnu au niveau international.

La première plus grande installation solaire

Après un apprentissage de commerce (1966/69), un emploi dans un garage Citroën, une maturité sur le tard puis sa décision d'interrompre ses études de droit et de suivre une formation d'installateur chez H. Guyer + Sohn à Zurich (1976), son hobby devient son métier. Fritz Schuppisser installe en tant que monteur la première grande installation solaire de Suisse sur le nouveau bâtiment de Micafil à Zurich. La mise en œuvre de sa vision du solaire débute avec de nombreux défis mais aussi des déceptions. C'est le début d'une grande aventure. Seuls quelques passionnés de bricolage cherchent alors à utiliser la chaleur du soleil. Petit à petit, de l'argent commence à être investi dans la recherche sur le solaire, mais extrêmement peu par rapport à la recherche sur le nucléaire.

En 1978, Fritz Schuppisser s'associe au collectif de construction ARBA. Il construit ses premières installations solaires et développe son premier absorbeur. En 1980, il fabrique son premier capteur-plan de grande taille pour un Drainback-System qui utilise l'eau



Photo: mad

En mai prochain Soltop inaugurera son nouveau bâtiment à Elgg – une ancienne usine de tissage.

comme caloporteur. Mais, pour certains membres du collectif, le développement du solaire est trop risqué et Fritz Schuppisser doit assumer lui-même le risque lié aux capteurs. Après 6 ans, il quitte le collectif ARBA.

Les meilleurs résultats pour ses capteurs

En 1984, Fritz Schuppisser emménage avec sa compagne dans une ferme située à la campagne et fonde l'entreprise individuelle Fritz Schuppisser Sonnenenergie, Bauhandwerk und Installationen et, sans argent, mais avec un vélo, une remorque construite sur mesure et un vélomoteur, tout repart de zéro. La construction d'installations solaires et la domotique se poursuivent: Fritz Schuppisser développe, construit, vend et monte les installations lui-même. Il installe également comme sous-traitant des installations complètes dans toute la Suisse pour Rüesch Solartechnik. En 1989, il déménage à Rätterschen dans un ancien atelier de couture où il dispose d'un loft et d'un grand espace de production.

Dès que l'Institut pour la technologie solaire propose de nouveaux bancs d'essai pour capteurs, les capteurs Schuppisser sont testés. Comme ils obtiennent les meil-

leurs résultats, la demande augmente rapidement. L'équipe passe alors à 10 collaborateurs. Les capteurs sont produits en série et sont vendus et montés dans toute la Suisse.

Pour que la Suisse romande soit mieux servie, Fritz Schuppisser fonde Solar Plus avec Fritz Krebs AG. La collaboration pratique fonctionne mais leur conception commerciale diverge. Fritz Schuppisser se retire et transforme son entreprise individuelle Sonnenenergie en Soltop Schuppisser AG. Son but n'est plus uniquement de vendre des capteurs mais des installations complètes, du toit à la cave. Le développement du capteur solaire plan Soltop Cobra, un des plus puissants de l'UE, nécessite la production d'absorbeurs avec un niveau de qualité contrôlable. En raison de la croissance constante de l'entreprise qui s'étend alors sur trois bâtiments, le site de production de Rätterschen devient trop petit et est transféré en 1996 dans une nouvelle halle à Elgg.

La large adhésion au solaire conduit, dès 1990, à d'importantes augmentations annuelles de ventes de capteurs solaires. Soltop profite largement de cette évolu-

tion du marché, des prix du pétrole élevés et des nouvelles lois cantonales d'encouragement. Ainsi, depuis la fin des années 90, les ventes augmentent presque chaque année de 15 à 20% et même de plus de 40% en 2008 et 2009. En 2003, un nouveau bâtiment est construit et, aujourd'hui, l'entreprise emploie plus de 75 collaboratrices et collaborateurs. Le fait que Soltop soit devenu un des producteurs leader de capteurs solaires est étroitement lié à l'investissement et à l'esprit bricoleur de son propriétaire qui, en collaboration avec son équipe, continue de développer et d'améliorer les procédés de production et les composants de ses produits. Le dernier produit développé est le toit solaire Elektra qui intègre sur mesure modules photovoltaïques et capteurs thermiques tout en remplissant les exigences d'une toiture traditionnelle. Mais, parfois, les choses vont de travers: Fritz Schuppisser prend sur son étagère un tube de cuivre coudé dont l'intérieur est tapissé d'un tube en acier inoxydable et montre des dépôts blancs. Les tuyaux proviennent d'un des 10 prototypes de chauffe-eau solaire qui pourraient être adaptés à tout boiler standard... malheureusement le calcaire s'y fixe, regrette Fritz Schuppisser. Mais il trouvera sûrement aussi une solution à ce problème.

Responsabilité écologique et sociale

A 63 ans, Fritz Schuppisser ne songe pas à se retirer du monde professionnel, même s'il a trouvé un directeur efficace qui s'occupera du pilotage opérationnel de l'entreprise dès l'été 2012. Fritz Schuppisser se focalisera ces prochaines années sur la transmission de ses connaissances à l'équipe, sur la technologie et l'innovation ainsi que sur son travail de président du conseil d'administration. Il n'a pas été facile de trouver la bonne personne pour le poste de directeur. L'objectif de Soltop, contrairement à ses capteurs solaires Cobra, n'est pas d'avoir un rendement maximal.

Le modèle de l'entreprise est d'encourager une responsabilité écologique et so-

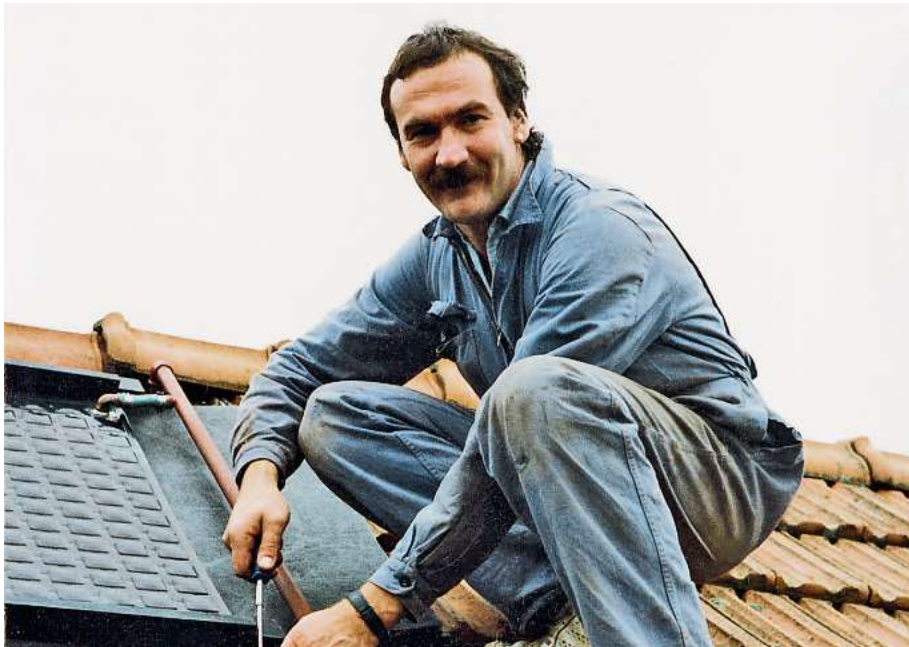


Photo: Albert Walker

En 1980 Schuppisser fabrique son premier capteur-plan de grande taille pour un Drainback-System.

ciale. Les collaboratrices et collaborateurs sont impliqués dans le développement de l'entreprise, ils ont leur mot à dire et une part de 20% du bénéfice leur est attribuée depuis 25 ans. S'ils rencontrent des difficultés, leur chef ne les met pas simplement à la porte. Ils ont la possibilité de s'entretenir avec une per-

sonne indépendante de l'entreprise qui les aide à surmonter les obstacles.

L'inauguration d'un nouveau bâtiment

En mai prochain, à l'occasion des Journées du Soleil (du 7 au 12 mai 2012), Soltop inaugurer son nouveau bâtiment à Elgg. Cette ancienne usine de tissage,

Portraits de pionniers du solaire

Ces derniers mois, l'énergie solaire a été largement décrite comme l'énergie du futur. C'est le succès tardif de toute une série de pionniers du solaire entrepreneurs qui ont travaillé des années durant sur le développement de la technologie solaire. Ils ne se sont pas laissé décourager même si le monde politique les a si longtemps ignorés. Une suite de portraits de pionniers du solaire décrit la longue route de la technologie solaire, de ses débuts à nos jours.

achetée en 2008, a été transformée en bureaux, en imposante halle de logistique et en halle destinée au PV. Le propriétaire de Soltop est très fier de ce bâtiment qui respecte les standards Minergie. Soltop est désormais chauffé par une pompe à chaleur géothermique, une installation solaire photovoltaïques et des capteurs solaires thermiques. Il ne fait pas de doute: Soltop est prêt à répondre à de nouvelles conditions-cadres économiques et politiques en faveur de l'énergie solaire.

Texte : Ingrid Hess

Je veux
le solaire!

Installations solaires
intelligentes pour
des gens futés

CHALEUR + ELECTRICITE SOLAIRE

Helvetic Energy + CH - 8247 Flurlingen + Tél. 052 647 46 70 + info@helvetic-energy.ch + www.helvetic-energy.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
- Minuterics 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.



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

L'alternative pour votre argent.

La Banque Alternative Suisse est spécialiste en matière de financements dans le domaine des énergies renouvelables.



Pour une véritable alternative:
T 021 319 91 00
www.bas.ch

social | transparent | durable
alternative
solidaire | équitable

Donner au monde l'énergie d'être durable

RÉCOLTEZ LES FRUITS DE VOTRE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE!

Investissez dans le soleil, une source d'énergie locale, gratuite et inépuisable.

Bénéficiez en plus d'un prix avantageux pour le rachat de l'électricité produite durant de nombreuses années.

Profitez avec Solstis d'une expertise et d'un savoir-faire de plus de 15 ans, ainsi que d'un accompagnement administratif personnalisé.

Devis gratuit sur www.solstis.ch



Tél. 021 620 03 50 - www.solstis.ch

Chauffez fûté avec des pellets de bois!

Se chauffer avec les pellets de bois est économique, confortable, neutre en CO₂ et respectueux de l'environnement.
Disponible dans votre LANDI

pelletdebois.ch
0800 PELLET



Exclusivement chez votre LANDI

Le symposium photovoltaïque national

Remplacer Mühleberg par l'énergie solaire !

Le 10^{ème} Symposium photovoltaïque national a de nouveau clairement montré que la moitié du courant nucléaire pouvait être remplacée, d'ici 2025, par du courant photovoltaïque. Au vu de la probable mise hors service prochaine de la centrale nucléaire de Mühleberg, l'association des professionnels du solaire Swissolar demande d'ouvrir la voie aux plus de 12'000 installations solaires qui sont bloquées dans le « bouchon solaire » de la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC).



Photo: Urs Erni

La Conseillère fédérale Doris Leuthard a Baden.

Près de 600 personnes sont venues suivre à Baden, les 22 et 23 mars dernier le symposium national photovoltaïque. Le dixième record d'affluence a encore été battu pour cette manifestation et la météo printanière a baigné d'énergie solaire la halle du Trafo, quasi comble ; un signal fort à la conférencière invitée, Madame la Conseillère fédérale Doris Leuthard. La Conseillère fédérale a déclaré que le photovoltaïque jouera un rôle important dans la stratégie énergétique 2050 de la Confédération. Le potentiel de production d'énergie solaire estimé par le département est désormais du même ordre de grandeur que celui de Swissolar. Mais le rythme de développement du solaire diverge entre les deux visions: Swissolar veut développer beaucoup plus rapidement l'important potentiel solaire, afin d'éviter des solutions d'approvisionnement intermédiaires, dommageables pour le climat. Doris Leuthard, quant à elle, laisse encore ouvert le modèle d'encouragement pour atteindre

cet objectif. Elle rejette un développement anticipé de la RPC.

Swissolar et l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) ont placé au centre de ce congrès PV la question : Comment atteindre 20% d'électricité solaire d'ici à 2025 ? Lors du congrès PV de l'an passé, qui avait eu lieu peu après la catastrophe de Fukushima, Swissolar avait déjà présenté l'objectif de couvrir, d'ici 2025, la moitié de la production nucléaire actuelle par du courant solaire (environ 12 milliards de kilowattheures). Cela représente un cinquième de la consommation de courant actuelle de la Suisse. Suite à la décision du Tribunal administratif fédéral de mettre hors service la centrale nucléaire de Mühleberg, l'an prochain déjà, le tournant énergétique est encore plus d'actualité.

«La transformation de notre approvisionnement énergétique nécessite du temps et doit absolument débiter. Le temps presse», a déclaré Roger Nordmann, président de Swissolar. «Nous ne pouvons pas attendre 2015/2016 que la stratégie énergétique de la Confédération puisse éventuellement entrer en vigueur. Avec le développement des nouvelles énergies renouvelables, en particulier la production du courant solaire, nous pouvons éviter d'importer de grandes quantités de courant polluant provenant du charbon ou du gaz».

Faire sauter le bouchon solaire de la RPC

Les processus législatifs avancent lentement. Comme Urs Wolfer de l'OFEN l'a

déclaré à Baden, la politique d'encouragement de la Suisse est encore à l'ère d'avant Fukushima. Le témoin silencieux de cette politique est la longue liste d'attente de projets qui attendent la rétribution à prix coûtant du courant injecté. 12'604 installations sont planifiées (état mars 2012). Elles pourraient déjà livrer une quantité importante de courant solaire. Mais ces projets ne peuvent pas être réalisés car la RPC a été plafonnée à plusieurs reprises par le Parlement. La politique bloque ainsi une production de courant qui pourrait voir rapidement le jour et qui représente environ 450 millions de kilowattheures par année (presque trois fois la production de courant solaire de 2011). Un volume d'investissement de quelque 1.5 milliard de francs est par ailleurs ainsi également bloqué. L'initiative parlementaire de la commission de l'énergie du Conseil national (CEATE) veut faire sauter ce bouchon. Swissolar demande au Parlement et au Conseil fédéral de soutenir cette initiative.

Des coûts en baisse pour le courant solaire

L'étude présentée par l'EPF de Zurich lors de ce symposium (« Le futur énergétique Suisse ») montre que le tournant énergétique apporte non seulement à la Suisse et à l'économie plus d'avantages que d'inconvénients mais qu'il est compatible avec la politique climatique. D'après l'évaluation de Swissolar, 20 pourcent de courant solaire d'ici 2025 renchérrait le prix moyen du courant en Suisse de 1.4 à 2.4 ct./kWh au maximum. Pour un ménage moyen consommant 4'500 kWh par an, cela représenterait une augmentation de 5 à 9 CHF par mois. Mais, comme l'a relevé David Stickelberger, directeur de Swissolar, les variations régionales du prix du courant en Suisse sont sensiblement plus importantes. Pour 20% de PV, il faudrait 7 km² de modules solaires supplémentaires par année, 90 km² d'ici 2025. Cela représente une surface de 12 m² par habitant. Les bâtiments d'habitation, industriels et

de services offrent, à eux seuls, avec une surface au sol de 450 km² environ, plus de 200 km² de surfaces de toits et de façades adaptés à la production de courant solaire.

A cela s'ajoutent les quelque 4,5 km² annuels de nouveaux bâtiments ainsi que les infrastructures comme les parois anti-bruits, les friches industrielles, les

constructions contre les avalanches, les usines d'approvisionnement en eau, les usines électriques, etc.

Texte : Ingrid Hess

«Les prix ont chuté plus vite qu'attendu»

Monsieur Nordmann, la centrale nucléaire de Mühleberg devrait être déconnectée du réseau mi-2013. Le photovoltaïque peut-il combler cette lacune ?

Cette lacune ne peut pas être comblée en une année par le photovoltaïque mais en quatre ou cinq ans. Dans 15 ans, nous pourrions couvrir 20 pourcent des besoins énergétiques avec de l'énergie solaire; mais seulement si nous décidons maintenant d'en poser les jalons. Dans l'intervalle, du courant devra être importé.

Swissolar demande de débloquent rapidement la RPC, cette mesure sera-t-elle suffisante ?

Le déblocage proposé de la RPC est absolument nécessaire. Mais d'autres mesures s'imposent. Il est par exemple important que les procédures pour la construction d'installations solaires soient simplifiées. La proposition de la commission du Conseil national (cf. page 16) est une percée. Une autre mesure importante est la simplification des régimes de tarification pour les petites installations de 30 kW et moins. La tarification trilatérale entre le consommateur final, la fondation RPC et l'entreprise électrique est trop compliquée. Une solution à moyen terme dans le sens d'un net metering doit ainsi être trouvée.

Ne craignez-vous pas, qu'avec un déblocage de la RPC en Suisse, il se passe la même chose qu'en Allemagne où le boom solaire est au point mort, en raison de coûts trop élevés ?

Non, je ne le pense pas. Nous profitons en effet du fait que l'Allemagne ait développé cette technologie et que les prix ont baissé. Nous stimulons ainsi l'encouragement à un moment où les installations solaires sont beaucoup moins chères. Et les prix conti-

nent de baisser. Dans trois ou quatre ans, les coûts du PV se situeront à 25 centimes le kWh. Raison pour laquelle les prix poseront un problème bien moins important en Suisse qu'en Allemagne. On peut également imaginer que des taux maximum de rétribution soient fixés pour la RPC.

Il y a une année, Swissolar a calculé que le tournant énergétique coûterait 2.85 centimes par kWh et, aujourd'hui, il est estimé entre 1.5 et 2.4 centimes. Pourquoi cette correction ?

Les prix ont chuté plus vite que nous l'avons évalué l'an passé. D'après les dernières évolutions des prix, la taxe devrait s'élever, au pire, à 2.4 centimes par kWh et, au mieux, à 1.5 centimes, pour permettre de financer 20 pourcent de courant solaire uniquement par la RPC. En d'autres termes, la sortie du nucléaire est devenue moins chère en comparaison avec les estimations du symposium PV 2011. C'est une bonne nouvelle, même si c'est un processus douloureux pour les producteurs d'installations PV. Des investissements moindres sont également à mettre en lien avec ces surcoûts: les consommateurs auraient dû financer la construction de deux centrales nucléaires avec 20 milliards de francs au moins.

Pensez-vous que les coûts des installations PV continueront de baisser à ce rythme ?

Non, la part des prix des panneaux sur le prix total de l'installation a fortement baissé de sorte que de nouvelles baisses des coûts des installations PV sont de moins en moins probables. Les prix des onduleurs ont également déjà fortement baissé. En revanche, un potentiel important de réduction des coûts réside dans les



Photo: zvg

Roger Nordmann, président Swissolar, conseiller national

autres composantes comme le montage ou les procédures et la bureaucratie. Ce potentiel doit être exploité de sorte que l'énergie solaire soit concurrentielle et qu'elle devienne même la source d'énergie la moins coûteuse.

Qu'attend Swissolar de la simplification des procédures ?

Avec le nouvel article 18a de la loi sur l'aménagement du territoire, nous attendons une protection contre les décisions arbitraires. Les communes ne pourront plus dire qu'il est interdit de mettre des installations solaires sur leurs toits, arguant que leur village est à l'inventaire ISIS. Nous estimons que, grâce à cette nouvelle réglementation, 85 pourcent des installations pourront être construites sans autorisation de construire. Pour les 15 pourcent restants, des exigences esthétiques seront principalement fixées.

Interview : Ingrid Hess

Grid Parity

De nouvelles perspectives

Avec la diminution des prix des modules et des batteries de stockage, utiliser son propre courant solaire va bientôt devenir plus avantageux que tirer son courant de la prise électrique. La consommation propre devrait donner des ailes au marché du photovoltaïque.

Le secteur allemand du solaire est en état de panique. Comme, en raison de la forte croissance du photovoltaïque (PV), le gouvernement fédéral veut réduire de près de 40 pour-cent la rétribution du courant solaire, de nombreuses entreprises craignent pour leur survie. L'association nationale des professionnels du solaire (Bundesverband Solarwirtschaft) craint une chute de 75 pour-cent du marché solaire, en raison de faillites, si cette initiative législative n'est pas stoppée.

L'industrie du solaire est déjà fortement touchée. La surcapacité de production des modules et la guerre des prix face aux produits chinois posent d'importants problèmes aux entreprises. Pour résister à la concurrence, de plus en plus de fabricants délocalisent leur production dans des pays asiatiques où les salaires sont bas. Si, en plus, le marché PV allemand subit cette année des réductions non prévues de subventions, avec une limitation de la capacité totale des nouvelles installations à 3000 mégawatts (MW), la situation pourrait encore empirer.

Pourtant de nouvelles perspectives s'ouvrent au secteur du solaire. « Le photovoltaïque n'est pas loin d'une capacité concurrentielle totale. Si elle est atteinte, nous vivons une croissance du marché très dynamique », relève Volker Quaschnig, professeur d'énergies renouvelables et d'énergie solaire à la Haute école pour la technologie et l'économie de Berlin (Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW). Avec la « Grid Parity », la

branche du solaire va franchir une étape décisive. Cette parité de réseau est effective lorsque les coûts de production de l'énergie PV sont inférieurs aux coûts de production du courant domestique.

En Allemagne, suite à une baisse des prix, les installations solaires coûtent en moyenne 2'000 euros par kilowatt, moitié moins qu'en 2009. Selon les calculs de tarifs actuels, ces installations peuvent produire un kilowattheure (kWh) à 18 centimes d'euros environ. Ce courant solaire est ainsi trois centimes moins cher par kWh que le courant domestique qui est actuellement acheté par le consommateur final au prix de 21 centimes d'euros par kWh.

La Grid Parity ne suffit pas

Le PV reste néanmoins dépendant des subventions car la Grid Parity ne suffit pas à une exploitation rentable d'une installation PV. « La comparaison des coûts de production du courant avec les prix appliqués aux consommateurs finaux est insuffisante », précise l'analyste du solaire Götz Fischbeck. Sans encouragement, il faut tout d'abord que l'ensemble du courant produit par l'installation puisse être utilisé immédiatement. Mais cela n'est pas possible car le soleil ne brille pas tout le temps. Pour un approvisionnement autarcique, les exploitants devraient investir dans des batteries supplémentaires qui puissent stocker l'excédent et le libérer lorsque c'est nécessaire. Cela renchérirait les coûts encore élevés du PV et repousserait le

moment où l'égalité des coûts sera atteinte.

Grid Parity en pleine expansion

Les propriétaires d'installations pourraient également combler leurs besoins hors période d'ensoleillement en puisant dans le réseau public et y injecter leur excédent de courant solaire. Cependant, l'exploitant du réseau n'appliquerait pas une rétribution spéciale au courant solaire injecté mais le prix du marché de cinq ou six centimes d'euros par kWh. « L'encouragement prévu dans la loi allemande sur les énergies renouvelables reste toutefois important », relève Götz Fischbeck.

La propre production deviendra rentable

Le temps œuvre en faveur de l'énergie solaire: selon les dernières estimations du cabinet de conseil AT Kearney (Allemagne), avec les coûts en diminution du courant solaire et l'augmentation des prix du courant conventionnel, dès 2014, cela deviendrait rentable pour les consommateurs d'investir dans leur propre production de courant PV, sans rétribution du courant injecté. Pour AT Kearney, une installation est considérée comme rentable lorsque, sans système de stockage, 30 pourcent de la production sont utilisés directement et que 70 pourcent du courant solaire sont injectés dans le réseau au prix du marché.

Selon les évaluations de l'HTW, avec la diminution des coûts du stockage, dans quatre ou cinq ans, il existera des installations solaires avec batterie qui permettront d'augmenter nettement le taux d'utilisation de la production propre, sans encouragement. « Avec un prix du courant domestique de 25 centimes d'euros et des coûts de production de courant PV de 18 centimes, le potentiel économique des petites installations PV uniquement permettra d'atteindre une puissance de 35 000 MW sans rétribution », estime le professeur Quaschnig d'HTW. La consommation de sa propre production offrira ainsi un immense marché au secteur du solaire. En comparaison, aujourd'hui, en Allemagne, la puissance totale des installations PV s'élève à 25 000 MW.



Photo: Solarworld

De l'énergie bon marché: en Italie également, le prix du courant solaire est désormais meilleur marché que le prix du courant domestique grâce à la baisse des prix des modules.

L'industrie solaire peut aussi s'attendre à l'ouverture d'importants marchés en Italie et en Espagne. Selon AT Kearney, la Grid Parity est aussi en pleine expansion dans ces pays. En Espagne, toutes les installations solaires d'une puissance de 10 kW maximum devraient maintenant être libérées de nombreuses contraintes bureaucratiques qui ont jusqu'ici fortement limité l'attractivité de telles installations. Le principe économique, nommé Net Metering (facturation nette), est une facturation basée sur le calcul du courant solaire injecté et du courant solaire consommé directement. Mais des éléments nécessaires au succès de ce système font encore défaut, relève Mischa Bechberger de l'association faitière espagnole des énergies renouvelables (APPA). Par exemple, la question du montant des taxes pour l'utilisation du réseau et la consommation de courant doit encore être réglée. Mischa Bechberger espère que la branche PV va maintenant bénéficier de cette impulsion: « Alors qu'en Espagne l'encouragement du solaire a été limité pen-

dant quatre ans à 500 MW par an, de nouvelles perspectives s'ouvrent maintenant. »

Chercheurs et ingénieurs s'efforcent de trouver des innovations dans les cellules solaires et les systèmes de batterie. Eicke Weber, directeur de l'Institut Fraunhofer des systèmes énergétiques solaires (ISE) à Fribourg-en-Brigau, estime que les coûts de production du PV devraient diminuer de moitié d'ici 2020, grâce à des cellules plus efficaces et de meilleures chaînes de production. Par exemple, le constructeur de machines Centrotherm en Allemagne souhaite réduire ses prix de 18 pourcent par an au minimum pour ses cellules et ses modules.

Les prix continuent de chuter

Les cellules multi-cristallines, appelées cellules Perc (Passivated Emitter and Rear Contact) avec une passivation de la face arrière, représentent une technologie prometteuse qui fait son entrée dans les usines. Avec les cellules standards actuelles, les électrons sont poussés vers le

pôle qui deviendra négatif situé sur la face avant et les trous sont poussés vers la face arrière qui deviendra positive. Le courant passe par un contact aluminium qui se situe sur le wafer. Le contact électrique avec le pôle positif est certes très bon grâce à l'aluminium, mais ce contact direct entre le métal et le semi-conducteur conduit à une attraction des charges positives et négatives qui vont s'annuler, ce processus se nomme recombinaison.

Les ingénieurs ont trouvé une astuce: ils remplacent l'aluminium par une nouvelle couche qui réduit les pertes de courant. Cette couche, appelée couche de passivation diélectrique, peut être constituée de nitrure de silicium, d'oxyde de silicium ou d'oxyde d'aluminium. Cependant, ces couches ont l'inconvénient de ne pas conduire l'électricité. Par conséquent, elles sont ouvertes par endroits afin de permettre d'introduire des contacts électriques en métal et de permettre la connexion avec le semi-conducteur.



Photo: alteo solar

Accélérer le rythme: pour que le photovoltaïque devienne une évidence, les prix doivent continuer de baisser. Davantage d'automatisation dans les finitions est une des pistes.

L'industrie se montre très intéressée par cette technique. Q-Cells par exemple souhaite la commercialiser, cette année encore, sous le nom de Quantum. L'entreprise rend la couche multi-cristalline de la face arrière réfléchissante et lui applique une passivation avec une couche spéciale de nitrure de silicium. Pour les contacts, Q-Cells utilise un procédé développé par ISE: « Nous tirons au laser depuis l'extérieur sur l'aluminium et nous atteignons ainsi la nano-couche diélectrique », explique Peter Wawer, responsable de la technique chez Q-Cells. L'utilisation du laser est utile: avec la nouvelle structure de la face arrière, le rendement de la production pilote passe à 19,5 pourcent et celui du module à 18 pourcent.

Tremplin de compétitivité

Schott Solar obtient également une efficacité de 18 pourcent avec la technique Perc. Mais l'entreprise veut faire un pas de plus en produisant, à l'avenir, ses cellules selon une méthode nommée Quasi-Mono. Ce nouveau semi-conducteur, attribué au silicium multi-cristallin, fait office de tremplin de compétitivité pour le secteur. Il est préparé comme un simple matériau multi-cristallin mais possède les caractéristiques

d'un matériau mono-cristallin. « Nous espérons obtenir un gain d'efficacité de deux pour-cent avec des coûts de production identiques », précise Klaus Wagemann, responsable du développement chez Schott Solar.

Normalement, le silicium est fondu dans un creuset spécial puis refroidi de manière contrôlée. Lors de la coulée de lingots pour des blocs multi-cristallins, les cristaux se positionnent de manière variable. Dans les interstices se trouvent des grains, des irrégularités, qui diminuent le rendement. Schott veut donc préparer le terrain avec une plaque de silicium mono-cristallin comme germe de cristal. Lors du refroidissement, le semi-conducteur se solidifie le long de ce cristal et prend son orientation. Ce procédé permet d'éviter des défauts réduisant l'efficacité du matériau. Schott veut utiliser pour la première fois en 2013 la méthode Quasi-Mono pour ses cellules.

Le prix des batteries également en diminution

On attribue également aux batteries un important potentiel de réduction des coûts. Le prix des accumulateurs lithium-ion pourrait diminuer de moitié en pas-

sant de 600 à 300 dollar par kWh, estime Margret Wohlfahrt-Mehrens, experte en stockage du centre de recherche pour l'énergie solaire et hydraulique de Baden-Württemberg.

Les premières entreprises lancent déjà leurs produits sur le marché. Azur Solar par exemple propose un système nommé « Azur Independa » qui permet un auto-alimentation allant jusqu'à 80 pourcent, grâce à une batterie au plomb et un management énergétique intégré réglant les flux d'énergie dans le bâtiment. Avec un prix de 25 à 28 centimes d'euros par kWh, ce courant n'est que légèrement plus cher que celui du réseau.

Le spécialiste du solaire Centrosolar à Munich donne quant à lui une nouvelle impulsion à l'utilisation directe du courant. Son système peut en effet aussi utiliser le courant PV pour produire de la chaleur. Il combine ainsi une pompe à chaleur munie d'un boiler intégré avec des modules solaires et un onduleur. Un management énergétique définit quand le courant solaire est utilisé par les appareils électroménagers ou par la pompe à chaleur. La pompe à chaleur est très performante: un kW de courant lui permet de produire trois ou quatre kW de chaleur en puisant l'énergie dans l'air. « Nous maximisons ainsi une auto-utilisation lucrative », relève Sebastian Voigt, manager du secteur.

Des parts du marché du thermique pour le PV

Des experts pensent que le PV se taillera une part encore plus grande du marché du thermique et remplacera même partiellement le solaire thermique. Selon les calculs de la revue spécialisée Photon, la production d'eau chaude domestique par le PV serait même moins chère que la production par des capteurs thermiques classiques. D'après Photon, ces derniers produisent du courant à huit ou douze centimes d'euros le kWh alors que des cellules solaires, couplées à une pompe à chaleur, le font pour cinq à six centimes. Le PV offre encore bien des perspectives.

Texte : Sascha Rentzing

erlebnis
energie
entlebuch

Est-ce que vous
prévoyez une
excursion avec votre
entreprise/société?

Exkursions sous conduite d'un guide en pleine nature, avec visite des six plateformes „Expérience-Energie“ (Langue: allemand). Nous vous préparons volontiers un programm personnalisé:

Informationsstelle Entlebuch Tourismus
c/o Bäckerei-Café Pfisterhaus, 6162 Entlebuch
Tel. 041 480 11 65 / info@tourismus-entlebuch.ch

In der UNESCO Biosphäre Entlebuch: www.erlebnisenergie.ch

Ihr Geld arbeitet nachhaltig und sichert
lokale Arbeitsplätze

Beteiligen Sie sich an der Finanzierung
einer Produktionshalle für Solarspeicher
und an solar beheizten Mietwohnungen.
Verlangen Sie die Unterlagen mit
Zeichnungsschein

Name Vorname
Adresse
PLZ/Ort

Danke für Ihr Interesse. Senden an
Jenni Liegenschaften AG, Postfach, 3414 Oberburg
Tel. 034 420 30 00 Fax 034 420 30 01 www.jenni.ch

Einladung zur Jahrestagung 2012

 energie-cluster.ch

Mit Innovationen und ökologischer Steuerreform zur Energiewende

Dienstag, 15. Mai 2012, 09.30–17.00 Uhr Tagungsort: BERNEXPO, Bern

Referenten:

Prof. Dr. Beat Hotz-Hart, Energieforschung ETH Zürich
Prof. Dr. Göran Andersson, Intelligente Netze, Last Management, ETH Zürich
Dr. Jochen Ganz, Private Forschung, awtec AG, Zürich
Prof. Dr. Massimo Filippini, Wirtschaftlichkeit Energiemassnahmen Gebäude, ETH Zürich
Prof. Gerhard Zweifel, Energiestandard, Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Horw
Dr. Walter Steinmann, Energiestrategie 2050, Bundesamt für Energie, Bern

Christian Renken, Zukunft Photovoltaik, 3S Swiss Solar Systems AG, Lyss
Kaspar Bolzern, Weiterbildung, ABZ-Suisse GmbH, Reiden
Dr. Jeanette Müller, EU-Projekte, Technologievermittlung energie-cluster.ch, Bern
Flavio Ravani, Plusenergie-Gebäude, swissRenova, Münsingen
Dr. Rolf Iten, Ökologische Steuerreform, INFRAS, Zürich
Kurt Dütschler, Ökologische Steuerreform, Eidg. Steuerverwaltung, Bern


Podiumsdiskussion: Henrique Schneider, Schweizerischer Gewerbeverband, Josias Gasser, Nationalrat,
Walter Steinlin, Präsident KTI, Dr. Walter Steinmann, Direktor BFE, Josef Jenni, Solarunternehmer

Jetzt anmelden! Direkt unter www.energie-cluster.ch oder Telefon 031 381 24 80

Mitglieder energie-cluster.ch Fr. 80.–, Nichtmitglieder Fr. 280.–.

Träger:  Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Kommission für Technologie und Innovation KTI

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

 AUE
Amt für Umweltkoordination
und Energie des Kantons Bern

Touchez 3,50 % d'intérêt en investissant dans le tournant énergétique

L'emprunt du producteur suisse d'électricité
solaire Edisun Power Europe SA, d'une
durée de validité de six ans et d'un rendement
de 3,50 %, représente une possibilité
d'investissement intéressante et durable.
En souscrivant un emprunt obligataire (délai
de souscription 31.5.12), vous apportez
une précieuse contribution au tournant
énergétique.

Informations complémentaires :
www.edisunpower.com
téléphone +41 (0)44 266 61 20
info@edisunpower.com

 EDISUN
POWER

Nouvel atelier Gerbi

Installation solaire la plus simple possible

Un atelier peut-il se contenter d'une installation solaire très simple, comme l'ont promis les ingénieurs? A Seengen/AG, l'atelier Gerbi a été équipé d'une telle installation qui n'avait pas encore été testée dans la pratique. Fin février, un rapport mandaté par le département de la construction, des transports et de l'environnement du canton d'Argovie, examinant et évaluant les données de cette installation, a été publié.



Photo: zvg

L'atelier Gerbi de Seengen/AG est chauffé par une installation solaire très simple.

A Seengen en Argovie, le nouvel atelier Gerbi a vu le jour en 2007. Il comprend un bureau, un atelier et un garage pour les véhicules. Lors de la planification de ce complexe, les promoteurs ont souhaité prévoir une installation solaire simple et bon marché. Mais un tel système n'avait pas encore été testé. Le bureau d'architectes Stutz Kohli Architekten de Wohlen/AG proposa des capteurs solaires intégrés à la façade ainsi qu'un stockage de chaleur dans le sol et dans le béton permettant d'économiser 55% d'énergie de chauffage dans les bâtiments abritant le bureau et l'atelier. Et, selon les architectes, l'air réchauffé grâce au rayonnement du soleil sur le

toit en tôle du garage et le couplage au sol devaient permettre de couvrir 70% de l'énergie de chauffage dans le garage. Même si l'expérience pratique faisait défaut, les promoteurs ont décidé de donner le feu vert aux ingénieurs.

Concept énergétique de l'atelier Gerbi

L'atelier Gerbi comprend trois bâtiments: le bureau, l'atelier lui-même avec un entrepôt et un garage. Le bureau, avec un vestiaire et des toilettes, est un bâtiment en bois d'un étage. Ce bâtiment devrait théoriquement être chauffé à 20° C, lorsqu'il est occupé, alors que la température de l'entrepôt et du garage devrait s'élever à 16° C. Les bâtiments étant

construits en bois, ils n'ont que peu de masse de stockage thermique. Par conséquent, tant la dalle de béton que le sol situé sous les locaux sont utilisés comme stockage solaire. Avec des capteurs solaires intégrés dans la façade ouest, la dalle de béton et le sol sont directement chauffés à 20-25° C sans boiler. La chaleur du soleil ainsi stockée fonctionne comme un chauffage au sol. Le stockage géothermique n'est pas isolé de la dalle et la chaleur ne peut pas être déchargée activement. Des petits chauffages électriques sont installés dans chaque pièce pour d'éventuelles journées très froides. Au plafond de l'atelier, un chauffage à gaz a également été installé. Ces chauffages d'appoint sont allumés automatiquement, au besoin, dans chaque pièce par l'intermédiaire d'un thermostat et d'une minuterie.

Le garage est tempéré à 10°C maximum. Le défi a été de dimensionner l'isolation de sorte qu'il n'y ait pas de condensation dans la pièce. Le principe de chauffage de l'air dans le garage est simple : l'air se réchauffe dans l'espace situé sous le toit dès que le soleil tape sur le toit en tôle. L'air chaud est soufflé par un simple système de ventilation dans la halle. La dalle n'est pas isolée. Seule une isolation d'un mètre de large a été posée au bord de la dalle.

Une bonne méthode de mesures grâce au PLC

Les trois premières saisons de chauffage de l'atelier Gerbi ont été documentées et



Photo: ZVG

Tuyaux de stockage de la chaleur solaire posés sur le sol.

analysées par le bureau effen ingenieur GmbH de Wohlen/AG. Le rapport est disponible depuis fin février. Comme l'ensemble des mesures a été enregistré sur un contrôleur logique programmable (PLC), toutes les données peuvent être examinées. Tous les cycles d'utilisation, les températures et les durées de fonctionnement des appareils figurent sur un ordinateur. En outre, des sondes supplémentaires ont été placées en hauteur. Toutes les dix minutes, 41 points de mesures sont enregistrés. D'autres compteurs sont également relevés deux fois par mois: un compteur de chaleur pour les capteurs solaires, deux compteurs de gaz (atelier et garage), un compteur électrique haut et bas tarif, un compteur électrique pour les radiateurs électriques, un compteur d'eau froide et seize minuteriers (chauffage à air chaud, pompes et radiateurs électriques).

Un garage sans chauffage supplémentaire

En raison des basses températures ambiantes requises, le garage n'est pas isolé selon les normes de l'ordonnance en vigueur. Le chauffage à gaz qui se trouve au plafond est enclenché uniquement si

la température dans la pièce descend en-dessous de 8° C. Le capteur solaire du toit en tôle et le couplage au sol ont fonctionné comme prévu. Durant les trois saisons de chauffage, le chauffage à gaz n'a jamais été enclenché; le compteur de gaz indique toujours le chiffre du jour de la mise en service. Les enregistrements des données montrent que le système marche correctement. L'apport énergétique du capteur du toit en tôle est d'environ 40 kWh/m²a. A l'aide uniquement du capteur du toit et du couplage au sol – une dalle non isolée du sol – la température peut être maintenue à 8° C, sans chauffage supplémentaire.

Des pronostics trop optimistes

Les valeurs d'isolation des murs (U-valeur 0,3W/m²K) et du toit (U-valeur 0,25W/m²K) sont plutôt faibles. La dalle de béton et le sous-sol sont directement chauffés par les capteurs solaires. Bureau, toilettes et vestiaires sont équipés d'une aération de confort. Les données montrent également un bon fonctionnement de ce système. Les chiffres montrent cependant, qu'en automne et au printemps, on arrive rapidement à une surchauffe car le stockage géothermique n'est pas isolé de la pièce. En automne, le stockage de la chaleur est donc limité.

100 kilowattheures d'énergie environ sont produits chaque année par mètre carré de capteurs. Le rendement relativement bas par mètre carré est dû à l'orientation de la façade ouest qui n'est pas optimal. A noter également que l'ensoleillement durant l'hiver 2009/2010 a été inférieur à la moyenne.

L'objectif de couvrir 55% des besoins en chauffage du bureau et de l'atelier, par les capteurs solaires combinés au stockage géothermique, n'a donc pas été atteint. Les capteurs solaires n'ont pu couvrir que le 40 pourcent des besoins. Pour des raisons architecturales les capteurs n'ont pas pu être posés sur la façade sud,

ce qui explique ce faible rendement. Pour augmenter la part du solaire, il faudrait ajouter une isolation entre le stockage géothermique et la dalle ainsi qu'une décharge active de la chaleur du sol dans la dalle. Mais ces mesures compliqueraient et renchériraient le système.

Proposition d'amélioration de l'installation

Les auteurs du rapport de mesures proposent plusieurs pistes visant à améliorer le système. Ainsi, le toit en tôle du garage pourrait être peint en noir, l'inclinaison du toit pourrait être plus forte et les capteurs pourraient être posés sur une façade sud mieux exposée. Au niveau du bureau et de l'atelier, deux modifications pourraient être apportées: les capteurs verticaux pourraient être orientés vers le sud plutôt que vers l'ouest et la température des pièces devrait être maintenue la plus basse possible. En effet, la température du bureau avait été planifiée à 20° C et celle de l'atelier à 16° C. Dans les faits, elles affichaient 2° C de plus environ.

Deux autres propositions ont été faites, mais elles compliqueraient et renchériraient le système: une isolation entre le stockage géothermique et la dalle permettrait, en automne, de stocker davantage de chaleur solaire; elle pourrait ensuite être utilisée passivement en hiver. Une utilisation active de la chaleur stockée permettrait également d'augmenter l'utilisation de l'énergie solaire. Les auteurs considèrent ces propositions comme réalistes et souhaitables. Mais ils relèvent également que ces coûts supplémentaires ne permettraient pas d'amortir l'installation au prix actuel de l'énergie. Comme la plupart des améliorations sont d'ordre architectural, elles devraient plutôt être intégrées dans un prochain projet de construction.

Texte : Andreas Hügli

Parlement fédéral

Le débloccage de la RPC va de l'avant

Le débloccage rapide de la rétribution à prix coûtant du courant injecté va de l'avant. Et une solution de simplification des procédures d'autorisation des installations solaires semble également se dessiner. Tels sont les résultats des discussions menées au sein des commissions parlementaires compétentes.

Actuellement, chaque canton fait un peu comme il veut en matière d'autorisation d'installations solaires. Ceci malgré le fait que, depuis trois ans, une obligation légale exige l'autorisation des installations solaires à condition qu'elles soient « soigneusement intégrées ». Chaque canton interprète en effet différemment le « soigneusement intégrées ». Cette formulation a souvent conduit à des malentendus car le terme « intégrées » est confondu avec celui utilisé dans le cadre de la RPC. Quant à l'exception accordée à cette obligation, si des biens culturels ou naturels sont affectés, elle laisse une trop grande marge de manœuvre qui a permis parfois d'exclure les installations solaires de villages ou de villes entières.

Nouvelle brochure de l'A EE

Dans une brochure qui vient de paraître, l'A EE montre pourquoi la rétribution du courant injecté est la solution dont il a été démontré qu'elle était la plus efficace pour encourager les énergies renouvelables. C'est d'ailleurs aussi celle qui est la plus répandue dans le monde. Cette brochure explique en outre comment mettre un terme à la liste d'attente pour la RPC et comment la Suisse pourrait, avec les bonnes conditions-cadres, réussir le passage vers une production d'électricité 100 % renouvelable. « La rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC) – Oui, la transition énergétique peut être financée » www.aee.ch

Le Conseil national et le Conseil des Etats s'efforcent depuis une année de trouver une solution à ce problème dans le cadre de la révision de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT).

La commission compétente du Conseil national a ainsi pris une décision importante dans ce sens: les installations solaires « suffisamment adaptées » doivent pouvoir être construites sans autorisation sur les toits dans les zones à bâtir et agricoles. Les détails seront réglés par voie d'ordonnance par le Conseil fédéral. L'ARE considère cette procédure bien plus simple que la pratique actuelle.

A l'avenir, une autorisation restera néanmoins nécessaire pour les installations solaires prévues sur des biens culturels d'importance nationale ou cantonale ou dans des zones protégées clairement définies. Les installations solaires ne devront pas « porter atteinte majeure » à ces biens. Sinon l'alinéa 4 de l'article 18a de la nouvelle LAT prévaut : « Pour le reste, l'intérêt à l'utilisation de l'énergie solaire sur des constructions existantes ou nouvelles l'emporte en principe sur les aspects esthétiques ». La pratique actuelle de plusieurs communes de refuser, par principe, d'accorder des autorisations pour des installations solaires sur des sites figurant à l'inventaire ISIS, ne sera plus possible.

Supprimer les blocages de la RPC

Quand la rétribution à prix coûtant du courant injectée sera-t-elle débloquée ? Des décisions préliminaires ont été prises.

L'initiative parlementaire de la commission de l'environnement et de l'énergie du Conseil national (CEATE), demandant un débloccage rapide de la RPC, devrait trouver une majorité au Parlement. L'initiative parlementaire prévoit, d'une part, d'augmenter le prélèvement maximum de la RPC, de manière à permettre la réduction des projets en file d'attente et, d'autre part, elle demande de prévoir un dispositif d'allègement des entreprises énergivores.

Cela permettrait de mettre fin à ce blocage absurde de l'encouragement des énergies renouvelables. Aujourd'hui, 15'000 demandes pour des projets de production d'énergie renouvelable sont sur la liste d'attente pour la RPC. Ce blocage et les incertitudes liées aux conditions-cadres font que les investisseurs renoncent à leurs projets. C'est ainsi que des investissements de plusieurs centaines de millions de francs sont retardés ou tout simplement empêchés.

Un relèvement rapide de la contribution à la RPC est nécessaire pour garantir le développement continu des énergies renouvelables en Suisse et pour mettre un terme à l'actuelle progression par à-coups. A eux seuls, les projets ayant fait à ce jour l'objet d'une demande pour bénéficier de la RPC ont une production escomptée qui dépasse les 8'000 GWh. Ils représentent donc près de 15 % de la consommation finale actuelle.

Texte : Ingrid Hess

Sondage sur les prix du PV

Baisse de 18% par rapport à l'année passée

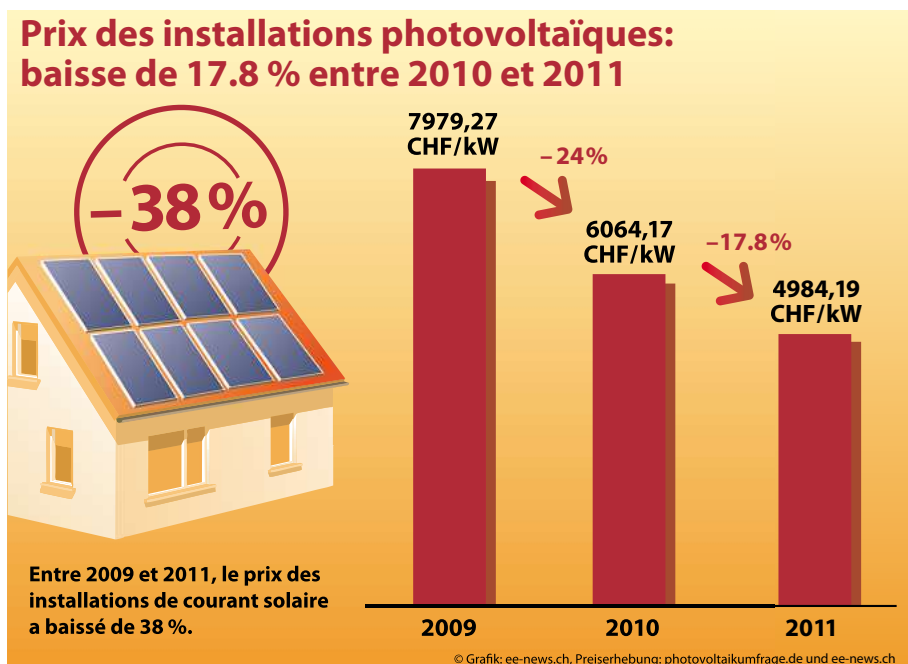
En 2011, les prix des installations photovoltaïques ont baissé de presque 18 pour cent en Suisse par rapport à l'année précédente. C'est ce qui ressort d'un sondage en ligne indépendant réalisé par le panel de sondage Photovoltaikumfrage® en collaboration avec ee-news.ch.

Ainsi, la baisse de prix est la plus importante pour les installations photovoltaïques entre 1 et 2 kWp puisqu'elle atteint 32,61%. La baisse de prix la plus faible concerne les installations photovoltaïques entre 76 et 100 kWp (10,93%).

Majoritairement des modules allemands

En 2011, les exploitants d'installations photovoltaïques ont majoritairement fait installer des modules solaires de fabrication allemande. La part des modules solaires suisses a également augmenté par rapport à l'année précédente, même si ce n'est que dans une faible mesure. La part des modules solaires provenant d'Extrême-Orient, par contre, a baissé. En 2011, la tendance en faveur des modules solaires de production allemande s'est renforcée.

La présente étude, tout comme la précédente, n'est encore que superficielle et ne reflète que les prix moyens des installations. A l'avenir, l'objectif sera d'obtenir des exploitants d'installations photovoltaïques des données encore plus détaillées pour les mettre à disposition du public, ce qui sera sans autre possible en raison du nombre croissant de participants au sondage.



Dans le cadre de la présente étude 2011, 84 installateurs solaires spécialisés (2010 : 58) et plus de 306 exploitants d'installations PV ont répondu au sondage (2010 : 161). Cette année également, l'objectif de l'étude était de rendre plus transparents les prix de réalisations d'installations photovoltaïques clés en mains en Suisse en 2011. Le sondage a également recueilli des informations concernant l'année 2012.

Prix moyen de 4984,19 CHF/kWp

Le prix moyen net de toutes les installations photovoltaïques prises en compte dans cette étude, quels que soient leur type ou leurs dimensions, se montait pour une installation livrée clés en mains en

2011 à 4984,19 CHF/kWp. Cela correspond à une baisse des prix d'installations de 17,81% par rapport à l'année précédente. En Allemagne, le prix moyen des installations photovoltaïques livrées clés en main en 2011 se montait à environ 2230,00 euros/kWp net, ce qui correspond à une baisse de 18,61% par rapport à l'année précédente. En 2010 déjà, les prix moyens en Suisse avaient baissé de 24% par rapport à 2009, c'est-à-dire de 7979,27 CHF/kWp net à 6064,17 CHF/kWp.

Les baisses de prix varient fortement en fonction des dimensions des installations. Cela s'explique également par le taux de participation au sondage encore faible.

L'étude en allemand, qui contient également les chiffres comparatifs de 2009, 2010 et 2011, comprend 18 pages et peut être commandée au prix de € 29.95 net sur le shop online de Photovoltaikstudie®: www.photovoltaikstudie.de/shop/marktstudien/studie-1014-anlagenpreise-schweiz.php

Le sondage était combiné à un concours dont les prix étaient un week-end pour 2 personnes à l'hôtel solaire Europa à Champfèr près de St-Moritz ainsi que 9 abonnements annuels aux magazines spécialisés Energies Renouvelables, Elektrotechnik ET, HK-Gebäudetechnik, Megalink ou Technica à choix.

Texte : Anita Niederhäusern, ee-news.ch

Energie éolienne

La première éolienne des Grisons

Plus de 900 installations éoliennes sont en attente de la rétribution à prix coûtant du courant injecté. Leur construction est donc bloquée. Mais le manque de capacité du réseau électrique freine aussi le développement des éoliennes: la construction de la première éolienne des Grisons, prévue dans la commune de Haldenstein, est retardée en raison d'un manque de capacité du réseau.



Photo: mad

Plusieurs fois primé: l'entrepreneur et initiateur de l'éolienne Haldenstein, Josias F. Gasser.

La première éolienne des Grisons devrait être réalisée dans le village de Haldenstein, au nord de Coire. Elle devrait garantir un approvisionnement énergétique durable des presque 1000 habitants du village et couvrir 60 à 80 pourcent de la consommation électrique du village. Les initiateurs du projet, l'entrepreneur et politicien Josias F. Gasser et Jürg Michel, ont déjà obtenu la rétribution à prix coûtant du courant injecté, l'autorisation de construire et l'autorisation de défrichage. Un crédit brut d'un million de francs, pour la construction d'une nouvelle ligne électrique, a également été

adopté par l'assemblée communale de Haldenstein. Théoriquement, plus rien n'entrave donc la construction de cette éolienne proche de la gravière Oldis. Mais le début des travaux, qui était projeté initialement pour le printemps 2012, est retardé.

D'abord le réseau doit être renforcé

Des problèmes se posent en effet au niveau de l'injection du courant dans le réseau. Le propriétaire d'une installation produisant de l'énergie est responsable du raccordement de son installation jusqu'au prochain point d'injection puis, à partir

de ce point, Elektrizitätswerk Haldenstein et les services industriels de la ville de Coire (IBC Chur) sont responsables. « Si la part d'énergie renouvelable continue d'augmenter dans la région, le réseau devra être renforcé. L'éolienne Haldenstein et les installations solaires prévues et bénéficiant de la RPC nécessiteraient en effet deux fois plus de capacité que la capacité existante », explique Franco Thalmann, responsable du secteur courant et réseau d'IBC Chur. Josias Gasser craint maintenant que, sans renforcement du réseau, plus aucune nouvelle installation solaire ne puisse être raccordée. « Le réseau de distribution doit absolument être renforcé du côté de Haldenstein et de Coire », explique Franco Thalmann. Mais ce n'est pas un problème de principe, car les entreprises électriques sont tenues d'accepter le courant produit et doivent développer leur réseau en conséquence. « Cela se fera dans 9 à 12 mois », promet Franco Thalmann.

Données

- Propriétaires : Josias F. Gasser et Jürg Michel
- Hauteur du mât : 120 mètres environ
- Rotor : 110 mètres de diamètre environ
- Puissance : 2-3 mégawatts environ
- Production de courant: 3-4 gigawatt-heure par année
- Coûts : 6-7 mio CHF environ
- Couverture des besoins en électricité de la commune : 60-80 pourcent

La société nationale pour l'exploitation du réseau Swissgrid doit financer le développement du réseau. Jusqu'ici tout va bien. Mais le fait que l'autorité fédérale indépendante de régulation dans le domaine de l'électricité (ElCom) demande que les investissements pour de nouvelles capacités de réseau ne soient remboursés que si elles reçoivent du courant renouvelable, pose un problème aux entreprises électriques.

Le remboursement aux entreprises électriques des communes n'est donc effectué que lorsque ces nouvelles installations produisant du courant renouvelable sont en service. Cela représente pour les entreprises électriques un défi important de planification et de financement de leur réseau. Franco Thalmann relève que les réseaux ne sont pas renouvelés chaque année. En parlant au nom de nombreuses autres entreprises élec-

triques, il espère que le problème sera clarifié prochainement.

L'éolienne Haldenstein sera certes construite avec quelques mois de retard, mais elle sera construite. Toutefois, au début du projet, elle a dû surmonter toute une série de difficultés. En 1999, Josias Gasser a mis en suspens un premier projet d'éolienne beaucoup plus petite, prévue sur le terrain de son entreprise Josias Gasser

Plus d'électricité éolienne que jamais

En 2011, les éoliennes suisses ont produit 70 millions de kWh de courant vert, soit le double de 2010. L'augmentation notable de la production en 2011 est due à une forte croissance du nombre d'installations l'année précédente. La Suisse compte désormais 30 grandes éoliennes, mais ce chiffre reste faible en comparaison internationale. Dans deux cantons, la production des éoliennes dépasse le pour-cent. L'énergie éolienne a ainsi couvert environ 1% des besoins dans le canton d'Uri et 4% dans le canton du Jura. Dans les cantons de Berne et du Valais, 0,5% de l'électricité consommée est d'origine éolienne. Après le développement record de 2010, la construction a marqué le pas l'année dernière. Seules deux grandes éoliennes ont été mises en service en 2011. Celle qui domine le lac de Gries (VS) à 2'465 m d'altitude; d'une puissance de 2,3 MW, elle est la plus haute en altitude d'Europe. L'autre grande éolienne est située à Rengg dans l'Entlebuch (LU); d'une puissance de 0,95 MW, elle a été montée en novembre à proximité d'une autre installation en service depuis six ans.

Haldenstein et Charrat

Cette année également, la construction d'éoliennes devrait être limitée avec seulement le projet d'éolienne à Haldenstein dans les Grisons et celui de Charrat proche de Martigny. D'autres projets relativement avancés sont ceux de Sainte-Croix, Eoljorat et Eole Joux, dans

le canton de Vaud, qui ont été intégrés dans le plan directeur cantonal. A Sainte-Croix, lors d'un vote consultatif qui a eu lieu début février, un accord de principe a été donné à l'implantation de six éoliennes d'une puissance de 2,3 MW. Quant au projet d'éoliennes sur les crêtes du Jura neuchâtelois, il a été momentanément gelé jusqu'à la votation cantonale sur l'initiative des opposants à l'énergie éolienne (le vote aura probablement lieu en automne 2012). Sont également prévues la construction d'une quatrième éolienne sur le Gütsch à Andermatt et l'extension du parc éolien du Mont-Crosin par le remplacement des quatre plus vieilles turbines, par quatre nouvelles (repowering), qui devrait permettre d'augmenter de 40% la production électrique du parc.

Croissance constante en Europe

Selon les derniers chiffres publiés par l'Association européenne de l'énergie éolienne (EWEA) 9616 MW de capacités éoliennes ont été installées en 2011 dans l'Union Européenne. Globalement, cela porte la capacité installée à 93 957 MW, soit la fourniture de 6,3% de l'électricité de l'UE. Avec 21,4% de nouvelles capacités énergétiques en 2011, la part de l'éolien a atteint presque la même proportion que l'année 2010. Ces 17 dernières années, l'énergie éolienne a subi une croissance de 15,6 pourcent en moyenne par année. « Malgré la crise économique qui sévit en Europe, l'énergie éolienne a suivi une

croissance constante », relève Justin Wilkes, directeur politique de l'EWEA, dans le rapport EWEA 2011. « Mais pour parvenir aux objectifs à long terme de l'UE, nous avons encore besoin d'une croissance forte dans les années à venir. » Le pays leader en matière de construction d'éoliennes en Europe reste l'Allemagne: l'an passé, d'après les dernières données de l'institut allemand de l'énergie éolienne (DEWI), 895 éoliennes ont été érigées (2010 : 754) pour une puissance de 2007 MW (2010 : 1551 MW), ce qui représente une croissance de 30 pour-cent par rapport à l'année précédente. En ne prenant en considération que les installations raccordées au réseau, on passe de 1493 MW en 2010 à 2086 MW en 2011, ce qui correspond à une augmentation de presque 40 pour-cent.

L'Asie comme moteur de croissance globale

L'an passé, une puissance éolienne de 41 000 MW a été installée dans le monde. Cela représente une croissance de 21 pourcent pour atteindre un petit 6 pour-cent. 75 pays disposent d'énergie éolienne. Comme en 2010, les principaux marchés se sont développés hors de l'OCDE. Les nouveaux marchés en Amérique latine, Afrique et Asie sont les principaux moteurs de croissance. La Chine a confirmé son rôle de leader mondial de l'éolien avec une puissance installée de 62 000 MW.



Image: mad

L'éolienne à Haldenstein sera la première éolienne des Grisons.

Baumaterialien, en raison des résistances qu'elle suscitait. En 2008 seulement, il a envisagé un nouveau site d'implantation avec Jürg Michel. Commune, population et organisations environnementales ont alors été impliquées dès le début et leurs revendications ont été intégrées au mieux au projet. Ainsi l'arrêt intermittent des éoliennes pour protéger les chauves-souris et un monitoring pour la migration des oiseaux ont été négociés. La résistance est essentiellement venue de l'UDC. Elle s'oppose en effet systématiquement à l'énergie éolienne dans la vallée du Rhin et a lancé une pétition contre le projet de Haldenstein; mais, aujourd'hui, elle ne fait plus parler d'elle.

Prix Binding et Prix solaire

Le type d'éolienne qui sera installé n'est pas encore clairement défini. Il y a notamment la nouvelle éolienne sans engrenage pour des régimes de vent faibles à modérés de Siemens. Ce type d'éolienne d'une puissance de 2-3 mégawatts et d'un diamètre de rotor de 113 mètres per-

mettrait d'optimiser la production de courant dans cette région avec des régimes de vent faibles à modérés.

Initiateur et copropriétaire de l'éolienne Haldenstein, Josias F. Gasser s'engage depuis plusieurs années en faveur d'un approvisionnement énergétique durable. Cet associé de l'entreprise familiale Josias Gasser Baumaterialien a reçu, l'an passé, le Prix Binding du développement durable. L'an dernier également, il a réalisé à Haldenstein, avec l'architecte Robert Albertin, une maison à énergie positive primée par le prix solaire. Et finalement, ce représentant des Vert'libéraux a été élu au Conseil national.

Impact positif sur les entreprises locales

Josias Gasser est convaincu que l'éolienne Haldenstein aura un impact positif sur les entreprises locales et sur le tourisme. Les entreprises locales sont susceptibles de bénéficier d'un tiers des coûts de l'éolienne, en particulier pour les travaux de fondation, de chemin d'accès et de défr-

chement de 500 à 1000 m² de forêt. Ensuite, des tâches dans le domaine de l'entretien et des aménagements touristiques devraient générer des recettes pour l'économie locale.

Josias Gasser espère que l'éolienne de Haldenstein sera la première d'une série d'éoliennes dans la vallée grisonne du Rhin. Mais, pour le moment, on en est encore loin. L'association régionale Nordbünden (RVNB) a en effet mené des études sur des sites à Maienfeld, Igis, Zizers, Untervaz, Trimmis et Coire. Mais, comme l'explique Reto Nick, directeur de l'association, la majorité des communes concernées se sont prononcées contre l'utilisation de l'énergie éolienne. Dans les Alpes grisonnes, Altaventa AG veut développer un grand parc éolien à Lumbrein, en collaboration avec l'entreprise électrique zurichoise ewz. Mais le projet n'en est encore qu'à ses prémices.

Textes: Ingrid Hess

Verkaufsprofi Solar-Wechselrichter im Aussendienst (m/w)

Wir bieten ein marktgerechtes und anspruchsvolles Sortiment in einer modernen, marketinggeprägten Vertriebsorganisation. Sie erhalten eine gezielte Einführung am Arbeitsort Baden und können Teile Ihrer Arbeit auch bequem von zu Hause aus erledigen. Ihr Home-Office vergüten wir dabei. Ein Geschäftsauto wird zur Verfügung gestellt.

ABB ist ein weltweit führender Konzern der Energie- und Automationstechnik. Das Unternehmen ermöglicht seinen Kunden in der Energieversorgung und der Industrie, ihre Leistung zu verbessern und die Umweltbelastung zu reduzieren. ABB beschäftigt etwa 135.000 Mitarbeiter in rund 100 Ländern, davon 6.600 in der Schweiz.

Die ABB Schweiz AG, Industrie- und Gebäudeautomation, in Baden/Aargau, ist die Verkaufsorganisation für ABB-Automationsprodukte in der Schweiz. Als Marktführer in vielen Bereichen zählen namhafte heimische und internationale Unternehmen zu unseren Kunden.

Aufgaben

- Systematischer Verkauf von Produkten und professionelle Beratung von Kunden und Interessenten
- Aufbau und Betreuung eines Kundenstammes
- Cross-Selling zu anderen in der Energietechnik tätigen Bereichen von ABB
- Gewinnung neuer Kunden mittels gezielter Aktionen und Synergienutzung
- Beobachtung der Mitbewerber und der Entwicklungen am Markt und Weitergabe dieser Informationen an die Produktmanager

Anforderungen

- Technische Grundausbildung
- Guter technischer Background im Bereich Photovoltaik
- Berufspraxis im Verkauf oder Produktmanagement
- Installationserfahrung im Elektrobereich
- Betriebswirtschaftliches Verständnis
- Sehr gute Deutschkenntnisse, Englisch und Französisch vorteilhaft

- Hohe Kundenorientierung und Verkaufsflair
- Umgängliche, offene Art und stark ausgeprägte Motivation
- Reisebereitschaft (60 %)

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann freuen wir uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung. Bitte reichen Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen (Motivationsschreiben, CV, Zeugnisse) ausschliesslich über unser Online-Karrieretool ein. Eine bessere Welt beginnt mit Ihnen unter www.abb.ch/karriere

ABB Schweiz AG
Thomas Lauber
Recruiting Specialist
Telefon +41 (0)58 588 26 02

www.facebook.com/ABBcareersCentralEurope
www.xing.com/companies/abbschweizag

Power and productivity
for a better world™



Helvetic Energy fournit des installations solaires pouvant porter le label Minergie.

Standard Minergie

Les installations solaires de haute efficacité énergétique Sunrise Eco et BackBox Eco d'Helvetic Energy sont dotées du label Minergie dès lors qu'elles sont couplées avec le capteur à haut rendement Aldo 270.

La surface de captage nette installée doit à cet effet correspondre au moins à:

- 2% de la surface habitable chauffée pour les installations de production d'eau chaude;
- 5% de la surface habitable chauffée pour la production d'eau chaude et le chauffage d'appoint.

Un volume minimum de 60 et respectivement 80 litres est prévu par mètre carré de surface de captage. Le capteur haute performance Aldo 270 d'Helvetic Energy répond à ces exigences. Nos partenaires spécialisés certifiés Swissolar ont l'agrément pour installer les solutions labellisées Minergie.

www.helvetic-energy.ch



SOLARENERGIE. WIR WISSEN WIE!



über
35
Jahre

massgeschneidert.
effizient.
rentabel.

www.solarcenter.ch
+41 31 915 16 17

solarCENTER
muntwyler

Energie éolienne offshore

Des éoliennes poussent vers le ciel

Des éoliennes géantes d'une puissance pouvant atteindre 20 mégawatt et de 280 mètres de hauteur pourraient bientôt se dresser dans la mer. Ces gigantesques rotors permettraient d'augmenter la production de courant tout en simplifiant la logistique. Mais ces éoliennes se distinguent nettement des installations actuelles.

Il y a un peu plus d'un quart de siècle, les collines dénudées de Californie du sud se sont soudainement peuplées de mâts. Comme si un architecte paysagiste avait choisi Riverside County, à proximité de Palm Springs, pour y faire des plantations, les crêtes et les flancs des collines se peuplèrent, dans les années 1980, d'une forêt de troncs blancs au bout desquels tournaient des hélices à trois pales : des milliers d'éoliennes furent dressés dans le cadre d'un programme d'encouragement de l'état de Californie, dont de nombreuses éoliennes de type M108 de l'ancien producteur danois Micon. Elles fournissaient une puissance de 108 kilowatt et furent les prémices de l'essor de l'énergie éolienne.

Avec un mât d'une hauteur de presque 24 mètres et un rotor d'un diamètre de 19 mètres, Micon M108 était considéré comme un véritable géant parmi les éoliennes. Mais, avec le temps, les installations sont devenues de plus en plus grandes. Aujourd'hui, les géants d'autrefois n'impressionnent plus. La génération actuelle fournit au moins deux mégawatts (MW), quasiment 20 fois plus que la meilleure des Micon. Les mâts atteignent aujourd'hui 100 mètres et les hélices, mesurant plus de 50 mètres, sont bien plus grandes qu'à l'époque. Actuellement, l'éolienne de pointe est l'E-126 du fabricant allemand Enercon qui, avec une puissance de 7,5 MW, est l'installation la plus puissante du monde. Elle peut notamment être admirée dans le parc éolien belge Estinnes. Cependant,

bon nombre de ces éoliennes sont davantage considérées comme des prototypes que comme des produits finis. Leur mât de 131 mètres de hauteur est composé de 35 segments, le diamètre du rotor mesure 127 mètres et la machinerie pèse 650 tonnes. Pour des raisons de logistique, la puissance des éoliennes terrestres se situe actuellement plutôt entre deux et trois MW.

Moins nombreuses mais plus grandes

La situation des installations en mer (offshore) est différente: dans ce cas, les turbines fournissant 5 MW en moyenne sont la norme. Et un certain nombre d'exploitants jugent cette puissance insuffisante car plus l'installation est grande et puissante, plus le rendement et les gains sont importants. Par conséquent, la tendance est de chercher à développer des installations offshore moins nombreuses mais très puissantes atteignant 20 MW. En effet, une éolienne nouvelle génération est moins gourmande en espace que quatre petites éoliennes qui doivent être alignées en respectant un certain intervalle.

Autre avantage de ces éoliennes géantes: la fenêtre météo durant laquelle les installations peuvent être érigées est mieux utilisée. Construire une éolienne au lieu de quatre nécessite en effet moins de temps. Les coûts sont également divisés : seul un tiers des coûts totaux incombe à l'éolienne elle-même, relève un spécialiste de la branche. La plus grande partie part dans la logistique et le raccordement

au réseau. Installer une seule éolienne, et donc un seul câble de raccordement, coûte moins cher et prend moins de temps.

200 mètres de diamètre

Les scientifiques travaillent donc d'arrache-pied pour développer cette nouvelle génération d'éoliennes géantes. Dans le cadre du projet de recherche européen UpWind, les chercheurs ont jeté un pont vers l'avenir : des éoliennes de plus de 200 mètres de diamètre et d'une puissance de 20 MW seraient réalistes.

Le passage obligé vers ces éoliennes mammoths passe par des modèles plus petits – les géants actuels de 5 MW. Areva Wind, REpower et Bard approfondissent leurs recherches depuis plusieurs années sur cette génération d'installations. Les résultats de ces travaux seront utilisés dans la prochaine étape de développement. « Les installations actuelles de 5 MW sont une étape intermédiaire », s'enthousiasme Christian Nath de Germanischer Lloyd. Les constructeurs d'éoliennes développent actuellement des grandes installations destinées uniquement à l'offshore. Le leader du marché Vestas promeut actuellement son installation offshore de 7 MW. L'entreprise hollandaise 2-B Enregy teste un modèle de sa turbine de 6 MW, Nordex également, et American Superconductor veut dresser dans la mer son installation « SeaTitan » de 10 MW. Quant à l'entreprise norvégienne Sway, elle développe une éolienne flottante de 10 MW.



Image: Vestas

De grosses éoliennes offshore: à puissance égale utilisent moins de surface et coûtent moins cher.

Ces machines seront parmi les premières véritables installations indispensables à l'évolution de l'offshore. De nombreuses entreprises promettent certes des chevaux de course mais ne présentent pas de résultats concrets. Ainsi Clipper, Mitsubishi, Samsung et United Power planifient également des machines offshore de 10 MW mais elles ne seront qu'une étape intermédiaire de cette évolution.

Les premières éoliennes géantes dès 2020

« Les premières grandes installations devraient voir le jour en 2020 », estime Andreas Reuter, directeur de l'Institut Fraunhofer pour la recherche sur l'énergie éolienne et les techniques de systèmes énergétiques (IWES) à Bremerhaven, centre allemand de recherche sur l'énergie éolienne. Il est évident que les éoliennes géantes vont se développer car elles permettent, avec les autres vecteurs énergétiques renouvelables, d'atteindre

les objectifs climatiques fixés par de nombreux gouvernements visant à réduire les émissions de CO₂ et la dépendance envers les combustibles fossiles.

En 2020, 20 pourcent de l'énergie de l'UE devraient provenir de ressources renouvelables. Selon l'European Wind Energy Association, l'Europe devrait ainsi disposer, en 2030, de plus de 400 gigawatt (GW) de puissance éolienne qui couvrirait un tiers de la demande en courant de l'UE. La moitié des installations pourrait être située en mer. Cela représente environ 40'000 installations de 5 MW ou 10'000 machines de 20 MW. L'implantation de grandes installations permettrait d'atteindre, dans les temps, la puissance installée souhaitée.

Le but de ces efforts est un coût de production d'environ douze centimes d'euros le kilowattheure. Actuellement

il s'élève encore à 18 centimes. « Il faut vraiment que le prix baisse », relève Andreas Reuter. Les installations offshore de 20 MW y participeront. Elles offrent de surcroît bien plus qu'un courant compétitif et respectueux de l'environnement: avec la taille de leurs rotors et les meilleures conditions éoliennes en mer, elles garantissent un approvisionnement sûr en énergie renouvelable. Quant aux autres centrales énergétiques qui garantissent une énergie en ruban, elles deviendraient superflues. En effet, ces turbines, avec les pales gigantesques de leurs rotors, peuvent produire de l'énergie, même si le vent est très faible.

Les ingénieurs qui ont développé dans les années quatre-vingt des éoliennes du type Micon M108, d'une puissance de 108 kW, auraient certainement rêvé d'obtenir de tels résultats. Les machines de l'époque étaient petites et simples et ne peuvent



Image 2-B-Energy

Modélisation de ces machines innovatrices présentée par 2-B Energy: l'installation hollandaise ne possède que deux pales orientées sous le vent.

pas être comparées aux géants de plusieurs mégawatts de demain. Mais leur rôle a été prépondérant: sans les installations pionnières d'hier, l'idée des éoliennes géantes de demain n'aurait même pas germé.

Des activités de recherche indispensables

Près de Roskilde, petite ville du Danemark, se trouvent les bâtiments du Risø-Instituts situés sur une presqu'île proche du Roskildefjord, à 30 kilomètres de Copenhague. Risø est le centre névralgique de la recherche éolienne qui a piloté le projet européen UpWind – un projet de 23 millions d'euros consacré explicitement à la construction d'éoliennes de 20 MW. Peter Hjulær Jensen, responsable de l'énergie éolienne de l'institut Risø, coordonnait le projet. Ce n'était pas une tâche facile : 120 scientifiques de diverses institutions européennes ont cherché à résoudre le problème de la construction de ces éoliennes géantes.

Un simple changement d'échelle, en construisant des mâts, des générateurs et des pales quatre fois plus grands que pour

des éoliennes de 5 MW, n'est pas la solution. Les pales de ces monstres passeraient en effet de 60 à 240 mètres et de 30 à 120 tonnes et la nacelle atteindrait 1400 tonnes. Tant la tour que les fondations devraient être quatre fois plus stables. « Il nous faut de nouveaux concepts et/ou de nouveaux matériaux », écrivait Bert Janssen du Energy Research Centre of the Netherlands (ECN) dans le rapport final d'UpWind.

D'autres projets de recherche sont en cours. « Azimut » par exemple est un projet mené par le fabricant espagnol d'éoliennes Gamesa. Son objectif est de développer une installation de 15 MW spécialement pour la mer. En 2013, onze entreprises et 22 instituts de recherche participant à ce projet devraient présenter leurs résultats concrets. Récemment, la société américaine General Electric (GE) s'est également lancée dans la course aux éoliennes géantes et a annoncé son intention de mener des recherches sur un concept de générateur pour des éoliennes de 15 MW. La zone d'implantation serait également la pleine mer.

De nouvelles bases

La structure précise des fondations des éoliennes de 20 MW n'est pas encore définie. Il est évident que les monopiles actuelles – pieux ancrés dans les fonds marins – ne pourront probablement plus être utilisées. Une alternative serait des fondations gravitaires qui sont de gigantesques socles de béton placés sur le terrain dont la simple masse maintiendrait les installations offshore en place. Le couplage entre les fondations et le mât inquiète également les ingénieurs. Actuellement, plusieurs installations souffrent de ce problème; leur « grouted joint », assemblage collé avec du ciment spécial, serait défectueux. L'entreprise hollandaise 2-B Energy veut fixer son éolienne de 6 MW aux fonds marins avec des fondations de type Jacket. L'innovation étant que les fondations et le mât seraient constitués d'une seule pièce. Les mâts de ces futures installations devraient être la partie qui pose le moins de problèmes aux ingénieurs. Le principe des segments en acier a fait ses preuves. Même les mâts en treillis pourraient être envisagés. En mer, la taille des

segments ne joue pas de rôle majeur. En effet, contrairement aux installations terrestres, les éoliennes offshore ont l'énorme avantage de ne pas être limitées au niveau de l'espace: ni virages étroits, ni tunnels ou chemins de terre qui limitent le transport et l'installation. Seule condition: les éléments doivent être assemblés proche de l'eau puis directement chargés sur le bateau.

Engrenages et générateurs à la diète

La question de la transmission idéale d'une éolienne offshore de 20 MW demeure ouverte. Les Engrenage et générateur sont aujourd'hui encore très lourds mais les nacelles de demain devraient être beaucoup plus légères, proportionnellement à leur puissance. Une guerre de religion a éclaté entre les spécialistes : éolienne avec ou sans engrenage ? Le leader mondial Vestas utilise sa machine de 7 MW avec engrenage comme argument publicitaire. Mais son éolienne n'existe que sur papier pour l'instant. Vestas croit fermement que des installations avec engrenage produisent du courant meilleur marché, relève le constructeur chef Albert Winnemuller. Ils ont en effet des années d'expérience avec des installations possédant des engrenage.

Mais la plupart des fabricants le voit autrement. Ils favorisent en effet des installations sans engrenage, car tout élément non installé ne peut pas se casser. Beaucoup d'entreprises se tournent vers une technologie utilisée depuis des années par Enercon: un gros générateur tournant lentement qui convertit directement la vitesse de rotation du rotor. Beaucoup de constructeurs affinent la technique et cherchent à réduire le diamètre des générateurs et donc leur poids, ce dernier étant le principal problème des installations sans engrenage. Siemens teste actuellement une installation de 6 MW sans engrenage dont la masse de la tête du mât est de 350 tonnes seulement.

La diète des générateurs et l'abandon des multiplicateurs offrent des avantages à l'installation dans son ensemble. Fondations et mâts peuvent être plus légers car ils doivent supporter moins de poids, ce qui a une influence sur le montage de l'installation et son prix. Mais l'évolution la plus passionnante sera celle des pales des éoliennes de 20 MW: jusqu'à 135 mètres de long, plus de six mètres de diamètre à la racine, des profils de dix mètres et une flexion au vent allant jusqu'à 35 mètres. A cela s'ajoute l'immense poids de ces ailes qui peut atteindre quelque 50 tonnes. Ces pales doivent être construites en fibres de carbone qui sont produites en faible quantité et à un prix prohibitif. Les experts s'accordent toutefois à dire que de telles pales géantes sont faisables.

2-B Energy : deux pales au lieu de trois

Actuellement, seule une modélisation de ces machines innovatrices est présentée par 2-B Energy: l'installation hollandaise se dresse sur un mât en treillis et ne possède que deux pales orientées sous le vent. Les ailes de ce prototype sont longues et peuvent par conséquent être plus fines, ce qui économise des matériaux onéreux. Deux pales au lieu de trois réduit non seulement le poids mais simplifie également l'installation de l'ensemble de la turbine. Le montage de l'hélice est en effet un point particulièrement critique du montage d'une éolienne en mer. Une brise, même légère, qui souffle presque toujours, entrave le bon déroulement des opérations. Avec un rotor à deux pales, il est possible de fixer la nacelle et les pales sur la plateforme de montage déjà. On gagne ainsi du temps et on évite des problèmes.

L'immense avantage de ces éoliennes sous le vent vient du fait que la machine ne nécessite pas de mécanisme d'orientation car elle s'oriente passivement dans la direction du vent. De plus, même si le

vent est très fort, les pales ne peuvent pas entrer en collision avec le mât par flexion. Le désavantage est que l'hélice tourne du côté du mât abrité du vent. Les hollandais de 2-B Energy veulent résoudre ce problème avec un mât en treillis. Sur la terre ferme de tels projets n'auraient aucune chance. Ils sont en effet trop bruyants et leur rotation n'est pas suffisamment harmonieuse. Mais en haute mer, cela ne gêne personne.

Quoiqu'il en soit, les hélices des éoliennes doivent devenir intelligentes. Les spécialistes les appellent les Smart blades. Elles sont munies de senseurs sans fil, d'éléments piézo-électriques ou d'alliages à mémoire de forme qui transmettent en continu des informations sur leurs charges et, si nécessaire, réagissent automatiquement à ces informations. Des volets de commande peuvent faire bouger les pales afin de réduire les tensions. Des appareils de mesure du vent optiques ou des radars acoustiques peuvent également être installés sur les éoliennes. Si des rafales s'abattent sur ces installations, les machines peuvent ainsi être orientées de sorte que les pales ne soient plus en plein vent.

Des systèmes de surveillance à distance, permettant d'intervenir activement et d'éviter d'importants dégâts, sont toutefois inévitables. A l'avenir, les installations devraient aussi pouvoir communiquer entre elles, notamment dans les grands parcs éoliens. Certaines installations de référence pourraient ainsi servir de « flight leader ». L'avantage étant que seules quelques éoliennes devraient être équipées de cette technologie de pointe, ce qui réduirait les coûts. Et les divers parcs éoliens devraient même pouvoir communiquer entre eux à l'avenir. Une gestion intelligente des parcs permettrait ainsi d'optimiser le rendement de l'ensemble des parcs.

Texte : Daniel Hautmann

Plan d'action bois

Bilan intermédiaire

Le plan d'action bois met en œuvre la politique de la Confédération liée aux ressources en bois. Depuis 2009, il lance et soutient des projets ayant trait à cette matière première et à sa transformation. Energies Renouvelables tire un bilan intermédiaire des projets bois-énergie du plan d'action réalisés jusqu'ici. Des projets pour l'utilisation énergétique du bois hors forêt, pour le retour des cendres dans les forêts, pour la valorisation des feuillus ou pour la sensibilisation des maîtres d'œuvre institutionnels ont notamment été soutenus.



Image: OFEV

La campagne de la Confédération : « Notre bois, notre fierté ».

Le plan d'action bois a défini sept priorités pour la période 2009 à 2012. Ainsi, depuis trois ans, des projets dans les domaines des bases, de l'information et de la sensibilisation des propriétaires forestiers, de l'information et de la sensibilisation de la population, de la valorisation des feuillus, des systèmes de construction en bois pour les grands volumes, de la sensibilisation des maîtres d'œuvre institutionnels ainsi que de la création des conditions générales en accord avec les partenaires sont en cours. Plusieurs projets en lien avec l'énergie-bois ont déjà abouti.

Etude sur l'utilisation du bois hors forêt

Une étude, publiée en décembre 2009 dans le domaine de la mesure prioritaire « Bases », a analysé l'utilisation énergétique du bois hors forêt. Cette étude d'Ernst Basler + Partner AG a évalué la production effective de bois hors

forêt, son utilisation à des fins énergétiques et son potentiel. En Suisse, le bois hors forêt – les ligneux que l'on trouve en dehors des forêts – couvre environ 400'000 hectares. Cela représente environ 10 pourcent de la superficie de la Suisse. Si seul le bois hors forêt durablement exploitable est pris en considération, la surface se limite à 321 000 hectares. Plus de 80 pourcent du bois hors forêt se situe dans des régions urbanisées et sur des surfaces agricoles utiles. La part qui est située le long des axes de communication et sur les rives représente 4%, elle est donc marginale.

Le potentiel de bois hors forêt durablement exploitable atteint environ 420 000 tonnes de matières sèches (MS) par année. Cela représente environ un cinquième de l'ensemble de la consommation du bois-énergie par année en

Suisse. Les potentiels les plus importants (184 000 t MS) se situent sur les surfaces agricoles. Un cinquième du potentiel de bois hors forêt provient des haies et des zones urbanisées. Des 349 000 t de matières sèches produites par années, 54% sont utilisées pour l'énergie. Une grande partie est laissée sur place (environ 39%) et une petite part est utilisée comme matériau (7 pourcent).

Créer des incitations pour l'exploitation du bois

Dans leurs conclusions, les auteurs de l'étude font plusieurs recommandations. Ainsi, par exemple, les conditions d'une utilisation rentable de surfaces colonisées par des ligneux dans la région alpine pourraient être évaluées dans le cadre d'un projet-pilote. D'autre part, les exploitants du bois hors forêt dans les régions urbanisées devraient examiner plusieurs moyens de le mettre en valeur et d'optimiser la logistique.

Au niveau politique, des incitations devraient être créées pour l'exploitation du bois. Les auteurs proposent d'encourager l'utilisation énergétique du bois hors forêt par la rétribution du courant injecté (RPC), car les coûts d'exploitation du bois hors forêt sont nettement plus élevés que pour les autres produits du bois. De plus, la synergie entre la valorisation écologique des rives et l'utilisation du bois hors forêt n'est pas assez bien utilisée: un meilleur échange d'informations et d'expériences entre

les différents acteurs est important. L'exploitation et la mise à disposition du bois hors forêt pourraient ainsi être plus efficaces.

Workshop cendres et forêts

Dans le cadre du plan d'action bois, le bureau Pan a organisé en 2010 un workshop sur le thème « Cendres et forêts ». L'augmentation de l'utilisation du bois-énergie engendre depuis quelques années un accroissement de la quantité de cendres. Le recyclage de ces cendres est par conséquent un important sujet de discussion. Chaque année en Suisse, environ 40 000 tonnes de cendres sont produites. Une partie d'entre elles, les cendres de grille, provenant de bois non traité brûlé dans des fours automatiques à partir de 70 kW, pourraient théoriquement être rapportées en forêt et recyclées pour la fertilisation des forêts.

En fonction des estimations, 15'000 à 25'000 tonnes de cendres de bonne qualité pourraient, selon le rapport de synthèse de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), être considérées comme une matière première précieuse au vu de leur teneur en éléments nutritifs et compenser les éléments nutritifs perdus lors de la récolte de bois. Mais des limites doivent être mises à ce recyclage. Les cendres qui contiennent des métaux lourds et des déchets organiques ne devraient pas dépasser certaines limites qui restent à fixer. On pourrait s'aligner sur les valeurs exigées pour le compost et les engrais.

Le paradigme selon lequel une forêt avec des cycles de matières fermés est une forêt saine, qui ne nécessite pas d'intervention, est incontestable. Mais, aujourd'hui, les forêts subissent des dérangements qui ne garantissent plus, à long terme, la fermeture des cycles de matières. A l'avenir, les besoins en bois-énergie vont croître et les méthodes modernes de récolte du bois facilitent l'utilisation d'arbres entiers. Ainsi, sur de nombreux sites, des substances nutritives sont exportées qui ne peuvent pas

être compensées par une reconstitution naturelle.

Un retour des cendres provenant de bois non traité pourrait ainsi être envisageable, à condition que des contrôles stricts de qualité et des limites de quantité soient mis en place. Selon le rapport de synthèse du workshop, la meilleure garantie est que le cycle se fasse à l'échelle régionale, nécessitant ainsi peu de trajets, et qu'il soit bien documenté.

Un des projets actuellement mené par la Conférence des directeurs cantonaux de l'environnement de Suisse centrale est d'élaborer les bases d'un contrôle de qualité peu coûteux des cendres, réalisé par des services cantonaux, visant leur retour dans la forêt.

Rapports sur la valorisation des feuillus

L'étude « Bases décisionnelles pour des mesures encourageant la transformation et l'écoulement du bois de feuillus » comprend un rapport de synthèse ainsi que trois rapports partiels. Silvaconsult AG, Lüthi Holzberatungen AG, ETH Zürich et Peter Niemz ont participé à cette étude. Une part toujours plus importante du bois de feuillus sert de source d'énergie. Les auteurs jugent peu rationnel du point de vue économique que du bois de bonne qualité, fraîchement récolté, soit voué directement à une utilisation énergétique. Les difficultés et les avantages de la transformation du bois de feuillus se traduisent dans les chiffres relatifs à la récolte du bois. En fonction de sa qualité, le bois récolté est divisé en trois catégories : bois de fût, bois d'industrie et bois d'énergie.

La problématique de la valorisation des feuillus est le choix de la catégorie. En 2009, seulement 18,0% des feuillus suisses ont été utilisés comme bois de fût et 11,6% pour d'industrie. Ce qui correspond à une baisse de respectivement 5,3% et 4,8% par rapport à l'année précédente. 70,1% des feuillus récoltés en 2009 ont directement été utilisés

pour l'énergie. Cela dépasse de 9,8% les valeurs de 2008 qui étaient déjà élevées avec 60.3%. Pour les résineux, ces valeurs s'élevaient en 2008 à seulement 12,6% et ont faiblement augmenté en 2009 pour atteindre 14,4%. La valorisation énergétique prend de l'ampleur. Les auteurs jugent également alarmant le fait que du bois, dont la qualité permettrait une utilisation par l'industrie ou même comme bois de grumes, soit utilisé comme vecteur énergétique.

Projet Energie-bois

L'association professionnelle Energie-bois Suisse a réalisé, avec le projet « Leistungspaket Holzenergie 2009–2010 », deux projets partiels visant à sensibiliser les maîtres d'œuvre institutionnels à l'emploi du bois comme matériau de construction et source d'énergie. Ces bases de décision proposent des arguments essentiellement quant à la rentabilité, la durabilité et l'efficacité énergétique ainsi que des projets phares. Dans le cadre d'un autre projet, l'association professionnelle élabore actuellement un règlement pour la certification de modules MINERGIE® pour les poêles à bois avec circuit hydraulique. Le module est destiné à qualifier des installations de système dans des biens immobiliers énergétiquement efficaces.

Mise en œuvre de la politique de la ressource bois

Le plan d'action bois se terminera formellement fin 2012. La réalisation de certains projets ne pourra se faire que l'an prochain. L'Office fédéral de l'environnement veut effectuer une évaluation finale du plan d'action bois. La décision sur la suite à donner à la mise en œuvre de la politique de la ressource bois est attendue de la part de la responsable du département, la conseillère fédérale Doris Leuthard, pour l'été 2012 déjà.

www.bafu.admin.ch/aktionsplan-holz/

Texte : Andreas Hügli

Eoliennes

Réduire l'adhérence de la glace

La formation de glace sur les pales du rotor des éoliennes réduit la production d'électricité. C'est pourquoi les chercheurs s'efforcent de trouver des revêtements permettant d'empêcher le givrage. Ils bénéficient maintenant du concours de l'entreprise chimique Clariant qui met à disposition ses compétences dans le domaine du revêtement de surfaces.

Le premier test sur le terrain d'un nouveau revêtement a été réalisé l'hiver dernier sur une éolienne. L'objectif de ce revêtement est d'empêcher l'adhérence de la glace sur les pales du rotor sans recourir à l'appareil de chauffage interne. Il était prévu de suivre son effet au moyen de mesures comparatives et d'une représentation des pales de rotor avec et sans revêtement. Le problème est connu depuis longtemps. La formation de glace modifie les qualités aérodynamiques tout comme les charges mécaniques. Un phénomène qui peut réduire considérablement la production électrique et la durée de vie des rotors. En outre, la projection de glace peut constituer un danger aux environs de l'installation. Autant de questions qui témoignent de l'importance du problème à résoudre.

Recherche fondamentale à Winterthour

Dans le but d'empêcher la glace d'adhérer aux pales d'un rotor, la Haute Ecole des sciences appliquées de Zurich (ZHAW), à Winterthour, a réalisé de vastes travaux de recherche pendant des années. Des revêtements de surface novateurs ont été mis au point et testés à l'Institut pour «Materials and Process Engineering (IMPE)». Le Prof. Dr Martina Hirayama, ancienne directrice de l'institut et directrice actuelle de la School of Engineering, se souvient : «Nous avons cherché des revêtements appropriés influant sur le processus de congélation de l'eau en nous inspirant des protéines antigel qu'on trouve dans la nature.»

Des scientifiques de l'IMPE se sont inspirés de ce phénomène naturel en examinant le gel de l'eau sur différentes surfaces. Les surfaces antifreeze retardent le moment de la congélation, si bien qu'une goutte d'eau pourrait glisser sur une pale de rotor sans que de la glace ait le temps de se former. Cet effet a pu être confirmé lors de tests effectués dans une soufflerie mais le résultat restait insuffisant. C'est pourquoi l'IMPE a entrepris une autre démarche : chercher à obtenir des revêtements sur lesquels la glace n'adhérerait pas ou seulement dans une faible mesure.

Installation d'essai pour l'évaluation de l'adhérence

Cela supposait le développement d'un test d'adhérence de la glace. Une tige métallique est insérée dans un cylindre d'aluminium et l'intervalle est rempli d'eau et congelé. Différents types et rugosités de surfaces ont ensuite été évalués au moyen d'un appareil de mesure de la résistance à la traction. La force nécessaire dans le test de traction dépend directement de la force d'adhérence.

Il est intéressant de constater que les couches repoussant l'eau (concepts superhydrophobes) présentent une adhérence élevée. Elles ont l'inconvénient de leur rugosité pour empêcher efficacement l'adhérence de la glace. En effet, plus la surface est rugueuse, mieux la glace adhère. Les travaux de recherche

menés à l'IMPE et soutenus par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), la Fondation Gebert Rüt et les partenaires industriels Clariant et Renewable Energy Technology Center GmbH (RETC) à Hambourg, sont ainsi parvenus à un résultat majeur.

Coopération avec Clariant

L'entreprise chimique Clariant – dont le siège principal se trouve à Muttenz/BL – s'occupe également depuis longtemps des effets du givrage. L'idée d'un développement commun d'un projet avec la ZHAW n'a pas tardé à surgir. L'année 2010 marqua les débuts de la collaboration sur ce thème et l'évaluation des résultats obtenus jusqu'alors. Un revêtement destiné aux éoliennes doit non seulement présenter les propriétés requises pour empêcher la formation de glace, resp. pour réduire son adhésion, mais aussi pouvoir supporter des charges mécaniques parfois extrêmes. Une résistance à l'abrasion et aux chocs ainsi qu'aux écarts de température et une certaine élasticité sont requises.

Sur la base des résultats de la haute école, on s'est focalisé sur le revêtement anti-adhésif décourageant l'adhérence de la glace sur la surface. C'est cette voie qui a semblé la plus prometteuse à l'équipe du point de vue d'un vaste catalogue de critères. On a réuni de nombreux autres essais en laboratoire, notamment avec différents revêtements de polymère.

Lancement d'un projet de recherche en 4 temps

Un projet de recherche en 4 étapes fut lancé chez Clariant. Le Dr Jochen Stock, directeur du centre de recherche et de développement pour les polymères spéciaux : « Le thème du givrage et sa corrélation avec l'efficacité énergétique et la durabilité cadrent tout à fait avec le profil de l'entreprise Clariant et correspondent aussi à nos compétences de recherche et de production. Nous avons commencé à formuler des idées et des opportunités au cours d'une première étape, le Scout. Nous avons développé le revêtement avec la ZHAW sur la base de polymères. Nous nous trouvons aujourd'hui à la deuxième étape, le Scope, qui consiste en l'évaluation des tests en laboratoire et des essais sur le terrain. »

En parvenant à développer et produire un revêtement stable et solide pour les pales du rotor, on résout le problème du givrage en réduisant l'adhésion grâce au mouvement de rotation et/ou aux vibrations. Cela permet un fonctionnement des éoliennes à la fois sans encombre et performant sur le plan énergétique. A l'échelle internationale, on se rend compte que la formation de glace est un problème récurrent à de nombreux endroits, en montagne, dans les régions arctiques etc., et ce non seulement en hiver mais aussi en automne et au printemps.

Ce qui importe actuellement pour Clariant ce ne sont pas les quantités de production envisageables, mais la valeur ajoutée et le plus en termes de compétences ainsi que les effets de synergie pour d'autres applications comparables. On sait que les problèmes de givrage ne se limitent pas aux éoliennes mais se posent aussi dans le secteur des transports, en ce qui concerne les installations de communication et les infrastructures.

Autres jalons

Le Dr Rainer Nusser, Senior Scientist dans le domaine des polymères spéciaux



Photo: Meteotest, Berne

Le givrage modifie les qualités aérodynamiques tout comme les charges mécaniques. Un phénomène qui peut réduire considérablement la production d'électricité et la durée de vie des rotors.

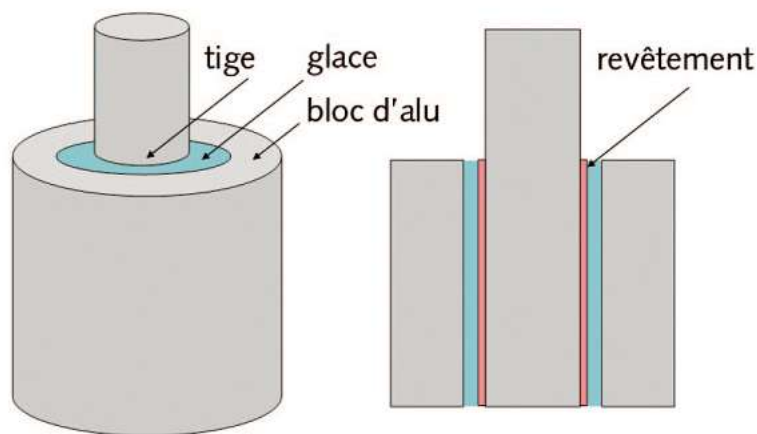


Photo: ZHAW

Principe du test d'adhérence de la glace.

chez Clariant, de compléter : « Nous avons opté avec la ZHAW et RETC pour le concept de réduction de l'adhérence. Les résultats des premières expériences pratiques nous montreront prochainement si nous avons fait le bon choix. Nous allons toutefois garder un œil sur d'autres concepts comme la temporisation de la condensation et le revêtement anti-freeze car chaque application répond à des conditions spécifiques. »

La suite du projet de recherche chez Clariant vise maintenant la confirmation du concept et le développement d'un prototype. Si tout devait bien se passer, cela pourrait conduire à la pro-

chaine étape, l'Execute, c'est-à-dire à la production d'une quantité de substance de l'ordre du kilogramme. Ce qui suppose aussi des questions liées à la protection par brevet, aux possibilités d'utilisation sur d'autres sites d'éoliennes, etc. La collaboration avec la ZHAW de Winterthur et le développeur d'installations d'énergie éolienne RETC, une filiale des fabricants d'éoliennes REpower et Suzlon, a porté ses fruits. On est impatient de découvrir les comptes rendus des essais sur le terrain avec la rudesse d'un climat hivernal.

Texte : Jürg Wellstein

Contacts

Dr Jochen Stock
Dr Rainer Nusser
Clariant International AG
R&D Center Specialty Polymers
www.clariant.com

Prof. Dr Martina Hirayama
Dr Konstantin Siegmann
Hautes Ecole des sciences appliquées
de Zurich (ZHAW)
School of Engineering de
Winterthur/ IMPE
www.zhaw.ch

Dr Karsten Büscher
RETC Renewable Energy Technology
Center GmbH
www.retc.de

Recherche énergétique de l'OFEN :
énergie éolienne
[www.bfe.admin.ch/
forschungwindenergie](http://www.bfe.admin.ch/forschungwindenergie)

Un avenir ensoleillé pour votre argent

Depuis 1991, nous construisons des centrales solaires, réalisons des projets pilotes en rapport avec la protection du climat et encourageons l'utilisation de l'énergie solaire dans les pays les plus pauvres

Solarspar
Bahnhofstrasse 29
4450 Sissach
Tel. 061 205 19 19
Fax 061 205 19 10
info@solarspar.ch
www.solarspar.ch

En souscrivant des prêts remboursables, vous rendez possibles des réalisations qui protègent le climat

Marché mondial du solaire

Durant les deux premiers mois de 2012, les taux de rétribution du courant solaire injecté ont continué de baisser dans de nombreux pays d'Europe. L'Italie a par exemple décidé de ne plus encourager la création de champs de panneaux photovoltaïques, tandis que le nouveau gouvernement espagnol a instauré un moratoire sur le solaire. Les réductions du tarif EEG (loi allemande sur les énergies renouvelables) annoncées en début d'année pour le photovoltaïque ont été réalisées dès la première semaine de mars. Selon les dernières informations des milieux de la coalition, de nouvelles coupes dans les programmes de promotion de l'énergie solaire seront effectuées en Allemagne le 1^{er} avril 2012. A partir de cette date, seuls les trois taux d'indemnisation suivants resteront en vigueur : 19,5 ct/kWh pour les installations produisant jusqu'à 10 kW, 16,5 ct/kWh pour celles produisant jusqu'à 1000 kW

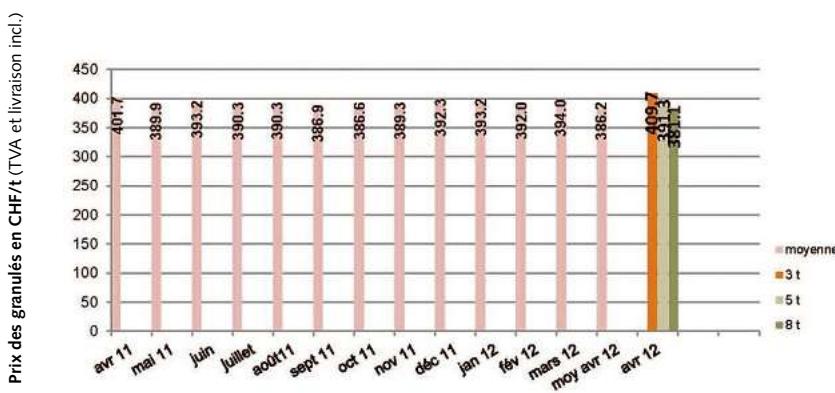
et 13,5 ct/kWh pour celles produisant jusqu'à 10 MW (avec un délai de transition jusqu'à la fin juin). Les installations d'une capacité supérieure à 10 MW ne touchent pas de rétribution pour le courant injecté. A partir de mai 2012, le tarif pour les nouvelles installations sera en outre réduit de 0,15 ct/kWh par mois. La nouvelle loi EEG ne prévoyait une réduction qu'à partir du milieu de l'année : l'industrie solaire a donc encore moins de temps pour s'y préparer. En Suisse aussi, la rétribution du courant solaire injecté (RPC) a été revue à la baisse le 1^{er} janvier 2012, puis une deuxième fois le 1^{er} mars. Grâce à la diminution du prix des modules, les nouveaux tarifs restent pourtant attractifs. Le plafonnement de la RPC constitue ici le principal obstacle. Plus de 15'000 installations de production de courant de source renouvelable figurent déjà sur la liste d'attente. Ce blocage pousse les investisseurs à

abandonner leurs projets. Les résultats publiés jusqu'ici par les entreprises solaires pour le quatrième trimestre et l'ensemble de l'exercice 2011 se sont tous révélés négatifs. La plupart des firmes ont en outre revu à la baisse leurs prévisions de vente pour 2012. Diverses entreprises ont annoncé des restructurations, des licenciements et/ou des fermetures d'usines. Les entreprises solaires chinoises entièrement intégrées ne se portent pas mieux. Elles espèrent une reprise au deuxième semestre, mais la question est de savoir si elles seront en mesure de contracter de nouveaux emprunts. La plainte pour dumping déposée aux Etats-Unis par la société Solarworld contre des entreprises chinoises pèse également sur le cours des actions. En raison du déclin abrupt de la demande sur de nombreux marchés clés, la marge bénéficiaire de toutes les entreprises est tout juste positive dans le meilleur des cas.

Texte : Matthias Fawer et Balazs Magyar, Sustainability Research, Bank Sarasin & Cie AG

pelletpreis.ch

Prix des granulés avril 2011 à avril 2012



L'indice est un prix moyen composé des indications de prix des fournisseurs de granulés suivants: BestPellet, Bösing (uniquement granulés de bois de forêt, www.bestpellet.ch); Bürl Pellets, Willisau (www.buerli-pellets.ch); O. Bise SA, Murist (www.obise.ch); Emmentalpellets (www.nyffenegger-holz.ch); Erdgas Zürich (www.heizen-mit-pellets.ch); fenaco-LANDI Gruppe (www.holz-pellet.com); Grischapellets (www.gasser.ch); Hänni Holzpellets, Adlikon (www.haenni-pellets.ch); Holzbau Zenger, Habkern (www.blockhaus-zenger.ch); Jenni-Holz, Diegten (www.jenni-holz.ch); Konrad Keller AG, Unterstammheim (www.konradkellerag.ch); LV St. Gallen (www.holz-pellet.ch); Migrol (www.migrol.ch); Ostschweizer Pellets (www.beniwood.ch); Pellets du Jura (www.pelletsdujura.ch); Peter-Pellets, Blumenstein (www.peter-pellets.ch); Valpellets SA (www.valpellets.ch); Valais Pellets (www.valais-pellets.ch); Waldenergie AG (www.waldenergie.ch).
© www.prixpellets.ch, chaque mois les prix actuels des granulés.

Brèves

Les énergies renouvelables baissent les prix du courant en bourse

L'association fédérale des énergies renouvelables (BEE) a analysé l'évolution du prix du courant en bourse ces derniers mois en Allemagne. Le résultat est nettement positif pour le secteur : la rétribution du courant provenant d'énergies renouvelables diminue le prix du courant en bourse. « Malgré de nombreuses déclarations, le prix du courant en bourse n'a pas augmenté avec l'arrêt définitif de huit centrales nucléaires et le changement de politique énergétique du gouvernement. Bien au contraire : les prix de l'énergie éolienne et solaire baissent en bourse », relève le président de la BEE Dietmar Schütz. (CP)

100 000 installations Nouveaux livres

En 2011, le nombre d'installations solaires pour la production d'eau chaude et le chauffage a augmenté d'environ 1.5 pourcent par rapport à l'année précédente, selon une récente étude de marché. L'institut britannique d'analyse de marché BSRIA a analysé le marché du solaire thermique en Suisse. Cet institut s'est basé sur les ventes de 24 sociétés, ce qui représente environ 60% de ce marché. En voici les principaux résultats.

En 2011, près de 15'000 nouvelles installations solaires thermiques ont été installées sur les toits, ce qui représente environ 140'000 m² de panneaux solaires thermiques.

Au total, la Suisse possède ainsi près de 100 000 installations solaires thermiques, ce qui représente une superficie de 900'000 m² de panneaux solaires thermiques. Grâce à ces 100'000 installations, la Suisse est susceptible d'avoir diminué ses rejets de CO₂ de 120'000 tonnes en 2011.

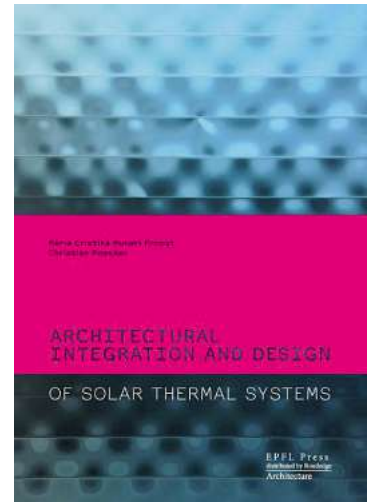
Malgré ces résultats encourageant, Swissolar estime que cette croissance est modérée. Cette énergie pourrait être encore bien plus exploitée. En effet, l'énergie solaire thermique offre un potentiel énorme et une belle alternative face aux hausses des prix du pétrole et du gaz. Cette énergie pourrait être encore mieux exploitée : une récente étude commandée par l'Office fédéral de l'énergie montre que le parc immobilier suisse pourrait couvrir 60% de ses besoins en chaleur par l'énergie solaire thermique. Actuellement, cette énergie ne couvre que 0.7% de ces besoins.

Pour améliorer cette situation, Swissolar s'est fixé un objectif intermédiaire tout à fait réalisable : que 20% des besoins en chaleur soient couverts par l'énergie solaire d'ici 2035, ce qui signifie 2 m² de panneaux solaires thermiques par habitant (en 2011 : 0.13 m²). (CP)



Il y a différentes façons de comprendre la lumière artificielle et ses attributs, et de cerner les enjeux qui détermineront les lumières du futur : celle, sensible, que propose l'artiste sculpteur de lumière, et celle plus rationnelle que propose le scientifique penseur de lumière. Pourquoi ne pas tenter de faire converger ces deux points de vue ? Ce petit livre est né justement d'une amitié entre un artiste et un scientifique. Ces deux hommes sont, chacun à leur manière, des spécialistes de la lumière et des couleurs qu'un projet commun a réunis. A force de travailler ensemble, ils se sont découverts une même sainte indignation quant à la façon dont les problèmes liés à l'éclairage artificiel sont parfois traités aujourd'hui. Aussi ces deux hommes mûrs ont-ils puisé dans leur enfance, comme deux vieux copains d'école, l'énergie pour réagir et proposer une exploration de la lumière artificielle qui se voudrait plus honnête, poétique et ludique que celle proposée par le marché de masse de l'éclairage. On trouvera aussi, dans l'ouvrage, des compléments d'information qui ne se trouvent pas sur les prospectus que nous adressent les compagnies d'électricité, pas plus que sur les sites des fabricants.

Libero Zuppiroli, Daniel Schlaepfer :
Lumières du futur
EPFL Presse, 2012



Malgré ses qualités, le solaire thermique n'est toujours pas assez pris en compte lors de la conception des bâtiments. Un des principaux obstacles à la diffusion de ces technologies vient de la basse qualité architecturale de la majorité des systèmes proposés sur le marché, et également du manque de connaissances sur les possibilités d'intégration offertes par les différentes technologies. En partant d'une définition de la qualité d'intégration architecturale et des critères y-relatifs, ce livre aidera architectes et fabricants de capteurs à améliorer leurs designs. Les architectes trouveront des recommandations pour optimiser la qualité des intégrations, en travaillant avec les capteurs disponibles sur le marché.

De bons exemples d'intégration et une large collection de produits novateurs illustrent cette démarche. Pour les industriels du solaire thermique, ce livre indique la voie pour le développement de produits multifonctionnels et adaptables, conçus dès le départ pour une bonne intégration au bâtiment.

Maria Cristina Munari Probst, Christian Roescher
Architectural integration and design of solar thermal systems
EPFL Presse, 2011,
89.50 CHF

Energidiot

Les maîtres du monde !

A mi-février, la Suisse, mais aussi l'Europe subissent une de ces vagues de froid qui marque les esprits tous les quinze ou vingt ans ! Evénement très très grave entre tous, un match de super league est renvoyé ! Et le secrétaire de la Suisse Football League de déclarer : le chauffage des terrains deviendra obligatoire à l'horizon 2015-2016, cinq d'entre eux sont déjà chauffés. Moi qui croyais que le foot était un sport d'été, je me vois détrompé. Pour des raisons de retransmission TV, on passe au-dessus des saisons et on chauffe les terrains ! La même organisation sportive, sur le plan international, pour des raisons tout aussi

financières, attribue ses championnats du monde au Qatar ! Et là, on nous explique que l'on climatisera les stades, mais en utilisant des énergies douces (solaires) pour y parvenir. Les maîtres du monde sont à l'œuvre avec beaucoup de cynisme. Déjà que Dubaï s'était doté d'un snowparc, je suggère que pour poursuivre dans l'idiotie, on installe une plage de sable chaud au pôle nord (les jours de l'été durent 24 heures) et que l'on confie l'organisation des Jeux Olympiques d'Hiver à Haïti. Pour ce dernier pays, ce sera l'occasion de voir enfin affluer les capitaux promis pour sa reconstruction !

Lucien Bringolf

Brèves

Aarau décide de sortir du nucléaire

Après Bâle, Berne, Zurich et St-Gall, une nouvelle ville et place économique suisse émet un signal clair en décidant de tourner le dos à l'énergie nucléaire et de miser sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ! Les citoyennes et citoyens d'Aarau ont adopté le 11 mars 2012 le contre-projet à l'initiative sur l'énergie. Le texte adopté contient des mesures de promotion concrètes des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique; la capitale de l'Argovie, canton qui compte 4 réacteurs nucléaires sur les 5 en activité en Suisse, a décidé de sortir du nucléaire d'ici 2035. (CP)

Chaîne humaine contre le nucléaire

Une chaîne humaine contre le nucléaire de plus de 8'000 personnes a donné un signal clair, le 11 mars 2012, pour la sortie du nucléaire en Suisse. Les manifestants ont exigé l'arrêt des vieilles centrales de Mühleberg et Beznau, une concrétisation de la sortie du nucléaire, ainsi qu'une transition rapide et conséquente vers les énergies renouvelables. (CP)

FMB prévoit l'après «Mühleberg»

Le groupe FMB planifie son avenir. Le conseil d'administration de FMB a adopté la nouvelle stratégie du groupe « FMB 2030 », qui mise sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. En investissant dans les réseaux intelligents, FMB souhaite saisir une opportunité qui lui permettra d'assumer un nouveau rôle de prestataire de services. De nouveaux domaines d'activité s'ouvrent à elle en tant qu'exploitante d'un système intégré comprenant la production décentralisée, des appareils sobres en énergie et des applications « intelligentes », mais aussi en tant que prestataire d'autres services. (CP)

News des entreprises

Nouveau record pour Suntech

Suntech Power Holdings Co., Ltd. détient un nouveau record du monde. La technologie Pluto de Suntech a atteint un rendement de 20,3% pour des cellules solaires produites avec un wafer en silicium standard de type P. « Cette percée technologique est une nouvelle étape cruciale dans notre quête d'amélioration constante du niveau de rendement de nos cellules. Ce niveau de rendement doit permettre à terme de proposer une véritable alternative aux énergies fossiles » a déclaré Dr Stuart Wenham, Directeur de la technologie chez Suntech, et Directeur de la School of Photovoltaic and Renewable Energy Engineering (SPREE) à l'Université de New South Wales. (CP)

SCHOTT Solar et Canopy développent une centrale solaire de 2,2 MWc en Corse

Schott Solar AG et Canopy SAS, via une joint-venture, viennent de mettre en service une centrale photovoltaïque de 7,5 hectares à Ucciani, dans le centre de la Corse. Située à 20 km d'Ajaccio, la centrale, construite par SADE, filiale de Veolia, est équipée de 10'000 panneaux photovoltaïques Schott Solar. Le site vient d'être raccordé au réseau national de distribution d'électricité et produit environ 2,86 GWh par an, avec une puissance crête de 2,2 MW, permettant ainsi d'alimenter 1000 foyers corses en énergie propre (CP).

Bosch: Nouvelle unité de fabrication

La nouvelle unité de fabrication de modules photovoltaïques cristallins de la Division Bosch Solar Energy, qui emploiera jusqu'à 200 personnes, vient de démarrer sur le site français de Vénissieux, près de Lyon. Il n'a fallu que 8 mois pour installer cette unité de production d'une capacité de 150 mégawatts crête. Il s'agit de l'unité de fabrication de modules la plus grande et la plus moderne de France. Lorsqu'elle atteindra sa pleine capacité en juillet elle produira plus de 2000 modules par jour, ce qui correspond à un volume annuel de plus de 600 000 modules.

Brèves

Le Japon bientôt sans courant nucléaire

Sur les 54 centrales nucléaires japonaises, une seule fournit encore du courant. Tepco, opérateur de la centrale nucléaire de Fukushima en ruine, a annoncé avoir arrêté pour des opérations de maintenance, le lundi 26 mars, le réacteur n°6 de la centrale de Kashiwazaki Kariwa dans la province de Niigata. C'était le dernier réacteur que Tepco avait maintenu en activité. Le 5 mai, le dernier réacteur en activité du Japon, dans la centrale de Tomari, devrait à son tour être arrêté. (WW)

ISE: station service solaire

Une station service hydrogène d'Air Products a été ouverte le 2 mars dernier en Allemagne dans le cadre d'un projet conduit par l'Institut pour les Systèmes à Energie Solaire (ISE) Fraunhofer. Pour la première fois en Allemagne, cette initiative combine deux des technologies les plus prometteuses utilisées pour produire de l'hydrogène puis l'utiliser ensuite comme carburant : la technologie d'Air Products pour comprimer, stocker puis dispenser l'hydrogène et l'électrolyseur Hogen avec membrane d'échange de proton. L'électrolyseur utilise l'électricité générée par des cellules photovoltaïques pour produire de l'hydrogène. (CP)

Eoliennes sans engrenage de 6MW

La nouvelle éolienne SWT-6.0, avec un rotor de 120 mètres de diamètre et mesurant 154 mètres de haut, a été mise sur le marché. Elle a été spécialement conçue pour l'utilisation offshore dans des conditions défavorables. Il s'agit d'une turbine entraînée directement, avec 50 pourcent de composants en moins que les éoliennes conventionnelles avec engrenage. D'un poids total d'environ 350 tonnes pour la tête du mât et le rotor, la SWT-6.0 est l'installation la plus légère de sa catégorie. (CM)

L'éblouissement : décision historique

Il peut arriver qu'un propriétaire d'installation solaire soit mené devant le tribunal par un voisin dérangé par les reflets de son installation. Mais le Tribunal fédéral a pris une décision historique le 9.2.2012 en rejetant le recours d'une propriétaire de Burgdorf. Le cas: une installation solaire est montée sur le toit d'une maison de Burgdorf BE depuis 2005. Au printemps et en automne, les 15 mètres carrés de capteurs envoient un reflet sur la parcelle voisine pendant un total de 75 jours par an. Ce reflet évolue pendant 90 minutes dans le jardin, du balcon à la façade. Le tribunal a statué que des reflets occasionnels sur un bâtiment voisin causés par une installation solaire ne pouvait pas être considérés comme un dérangement majeur.

Des effets éblouissants peuvent être causés par divers éléments de l'enveloppe du bâtiment comme les lucarnes ou les façades. En général, ces reflets ne dérangent personne. Les reflets du soleil couchant sur un lac peuvent même fortement augmenter la valeur d'un bien immobilier.

Les capteurs thermiques et les modules photovoltaïques sont conçus de sorte que



Photo mad

la lumière incidente soit utilisée au maximum et qu'elle ne soit pas réfléchi. Pour des raisons physiques, cela n'est pas toujours possible et des reflets peuvent apparaître. La décision du Tribunal fédéral apporte une sécurité juridique aux propriétaires d'installations solaires et garantit une égalité de traitement avec les autres éléments de l'enveloppe du bâtiment. Swissolar salue cette décision importante qui supprime un nouvel obstacle au développement de notre approvisionnement énergétique.

Texte : David Stickelberger, Swissolar

Intersolar Europe 2012

Le marché des grandes installations PV croît dans le monde entier. Intersolar Europe met en exergue les technologies, les tendances et les marchés. La nouvelle puissance photovoltaïque installée a de nouveau atteint des sommets en 2011 dans le monde. Les installations dont la puissance maximale dépasse 200 kilowatts (kWp) représentent une part en forte croissance des constructions. L'Europe reste le premier marché. Mais d'autres suivent : aux USA et au Canada, de nouveaux grands projets sont en cours de conception qui mettent à l'épreuve les limites du techniquement possible. Le moteur de cette évolution reste le facteur

coût en vertu du principe fondamental selon lequel plus une installation est grande, plus le coût par kilowatt de puissance nominale est bas. C'est pourquoi d'autres pays comme la Chine et l'Inde, ou de jeunes marchés comme l'Afrique du Sud, misent eux aussi toujours plus sur les installations PV à grande échelle. Le dynamisme du développement dans ce domaine est l'un des thèmes centraux du salon 2012 et de l'Intersolar Europe Conference qui l'accompagne. Elle aura lieu parallèlement à Intersolar Europe, du 11 au 14 juin 2012, au Centre international des congrès (ICM) de la Messe, à Munich. www.intersolar.de

Calendrier

- **Foire énergies renouvelables dans le sanitaire, le chauffage et la climatisation**
18–21.4.2012, Nürnberg/D
www.ifh-intherm.de
- **Swissolar Solaire thermique Cours de bases**
24–25.4.2012, Lenzburg
8.5 et 15.5.2012, Winterthur
22–23.5.2012, St.Gall
30–31.5.2012, Rapperswil
31.5–1.6.2012, Beromünster
www.swissolar.ch
- **Ecocar-Expo Morges**
27–28.4.2012, Morges
www.e-mobile.ch
- **Swissolar Courant solaire Cours de bases**
3–4.5.2012, Beromünster
4–5.6.2012, Lucerne
www.swissolar.ch
- **Journées du soleil**
4–13.5.2012, toute la Suisse
www.tagedersonne.ch
- **Séminaire MINERGIE-P | -A | énergie positive**
Cours 2 : 7–8.5.2012, Sursee
Cours 3 : 6–7.9.2012, Bienne
www.hausbaumesse.ch/
- **Forum ö 2012**
Moins c'est mieux –
le modèle économique de la suffisance
10–11.5.2012, Winterthur
www.oebu.ch
- **Premier apéritif de la SSES Zurich avec visite**
Les propriétaires d'installations solaires se mettent en réseau
12.5.2012, 14.00–17.00,
Riedstrasse 4, Otelfingen
www.sseszh.ch
- **Ecocar-Expo Neuchâtel**
12.5.2012, Neuchâtel
www.e-mobile.ch
- **Séminaire 2012 d'énergie-cluster.ch**
Les innovations comme bases du tournant énergétique
15.5.2012, Berne
www.energie-cluster.ch
- **Geothermie Bodensee 2012**
23–24.5.2012, St.Gall
www.geothermie-bodensee.ch
- **New Energy Partnering Congress 2012**
La plateforme des projets et des centrales à énergies renouvelables
31.5.–1.6.2012, Zurich
www.nepc.ch
- **Intersolar Europe 2012**
13.–15.6.2012, Neue Messe Munich
www.intersolar.de
- **Powerstage 2012**
Rencontre du secteur suisse de l'économie électrique
12–14.6.2012, Messe Zurich
www.powerstage.ch
- **SolarSuperState Workshop 2012**
14.8.2012, 13h00, Volkshaus Zurich
www.SolarSuperState.com
- **SolarSuperState Prize 2012**
14.8.2012, 15h30, Volkshaus Zurich
www.SolarSuperState.com
- **27th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition**
24.–28.9.2012 Messe Frankfurt a. M./D
www.photovoltaic-conference.com
www.photovoltaic-exhibition.com

Cartoon by Urs

www.urs-art.ch



« Cela va donner une piste de ski écolo, enneigée grâce au courant solaire que nous venons d'acheter ! »

Impressum

Energies renouvelables paraît six fois par an

Editeur : Société Suisse pour l'Energie Solaire SSES, Aarberggasse 21, Case postale, 3000 Berne 14, 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 Zürich, tél. 044 250 88 33, fax 044 250 88 35

Edition et rédaction :

Ecopolitics GmbH, Ingrid Hess, Andreas Hügli, Anne Briol (réd.), Anne Briol (trad.), case postale 288, 3000 Bern 7, tél. 031 313 34 37, fax 031313 34 35, redaktion@sses.ch

Annonces : Axel Springer Schweiz AG, Fachmedien, Förrlibuckstrasse 70, Postfach, 8021 Zürich, Herr Jiri Touzimsky, 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 : 6287 ex. en allemand (5187 ex. approuvés), 1224 ex. en français (1124 ex. approuvés)

Annonces :

| Page | Format | Prix CHF |
|------------------|------------|----------|
| 1/1 page haute | 183x272 mm | 3200.- |
| 1/2 page haute | 89x272 mm | 1700.- |
| transv. | 183x134 mm | 1700.- |
| 1/3 page haute | 58x272 mm | 1300.- |
| transv. | 183x 88 mm | 1300.- |
| 1/4 page haute | 89x134 mm | 880.- |
| transv. | 183x 65 mm | 880.- |
| 1/8 page transv. | 89x 65 mm | 450.- |
| 4° de couverture | 210x297 mm | 3600.- |

8% TVA en sus de tous les prix

Typographie et impression : UD Print AG, Reusseggstrasse 9, Postfach, 6002 Luzern, ud-medien.ch

© 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 :

| No | Délai rédactionnel | Parution |
|--------|--------------------|------------|
| 2/2012 | 09.03.2012 | 13.04.2012 |
| 3/2012 | 10.05.2012 | 15.06.2012 |
| 4/2012 | 13.07.2012 | 17.08.2012 |
| 5/2012 | 10.09.2012 | 12.10.2012 |
| 6/2012 | 06.11.2012 | 07.12.2012 |

Inscriptions Prix Solaire Suisse 2012

Un Prix Solaire Suisse pour vous aussi ? C'est reparti : il est dès maintenant possible de s'inscrire pour le Prix Solaire Suisse 2012. En tant que propriétaire, copropriétaire ou locataire d'un bâtiment et d'une installation solaire, à bois ou à biomasse ; en tant qu'exploitant/e, entrepreneur/se, architecte, ingénieur/e ou concepteur/trice ; en tant que citoyen/ne, élu/e, parlementaire, etc., vous pouvez participer au Prix Solaire Suisse.

Le 22^e Prix Solaire Suisse sera décerné dans les catégories suivantes :

- Personnes et institutions
- Bâtiments
- Installations
- Bâtiments à énergie positive



Pour encourager la formation des architectes et des ingénieurs à l'état le plus récent de la technique, des Prix Solaires à hauteur de CHF 100'000, dont le Norman Foster Solar Award, seront décernés pour la troisième fois aux meilleures bâtiments à énergie positive en Europe.

La participation est gratuite. Le formulaire d'inscription, les conditions de participation détaillées et le règlement du Prix Solaire sont disponibles sur : www.solaragentur.ch

La date limite d'inscription est le 15 mai 2012 (date du cachet postal).

Journées du Soleil du 4 au 13 mai 2012

Les « Journées du Soleil » ont été organisées pour la première fois en 2004. En mai, de nombreuses manifestations auront lieu dans quelque 20 pays européens dans le cadre des European Solar Days. Planifiez votre propre manifestation lors des Journées du Soleil qui auront lieu du 4 au 13 mai 2012 ou participez à une manifestation proche de chez vous. Les organisateurs de manifestations peuvent bénéficier du soutien de Swissolar, Association suisse des Professionnels du Solaire, qui met à disposition du matériel publicitaire et des publications : petits et gros ballons, T-shirts, bâches, sacs en tissus, brochures informatives sur le solaire thermique et le courant solaire, des affiches, des publipostages et des dépliants.

Pour les entreprises

Professionnels du solaire et membres de Swissolar peuvent toucher de nouveaux clients et élargir leur réseau. Proposez des

visites à vos clients, informez et conseillez les visiteurs sur les thèmes du solaire thermique et du courant solaire lors de nouvelles constructions ou d'assainissement. Présentez des capteurs, des systèmes de stockage et des modules et montrez tout ce qu'il est possible de faire.

Pour les communes

Rien de mieux pour entretenir les bonnes relations avec la population qu'une manifestation sympathique pour un environnement sain. Organisez par exemple des journées portes ouvertes d'une installation de la commune. Les présentations sous forme de films ou de photos de diverses installations ou les conférences sont très appréciées.

Pour toute question contactez l'Infoline : 0848 00 01 04

www.journeesdusoleil.ch

Soleil



FRIAP SA. Chemin des Biollettes 13, 1680 Romont FR, Tél. 026 652 90 50, Fax 026 652 90 59, friap@friap.ch, www.friap.ch
Ittigen BE: Tél. 031 917 51 11, Eschenbach LU: Tél. 041 414 39 30, Tuttwil TG: Tél. 052 303 49 70, Coire GR: Tél. 081 252 81 20, Naters VS: Tél. 027 303 42 70
→ Systèmes techniques pour l'habitat écologique: chauffe-eau, accumulateurs, pompes à chaleur, installations solaires, systèmes de ventilation. Aide à la conception, fourniture et mise en service.



FEURON AG. Ey 9, 3063 Ittigen BE, Tél. 071 747 40 80, Fax 071 747 40 90, mail@feuron.com, www.feuron.com
→ La maîtrise de l'accumulation, accumulateurs de chaleur et de froid, accumulateurs combinés, chauffe-eau, gestion de l'énergie.



IWS SOLAR AG. Wilen 18, 8494 Bauma, Tél. 052 386 28 82, Fax 052 386 21 94, info@iwssolar.ch, www.iwssolar.ch
→ Vente et commerce de gros de technique solaire. Installations raccordées au réseau, 1000 composants pour systèmes électriques, éoliens et pompes, consultations, étude de projets et réalisation (aussi pour exportation). La plus grande exposition de Suisse. Catalogue sur demande.



3S Swiss Solar Systems AG. Schachenweg 24, 3250 Lyss, Tél. 032 391 11 11, Fax 032 391 11 12, info@3s-pv.ch, www.3s-pv.ch
→ PV et esthétique: votre partenaire pour des éléments PV personnalisés et pour l'intégration dans les bâtiments. Grande flexibilité grâce à notre propre production.



SolarMarkt GmbH. Aarepark 6, 5000 Aarau, Tél. 062 834 00 80, Fax 062 834 00 99, info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch
→ Grossiste PV avec plus de 20 ans d'expérience et des conseils professionnels. Un leader des solutions de système – système de montage auto-développé – des séminaires pratiques.



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.
Filiale: Im Wingert 36a, 8049 Zurich, Tél. 044 319 69 69, Fax 044 319 69 70, zh@benetz.ch
→ Conseiller, planifier et réaliser. Votre partenaire pour le courant et la chaleur solaires. Une énergétique des bâtiments qui convainc esthétiquement aussi.



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 pour eau chaude, chauffage et piscines. « Sunrise® Eco – la première installation solaire thermique efficace pour les maisons individuelles ».



SolarCenter Muntwyler AG. Industriestrasse 1, 3052 Zollikofen, Tél. 031 915 16 17, Fax 031 915 16 16, info@solarcenter.ch, www.solarcenter.ch
→ Conseil, planification et réalisation de projets, formation et ingénierie en énergie solaire.



JANSEN AG. Industriestrasse 34, 9463 Oberriet, Tél. 071 763 91 11, Fax 071 761 27 38, solar@jansen.com, www.jansen-solar.ch
→ Distributeur des systèmes solaires SCHÜCO. Systèmes thermiques complets, systèmes de montage pour toutes applications, installations solaires pour injection dans le réseau. Intégration dans les façades, éléments d'ombrage ou toitures vitrées.



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.



ch-Solar GmbH. Bubikonstrasse 43, 8635 Dürnten, Tél. 055 260 12 35, Fax 055 260 12 36, info@ch-solar.ch, www.ch-solar.ch
→ Consultation, planification et mise en service des installations solaires pour photovoltaïque, eau chaude, chauffage, piscine et air chaud.



SOLVATEC AG. La compétence dans les énergies renouvelables. Succursale Suisse romande: Rue Saint-Maurice 2, 2525 Le Landeron, Tél. 032 685 83 80, lelanderon@solvatec.ch, www.solvatec.ch/fr
→ Installations photovoltaïques et chaleur solaires « clé en main ». Projets, engineering, commerce, réalisation et service après-vente. Implantation professionnelle et esthétique, dimensionnement optimal avec intégration dans le bâtiment. SOLARWATT, Day4Energy, Swiss Solar Systems, PHOTOWATT, Yingli Solar, SMA, Danfoss, Kostal.



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 injection dans le réseau, chauffe-eau solaires pour eau sanitaire, appoint au chauffage et piscines, utilisation de l'eau de pluie, poêles à pellets et à bois ou pompes à chaleur comme complément aux installations solaires.



Megasol Energie AG. Bützbergstrasse 2, 4912 Aarwangen, Tél. 062 919 90 90, Fax 062 919 90 99, info@megasol.ch, www.megasol.ch
→ Développement et production de panneaux solaires pour des systèmes photovoltaïques solaires en îlot et en réseau. Panela avec OptiTrack™ (20% de rendement de plus). PV pour des applications industrielles et l'intégration en toiture. Distribution en exclusivité de l'éolienne Superwind. Distribution en exclusivité de l'onduleur REFUSOL. Production de produits solaires portables. Commerce d'accumulateurs solaires, de pompes d'étang solaires.



Ernst Schweizer AG. Metallbau, 8908 Hedingen, Tél. 044 763 61 11, Fax 044 763 61 19, info@schweizer-metallbau.ch, www.schweizer-metallbau.ch
→ Capteurs solaires pour champs de capteurs intégrés et sur toiture, toit plat, systèmes complets, divers accessoires jusqu'à un affichage à distance et des modules pour fenêtres de toit intégrées. Photovoltaïque: système pour montage intégré à la toiture Solrif® avec modules noirs SunPower®. Installations combinées intégrées avec des éléments thermiques et photovoltaïques pour constructions conformes aux normes Minergie et Minergie A.



Heizplan AG. Synergiepark, Karmaad 38, 9473 Gams, Tél. 081 750 34 50, Fax 081 750 34 59, kontakt@heizplan.ch, www.heizplan.ch
→ Votre partenaire compétent pour les énergies renouvelables: Photovoltaïque, solaire thermique, pompes à chaleur air/sol/eau et assainissements ainsi que conseils et formations. Nous avons également notre propre équipe de monteurs qualifiés d'installations solaires.

Soleil



SOLTOP Schuppisser AG. St. Gallerstrasse 5a, 8353 Elgg, Tél. 052 364 00 77, Fax 052 364 00 78, info@soltop.ch, www.soltop.ch
→ Conception, production et vente de systèmes de chaleur et électricité solaires.



Sputnik Engineering AG. Höhweg 85, 2502 Bienne, Tél. 032 346 56 00, Fax 032 346 56 09, info@solarmax.com, www.solarmax.com
→ Fournisseur leader d'onduleurs solaires raccordés au réseau et de solutions intelligentes de surveillance d'installations. La marque SolarMax est synonyme de produits performants et fiables de qualité suisse optimale.



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.



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 photovoltaïques connectés au réseau et de composants pour la surveillance professionnelle d'installations. Fronius Electronique solaire, synonyme de qualité et de haute technologie, pour la création, la transformation et la mise à disposition d'énergie de manière régénératrice.



Sumatrix AG. Solar- und Energietechnik, Industrie- strasse, 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.

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



hassler energia alternativa sa. Nislas 101d, 7432 Zillis, Tél. 081 650 77 77, Fax 081 650 77 70, info@hassler-solarenergie.ch, www.hassler-solarenergie.ch
→ Production et vent de capteurs solaires MEGASOL pour l'eau et systèmes solaires, Surasol, Budgetsol, Grischasol, Jumbosol. Chauffage à granulés. Installations PV autonomes ou installations en îlot, petits systèmes solaires Sun bag transportables.



alsol ag alternative energiesysteme. Bahnhofstrasse 43, 8500 Frauenfeld, Tél. 052 723 00 40, Fax 052 723 00 44, info@alsol.ch, www.alsol.ch
→ Depuis quinze ans nous sommes spécialistes en conception, installation et service pour systèmes photovoltaïques et en consultation générale et élaboration d'études économiques.

alsol ag alternative energiesysteme. Bahnhofstrasse 43, 8500 Frauenfeld, Tél. 052 723 00 40, Fax 052 723 00 44, info@alsol.ch, www.alsol.ch
→ Depuis quinze ans nous sommes spécialistes en conception, installation et service pour systèmes photovoltaïques et en consultation générale et élaboration d'études économiques.



EES Jäggi-Bigler AG. Industriestrasse 15, 4554 Etziken, Tél. 062 530 11 80, Fax 062 530 11 81, kontakt@ee-solarloesungen.ch, www.ee-solarloesungen.ch
→ Entreprises de conseil, de conception, de distribution et de services (y compris montage, installation et maintenance) pour installations solaires et solutions solaires. Nous offrons à nos clients des systèmes complets professionnels et clés en main, assurant une production fiable et non-polluante d'électricité et de chaleur.



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 conseillée, planification et installation de concept thermal et photovoltaïques. Installateur de chauffages de pompe à chaleur, au bois, granulés de bois, huile, gaz, chauffe-eau solaires et enregistrement. Chauffage compact paroi ou par le sol, plinthes chauffantes et conseils en énergie.



Prefa Suisse. Toggenburgerstrasse 28A, 9230 Flawil, Tél. 071 952 68 19, Fax 071 952 68 69, technik@prefa.ch, www.prefa.ch
→ Fabrication/conseil de modules solaires photovoltaïques intégrés. Systèmes de toits et de façades en aluminium.



solstis

Solstis SA. Sébeillon 9b, 1004 Lausanne, Tél. 021 620 03 50, Fax 021 620 03 59, info@solstis.ch, www.solstis.ch
→ Soleil, compétence et bonne humeur, nous donnons au monde l'énergie d'être durable.

Granulés



fenaco société coopérative. Pellet de bois, Route de Chardonne 2, 1070 Puidoux, Tél. 058 433 66 91, Fax 058 466 66 11, pelletdebois@fenaco.com, www.pelletdebois.ch
→ Votre spécialiste en pellet de bois dans toute la Suisse. Exclusivement chez votre LANDI.

Conception et installation



Ingenieurbüro Hostettler. Photovoltaik, Energie- und Haustechnik, Luisenstrasse 14, 3005 Berne, Tél. 031 302 62 26, Fax 031 302 62 27, Hostettler_Engineering@Compuserve.com
→ Conseils neutres et planification des installations photovoltaïques, spécial pour des installations, intégrées dans le bâtiment.

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 développement dans le domaine de l'intégration de panneaux solaire dans les bâtiments. Réalisation d'instruments d'enregistrement de données et de panneaux d'affichage



sundesign gmbh. photovoltaic engineering, Hanflandstrasse 2, 8125 Zollikerberg, Tél. 044 390 14 58, Fax 044 390 14 60, info@sundesign.ch, www.sundesign.ch
→ Bureau d'études photovoltaïques indépendant. De l'étude de faisabilité à la réception d'installations. Conceptions techniques pour bureaux d'études et entreprises.

Force hydraulique

QLwatt SA

QLwatt SA. Via Maistra 44, 7525 S-chanf, Tél. 081 850 17 00, Fax 081 854 22 91, service@qlwatt.com, www.qlwatt.com

→ Petites centrales hydrauliques – vente et livraison de systèmes compacts turbine-générateur-régulation/injection. Installations Ecowatt de la maison IREM. Bureau d'ingénieurs – études préliminaires, planification et réalisation de projets dans le domaine des énergies renouvelables. Alimentation en énergie et solutions isolées. Nouveau : installations photovoltaïques.

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

→ Centre de compétences privé pour le développement durable. Collabore avec l'industrie, les milieux scientifiques et les pouvoirs publics. Recherche et développement dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Bois

iseli

Energie aus der Natur

Iseli Umwelt & Heiztechnik AG. Kreuzmatt 8, 6242 Wauwil, Bureau Suisse romande: Tél. 079 637 20 03, Fax 024 477 45 51, 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 !

ÖkoFEN

PELLETSHEIZUNG

ÖkoFEN Schweiz GmbH. Gewerbe Rüdél, 6122 Muznau, Tél. 041 493 04 55, Fax 041 493 04 57, info@oekofen.ch, www.oekofen.ch

→ Le pionnier et spécialiste des chauffages par granulés de bois propose, avec sa chaudière pour granulés de bois PELLEMATIC (8–112 kW), le capteur solaire PELLASOL et l'accumulateur Multi-Express PELLAQUA, un paquet hautement rationnel pour économiser l'énergie.

Hoval

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



Jenni Energietechnik 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, 3753 Oey-Diemtigen, Tél. 024 436 26 81, Fax 024 436 26 82, mail@liebilnc.ch, www.liebilnc.ch
→ Le spécialiste du chauffage à base d'énergies renouvelables. Nos domaines de spécialisation sont les installations solaires, les chaudières à bûches et à granulés de bois, pompes à chaleur, les poêles suédoises ainsi que les installations de réglage. Appelez-nous pour bénéficier de conseils gratuits!



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). Les systèmes de chauffage aux pellets, qui génèrent de l'électricité, sommes nos innovations. Tout le monde parle de l'écologie – nous agissons. Assurez-vous vous-mêmes.



Schmid AG, energy solutions. Hörnlistrasse 12, 8360 Eschlikon, Tél. 071 973 73 73, Fax 071 973 73 70, info@schmid-energy.ch, www.schmid-energy.ch

→ Le plus grand fabricant suisse de chaudières à bois. Conseils et vente de chaudières à bûches, à copeaux ou à granulés (pour des puissances entre 8 et 25 000 kW).

Régulations



Dolder electronic AG. Oberfeld 4, 6037 Root, Tél. 041 450 30 30, Fax 041 450 30 13, info@dolder-electronic.ch, www.dolder-electronic.ch
→ Régulateurs ΔT, régulateurs solaires/thermiques/universels
Régulateurs de pompe à chaleur et accessoires
Services: conseils téléphoniques, configurations de régulateurs, schéma électriques et hydrauliques pour installations complexes, développements OEM.

Pompes à chaleur

SATAG THERMOTECHNIK

Viessmann (Schweiz) AG. Geschäftsbereich SATAG Thermotechnik, Case postale 344, 9320 Arbon, Tél. 071 447 16 66, Fax 071 447 16 67, verkauf@satagthermotechnik.ch, www.satagthermotechnik.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

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 énergie renouvelables : soleil, géothermie, bois en bûches et granulés.

domotec

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

«J'ai opté pour le système solaire révolutionnaire Oertli DrainBack car il permet d'atteindre une efficacité maximale et offre une grande fiabilité. De plus, ce système a été entièrement développé en Suisse.»

Geneviève Boschung, Fribourg

Nous serons heureux de vous conseiller, n'hésitez pas à nous appeler:

HotLine 0848 842 846

www.oertli-solaire.ch

CONCOURS

Gagnez un voyage en Espagne et découvrez la plus grande installation solaire d'Europe.

www.oertli-solaire.ch



Capteur solaire Oertli

NOUS FAISONS
LA DIFFÉRENCE

CHALEUR/CLIMAT/SERVICE

**walter
meier**