

ÉDITORIAL

Chère lectrice, cher lecteur,



Sale temps pour les partisans des énergies renouvelables: deux coups de tonnerre sont venus troubler un ciel serein et l'horizon s'est assombri. Le premier coup de tabac vient

de la tête même de l'Etat. Le Conseil fédéral a annoncé un programme d'économies qui, s'il est adopté tel quel, coupe les ailes au programme SuisseEnergie. Cela a provoqué un bel émoi et un concert de protestations, notamment chez les directeurs cantonaux de l'énergie, même si Moritz Leuenberger a d'ores et déjà affirmé que le programme ne devait pas être sacrifié. Le débat promet d'être chaud à la fin de l'été aux Chambres.

Surtout que le 18 mai dernier, les partisans des énergies dites alternatives ont encaissé un deuxième revers avec le rejet clair et net des initiatives pour sortir du nucléaire. Refroidi par la dépression économique, le peuple suisse ne veut pas changer l'air du temps en conservant sa chaude couverture énergétique.

Mais le ciel des énergies renouvelables n'est pas complètement bouché, des trouées de soleil viennent égayer l'horizon. Pour preuve, pour faire face à la demande, Juvent SA va augmenter sa production d'énergie éolienne de 80% en étendant ses installations sur la chaîne du Mont-Crosin. Les énergies renouvelables restent donc dans le vent, comme le prouvent d'autres exemples. Bonne lecture.

Renaud Jeannerat
Rédacteur d'énergie extra

Au sommaire:

2

Dossier: le potentiel des énergies renouvelables est bien réel en Suisse.

6

Europe: un continent se veut exemplaire en matière d'énergies renouvelables.

10

prix pegasus: SuisseEnergie récompense l'innovation dans la mobilité durable.

12

Sion et Sierre fêtent main dans la main le label Cité de l'énergie.

Eviter l'autogoal

Aujourd'hui, la Suisse s'approvisionne à 80% en énergies non renouvelables d'origine étrangère. Cette énorme dépendance au pétrole, au gaz ou à l'uranium comporte des risques considérables.

L'épuisement inéluctable des réserves, les craintes sécuritaires et les bouleversements climatiques vont nous contraindre au cours des prochaines décennies à revoir radicalement notre approvisionnement énergétique.

Ouvertures. Cela signifie l'ouverture de la chasse au gaspi et l'utilisation conséquente des sources d'énergie dont nous disposons en abondance: solaire, biomasse, hydraulique, éolienne.

Je me suis nettement engagé dans l'association faitière des professionnels de l'énergie solaire parce que j'estime que les PME helvétiques ont tout à gagner de préparer l'avenir. Grâce à la promotion du solaire dans les pays de l'Union

européenne, un marché très porteur se développe si notre pays ne manque pas le virage.

Certes, le peuple n'a pas renoncé à l'énergie nucléaire, mais ce n'est pas une raison de nous endormir sur nos lauriers. La statistique montre l'accroissement de la consommation de courant électrique et les objectifs en matière de réduction de gaz à effet de serre fixés à Kyoto ne sont de loin pas atteints.

Absurdes sont donc les propositions d'économies émises dans ce contexte par le Conseil fédéral. Rayer du budget le programme SuisseEnergie va à contre-courant. Il faut au contraire le développer si nous voulons concrétiser les objectifs de politique énergétique et climatique de la nation.

Surtout que la suppression de SuisseEnergie serait un splendide autogoal financier. Durant sa première année d'existence, le programme SuisseEnergie a généré des investissements privés de 800 millions de francs, ce qui a alimenté la caisse fédérale de quelque 60 millions de TVA. CQFD!

Et de quoi aurait l'air un des plus riches pays d'Europe en ne tenant pas ses engagements alors que la plupart de nos voisins de l'Union soutiennent largement la production d'énergies renouvelables.



Yves Christen

est président du Conseil national. Ancien patron de PME, ce radical veveysan préside également la fondation Swissolar et manifeste aussi son penchant pour l'écologie en présidant la Fondation «La Suisse à vélo».

«Rayer du budget le programme SuisseEnergie va à contre-courant!»

L'article de "une" n'engage que ses auteurs et ne saurait en aucun cas refléter la position de l'OFEN concernant le programme d'économies, laquelle est alignée sur celle du Conseil fédéral.

ÉNERGIES RENOUVELABLES

Potentiel réel, chances intactes

Depuis une trentaine d'années, les gens en ont pris conscience: nos besoins énergétiques sont trop axés sur les matières premières non renouvelables, nous rendent par trop dépendants de l'étranger et polluent notre atmosphère. Le recours accru aux énergies renouvelables devrait contrarier cette évolution.

«Le soleil est mon ami,
Roule avec moi vers l'avenir,
Pour découvrir les merveilles,
Que renferme chaque jour.»

Inscription sur un véhicule solaire
au World Solar Challenge



Avec leur bolide solaire futuriste, les ingénieurs bernois ont fait la réputation mondiale du photovoltaïque.

Quand David battit à Goliath...

Dotée d'un budget frisant le ridicule, une petite équipe de chercheurs avait fait front aux géants de l'industrie automobile: *General Motors*, *Ford*, *Toyota*, *Honda*. A trois reprises, les constructeurs de la voiture solaire de l'Ecole d'ingénieurs de Bienne ont participé, avec leur prototype *Spirit of Biel*, au *World Solar Challenge* qui traversait l'Australie. Et à chaque fois, ils étaient montés sur le podium: troisièmes en 1987, vainqueurs en 1990, seconds en 1993.

Romantisme. Comme animés par une mission divine, les coureurs solaires se considéraient un peu comme les prophètes de l'avenir doré d'une mobilité plus respectueuse de l'environnement, vantant les efforts de la Suisse en matière d'énergie futuriste comme aucun autre projet n'avait su le faire. Aujourd'hui encore, le maire de Bienne affirme que «*Spirit* a encore mieux réussi à faire connaître le nom de sa ville que *Swatch*».

A l'époque, le photovoltaïque – auparavant considéré comme une technologie hors de prix

réservée à l'élite aérospatiale – suscitait l'intérêt d'ingénieurs doués de raison et en pleine possession de leurs facultés. Du jour au lendemain, des panneaux de cellules violettes commençaient à fleurir sur les toits et en bordure d'autoroute. Le vélomoteur perdait du terrain, le vélo refaisait surface. Parce qu'elles se refusaient à puiser dans les réserves naturelles de la Terre, les énergies renouvelables devenaient populaires. Les façades se couvraient d'enveloppes peu énergivores, les voitures avalaient moins d'essence (sauf aux Etats-Unis). En élève modèle, Adolf Ogi se faisait cuire un œuf avec juste quelques gouttes d'eau.

Aujourd'hui, l'enthousiasme empreint de romantisme qui encensait les cyclistes et les conducteurs de véhicules solaires s'est peu à peu estompé. Les technologies respectueuses de l'environnement et économes en énergie se sont par contre hissées au rang de facteurs économiques recelant un important potentiel de croissance.

Tournant politique. Les premiers vrais débats sur l'énergie ont été lancés en 1973, lorsque les

cheikhs arabes décidèrent de couper le robinet pétrolier. La crise pétrolière eut le mérite de faire prendre conscience à des millions de gens que les ressources minérales n'étaient pas illimitées et entraînaient une dépendance vis-à-vis de l'étranger. Lorsque les climatologues découvrirent en outre que les carburants fossiles dégageaient du CO₂ nuisible à l'atmosphère, les politiciens entrèrent également dans la danse.

En 1990, un article sur l'énergie fut inscrit (à la seconde tentative) dans la Constitution fédérale, complété par une loi sur le CO₂ dix ans plus tard. L'article sur l'énergie exigeait de la Confédération et des cantons qu'ils s'engagent en faveur d'un approvisionnement énergétique suffisant, diversifié, sûr, économiquement et écologiquement supportable; de même, il préconisait de manière explicite une consommation économe et rationnelle de l'énergie. La Confédération accédait à la volonté populaire au travers des programmes *Energie 2000* et *Suisse-Energie*, s'étalant chacun sur dix ans.

Programmes. Pour la première fois, *Energie 2000* fixait des objectifs mesurables en matière de politique énergétique. Il convenait en effet de stabiliser la consommation d'énergie fossile, de réduire la croissance de la consommation électrique et d'augmenter la part des énergies renouvelables dans la production de courant et de chaleur. Pour la chaleur, l'objectif fut manqué de 26%, mais pour l'électricité, il fut surpassé de 58%. Par ailleurs, *Energie 2000* a réduit la croissance des rejets de CO₂, créé des places de travail et entraîné dans son sillage de nombreux investissements.

Dans la foulée du protocole de Kyoto, qui défend le bon sens mondial en matière d'énergie,

Evolution des installations d'exploitation des énergies renouvelables (1990–2001)

Energie renouvelable			Production	Rendement
	1990	2001	électrique 2001 (GWh)	thermique 2001 (GWh)
Vent	3	14	4,0	
Photovoltaïque (couplage au réseau)	170	1450	11,0	
Photovoltaïque (installations en îlot)	–	–	1,3	
Capteurs solaires (1000 m ²)	604	1351	–	288
Biogaz: agriculture	102	71	3,8	3,5
Biogaz: déchets	8	24	47	24
Biogaz: eaux usées	610	762	112	297
Chaleur ambiante: moteurs électriques	34 769	68 996		1884
Chaleur ambiante: diesel	56	53		40

Source: Statistique globale suisse de l'énergie 2001.

le programme *SuisseEnergie* s'est fixé des objectifs plus ambitieux encore, qu'il convient d'atteindre autant que possible sur une base volontaire et avec le soutien de l'Etat:

- En 2010, les *émissions de CO₂* devront être inférieures de 10% à celles de 1990.
- Les *émissions de combustibles* doivent être réduites de 15%, celles de carburants de 8%.
- *SuisseEnergie* doit contribuer, au minimum, à stabiliser la production de courant des centrales hydroélectriques.
- La part des *énergies renouvelables* doit progresser par rapport à celle de l'an 2000 afin d'atteindre 500 GWh (1%), pour la production de courant électrique, et 3000 GWh (3%) pour la production de chaleur.

Bilan. Les énergies renouvelables ne représentent toutefois encore qu'une toute petite tranche du gâteau énergétique, surtout si on les mesure sans tenir compte des matières énergétiques classiques (eau et bois). Voici les résultats de l'année 2001 (la dernière dont nous disposons de tous les chiffres):

- La base de tous les calculs en matière d'énergie est la *consommation finale*. Celle-ci s'est élevée à 872 630 TJ (=100%) en 2001, soit 2% de plus que l'année précédente.
- La *consommation de carburants* a reculé (-2,6%); globalement, toutefois, la consommation d'énergies fossiles a progressé de 1,3%, surtout à cause du mazout (+5%).
- La *consommation électrique* a augmenté de 2,6%, les centrales hydroélectriques ayant fourni à elles seules 60% de cette énergie.
- Les *énergies renouvelables* (y compris l'énergie hydraulique et le bois) ont atteint 147 130 TJ (proportion: 16,9%), soit 7,2% de plus que l'année précédente.
- La très grande majorité des énergies renouvelables produisent du *courant électrique* (57%); la *chaleur* consommée ne représente que 9,7% de cette production.
- Près de la moitié de la *chaleur* générée par des énergies renouvelables (48,6%) provient de biomasse (bois, biogaz).

Croissance. Au niveau *thermique*, les énergies renouvelables ont clairement dépassé les objectifs de croissance annuels moyens du programme *SuisseEnergie*. Au lieu des 300 GWh prévus, la croissance obtenue a atteint 410,7 GWh (+37%). Avec un résultat annuel de 31,6 GWh, la *production de courant électrique* a par contre manqué son objectif de 50 GWh. Toutes les formes d'énergies classées dans les statistiques sous la rubrique «Autres énergies renouvelables» ont réalisé des taux de croissance supérieurs à la moyenne.

■ **Energie hydraulique.** La plus importante énergie renouvelable est celle qui fournit le plus d'électricité. Avec une production de près de 42 300 GWh, les centrales hydrauliques construites sur des fleuves et des lacs de barrage gé-

nèrent 60% de notre électricité. La hausse de 0,4% enregistrée en 2001 est synonyme de constance. Les 170 GWh que cela représente n'en constituent pas moins le tiers de ce que les «autres énergies renouvelables» devraient générer d'ici 2010 (soit 500 GWh).

■ **Pompes à chaleur.** Avec 7815 installations écoulées en 2001, les PAC ont atteint de nouveaux sommets. «L'objectif fixé de 120 000 pompes à chaleur installées est réalisable», commente le rapport annuel de *SuisseEnergie*. La moitié du chemin a déjà été parcourue: chaque année, près de 69 000 installations (fin 2001) se substituent à plus de 180 000 tonnes de mazout (215 millions de litres), réduisant ainsi de près de 600 000 tonnes les rejets de CO₂.

■ **Géothermie.** Les 410 mètres de *sondes terrestres* qui ont extrait la «matière première» de notre sous-sol constituent un autre record.

■ **Chauffages à bois.** Un autre succès, dans le secteur thermique, est dû à l'ouragan «Lothar» (fin 1999). Grâce aux subventions fédérales accordées par sa faute, Lothar a en effet ravivé la demande de *chauffages à bois*. Les petits *chauffages à granulés* entièrement automatisés ont ainsi conquis de nouveaux segments du marché auparavant dominés par les combustibles fossiles. Globalement, la consommation d'énergie du bois s'est accrue de près de 100 000 m³, ce qui représente une économie annuelle de 20 000 tonnes de mazout, ou de près de 65 000 tonnes de CO₂.

■ **Energie éolienne.** Grâce à l'extension des installations du Mont-Crosin, qui comptent deux unités supplémentaires, la capacité des rotors géants a bondi de 60%. Avec quelques autres nouvelles installations plus petites, ces équipements ont produit ensemble 4 GWh/a, soit un tiers de plus que l'année précédente. D'ici 2010, le vent helvétique devrait souffler

entre 50 et 100 GWh dans son réseau électrique. Il faut néanmoins aussi veiller à éviter que ces équipements ne défigurent le paysage.

■ **Biogaz.** Grâce à trois nouvelles grandes installations, la biomasse a généré 1,8 GWh d'énergie thermique et 2,8 GWh de courant électrique, contribuant au bilan énergétique positif des énergies renouvelables.

■ **Energie solaire.** En 2001, les rayons du soleil se sont convertis en 288 GWh de chaleur et 12 GWh de courant électrique. Là aussi, une croissance a été enregistrée.

Préoccupant. Dans l'ensemble, les énergies renouvelables ont enregistré en 2001 la plus forte croissance parmi toutes les matières énergétiques: +6,7% pour le bois, +11,7% pour l'énergie hydraulique et, surtout, +12,3% pour les «autres énergies renouvelables» (soleil, vent, biogaz et chaleur ambiante).

Cependant, ces résultats ne sont réjouissants qu'à première vue. Si l'on compare ces chiffres à ceux de la consommation d'énergie, la situation apparaît moins rose: nous consommons aujourd'hui le quintuple de l'énergie que nos grands-parents aux alentours de 1950. Maigre consolation: l'Américain moyen consomme le double de l'Helvète. A l'autre extrémité, l'Africain et l'Asiatique en consomment cinq fois moins.

Bien que la population n'ait enregistré qu'une croissance démographique modérée de 6,8% depuis 1990, le produit intérieur brut a crû de 10,3% et la consommation totale d'énergie finale a même progressé de 11% (2,6% pour l'électricité). En 2001, les Suisses ont encore consommé 12 millions de tonnes de produits pétroliers. En faisant abstraction de l'énergie hydraulique, les «nouvelles énergies» ne participent que modestement à la consommation énergétique globale (4,3% en 2001).

Position des énergies renouvelables dans le bilan énergétique de la Suisse (2001)

Matières énergétiques	Térajoules	Comparaison avec l'année précédente en %	
	1 TJ = 0,28 GWh	%	
Consommation d'énergie brute totale	1 168 370		
Consommation de la conversion énergétique	287 740		
Consommation totale d'énergie finale	872 630	100	+2
Consommation finale d'énergies renouvelables	147 130	16,9	+7,2
Electricité	109 632	12,6	
Bois et charbon de bois	21 320	2,4	
Déchets ménagers et industriels	5 438	0,6	
Autres énergies renouvelables (soleil, vent, biogaz, chaleur ambiante)	7 113	0,8	
Divers	3 631	0,4	

Sources: Statistique globale suisse de l'énergie 2001. Urs Kaufmann, Dr. EICHER+PAULI AG: Statistique suisse des énergies renouvelables 2001. Calculé sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie à Berne, novembre 2002.

Artisans du label Cité de l'énergie à Sion et Sierre: Marcel Maurer, municipal de Sion, Yvon Rey, conseiller Cité de l'énergie, et Marcel Rauch, municipal de Sierre



Evaluation. SuisseEnergie ne se contente pas d'économiser à tout vent: le programme est en permanence réévalué afin d'optimiser les mesures et d'assurer la transparence nécessaire vis-à-vis des autorités, du Parlement et du citoyen.

On relève en premier lieu les effets des diverses mesures sur les matières énergétiques concernées. La qualité des mesures, leur degré de notoriété ou leurs répercussions sur l'emploi sont également examinés. Une question reste toutefois constamment à l'esprit des analystes: le programme va-t-il toujours dans le sens des objectifs fixés? Quelques éléments de réponses:

■ Globalement (c'est-à-dire en incluant les mesures introduites par *Energie 2000*), SuisseEnergie a permis d'économiser, la première année, 5,2% de la consommation totale d'énergie (3% sont le résultat de mesures volontaires, 2,2% de mesures obligatoires).

■ En 2001, de nouveaux instruments ont entraîné un recul de 0,5% pour les combustibles et les carburants et de 0,4% pour l'électricité.

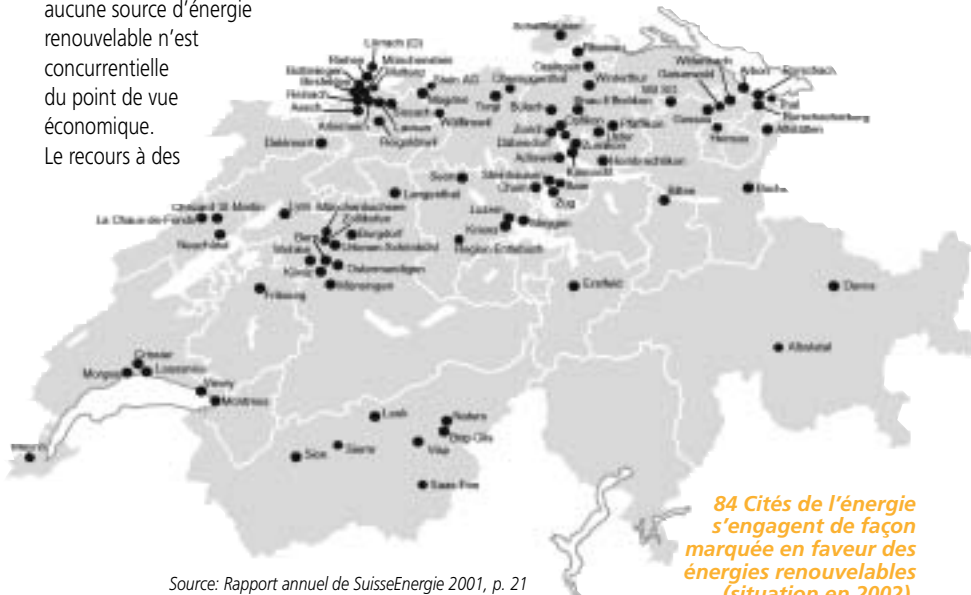
■ De même, les émissions de CO₂ ont été ralenties: le résultat obtenu est de 0,6% (Suisse) ou de 0,9% (Europe) suivant la pondération appliquée aux différentes sources de courant.

■ En 2001, l'effet estimé de ces mesures sur l'occupation s'est élevé à 4680 personnes-année.

«Les chances d'atteindre nos objectifs sont intactes», constate ainsi SuisseEnergie, tout en as-

sortissant cette affirmation d'une mise en garde: «A moins de parvenir à enrayer la constante croissance de la consommation, les énergies renouvelables n'auront, à terme, aucune chance de couvrir des parts substantielles de la consommation d'énergie». Si la consommation globale continue à grimper au même rythme, les énergies renouvelables ne généreront plus qu'un kilowattheure sur 30 à l'horizon 2010.

A cette perspective alarmante s'ajoute le fait que, dans le secteur de la mobilité, aucune source d'énergie renouvelable n'est concurrentielle du point de vue économique. Le recours à des



Source: Rapport annuel de SuisseEnergie 2001, p. 21

84 Cités de l'énergie s'engagent de façon marquée en faveur des énergies renouvelables (situation en 2002).

PETIT LEXIQUE

Les énergies renouvelables de A à Z

Les Suisses se familiarisent avec les nouvelles sources d'énergie favorables au développement durable et ménageant l'environnement.

Le **biogaz** résulte de la fermentation de déchets organiques ménagers, agricoles et industriels. Il peut être exploité

sous forme de chaleur, de courant électrique ou de carburant. A la fin de l'année 2001, 71 installations situées en milieu agricole produisaient 3 GWh par an, ce qui correspond aux besoins annuels de 1300 ménages. Mais ce secteur énergétique renferme en réalité un potentiel considérablement plus élevé, surtout dans le secteur agricole. Georges Martin, agriculteur à Puidoux (VD), a opté pour cette solution. «Nous consommons un tiers de notre propre production», explique-t-il. «Le reste alimente le réseau électrique».

Georges Martin critique le fait que l'on mette trop les bâtons dans les



Biogaz chez Georges Martin

roues de nombreux paysans intéressés par le biogaz: «Dommage que les négociations avec les autorités soient aussi ardues», déplore-t-il.

L'homme a utilisé le **bois** durant des millénaires comme source d'énergie

primaire. Après la révolution industrielle, cette ressource a passablement perdu de son importance. A la fin de l'année 2001, le bois ne couvrait plus que 2,4% des besoins énergétiques totaux de la Suisse. En conséquence, on abat aujourd'hui en Suisse deux fois plus d'arbres dans nos forêts que l'on en exploite.

Une importante branche de l'industrie est consacrée à la fabrication de poêles et de cheminées d'intérieur modernes. Ces installations ne se contentent pas de libérer de l'énergie sous forme de chaleur rayonnante, les poêles à accumulation sont aussi ca-

pires à combustibles n'est encore qu'une très lointaine projection: les voitures électriques souffrent d'un long temps de recharge, les véhicules solaires mus par leur propre système photovoltaïque sont dans l'impasse technologique.

Cantons. SuisseEnergie a obtenu le plus de résultats auprès des collectivités publiques ainsi que dans le secteur du bâtiment, où les cantons assument un rôle crucial. Sur la base d'une stratégie commune, la plupart d'entre eux ont déjà lancé leurs propres programmes d'encouragement, concluant des contrats de prestations avec des agences énergétiques ainsi que d'autres organisations.

Dans presque tous les cantons existent des *bourses du courant solaire* offrant à plus de la moitié de la population la possibilité d'acheter de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables. 18 cantons soutiennent l'exploitation thermique de l'énergie solaire, 10 son exploitation électrique. Exemples:

■ **Berne** soutient la construction des bâtiments MINERGIE, l'énergie du bois, le photovoltaïque et les capteurs solaires. Il a traité en 2001 près de 500 demandes et possède 11 cités de l'énergie. Un budget d'environ 8 millions de francs est mis à disposition des mesures d'encouragement.

Les Forces motrices bernoises exploitent une puissante installation électrique solaire sur le Mont-Soleil, non loin des éoliennes du Mont-Crosin.

■ Le *canton de Neuchâtel* soutient la construction des bâtiments MINERGIE, l'énergie solaire, l'énergie du bois et l'énergie éolienne avec un budget annuel de 1,5 million de francs (2002). S'y ajoute un crédit spécial «Lothar». Une nouvelle loi sur l'énergie y autorise la promotion active des énergies renouvelables. Au Crêt-Meuron, la construction de la plus grande installation éolienne de Suisse est en projet.

■ Secoué par le trafic motorisé du Gothard, le *Tessin* est le seul canton à soutenir l'utilisation accrue de véhicules à haut rendement énergétique.

Même dans le domaine du bâtiment, il sera franchement difficile d'atteindre les objectifs fixés à l'horizon 2010 en matière de combustibles (réduction de 15% des émissions de CO₂). Dussent toutes les nouvelles constructions et toutes les rénovations être réalisées selon les normes MINERGIE et la substitution du mazout par le gaz se poursuivre, la consommation de combustibles ne pourrait être réduite que d'environ 10%.

Potentiel. Pourtant, d'après une estimation du *New Scientist* (magazine scientifique anglais), les énergies renouvelables pourraient couvrir à l'horizon 2050, surtout grâce à l'énergie solaire, la moitié des besoins énergétiques de la planète. La Commission fédérale pour la recherche énergétique a développé une vision concrète: réduction de la consommation d'énergie d'un tiers, émissions de CO₂ divisées par six, rejets dans l'atmosphère d'autres substances polluantes cinq fois moindres, baisser d'un dixième des flux de matière par la production d'énergie. En Suisse, le bois pourrait allègrement remplacer 8% des énergies fossiles et l'adoption d'une conduite *Eco-Drive* réduire de 10 à 15% notre consommation de carburant. Les bâtiments MINERGIE ont besoin de la moitié de l'énergie consommée par les «bâtiments normaux». Dans le domaine de la mobilité, chaque moyen de transport combiné ou de *trafic lent* pourrait permettre des économies substantielles. Quant au rendement des *pompes à chaleur*, il a augmenté d'au moins 40% depuis 1990.

En conclusion, le potentiel est bien réel...

Les bonnes adresses

En collaboration avec l'OFEN, voici ceux qui vous informent sur les énergies renouvelables:

■ **Agence des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (AEE)**, Seefeldstrasse 5a, 8008 Zurich, Tél : 01 250 88 30, Fax : 01 250 88 22, www.energies-renouvelables.ch

■ **Le Courant Vert**, Sébeillon 9b, 1004 Lausanne, Tél : 021 625 60 10, Fax : 021 625 60 11, www.courant-vert.ch

Biomasse

■ **BiomasseEnergie**, Ernst Basler + Partner AG, Zollikerstrasse 65, 8702 Zollikon, Tél : 01 395 11 11, Fax : 01 395 12 34, www.biomasseenergie.ch

■ **EREP S. A.**, Chemin du Coteau, CH-1123 Aclens, Tél : 021 869 98 87, Fax : 021 869 01 70

■ **Association Suisse pour la Biomasse (Biomasse Schweiz)**, Nova Energie GmbH, Châtelstrasse 21, 8355 Aadorf, Tél : 052 365 43 85, Fax : 052 365 43 20, www.biomasse-schweiz.ch

Bois

■ **Energie-bois Suisse**, Chemin de Mornex 6, 1001 Lausanne, Tél : 021 310 30 35, Fax : 021 310 30 38, www.energie-bois.ch

■ **Energia legno Svizzera (AELSI)**, Terra di fuori, 6670 Avegno, Tél : 091 796 36 03, Fax : 091 796 36 04, www.energia-legno.ch

Eau

■ **Petits Aménagements Hydrauliques**, Office fédéral de l'énergie, Sandra Gyger, Section Energies renouvelables, 3003 Berne, Tél : 031 322 56 11, Fax : 031 323 25 00, www.smallhydro.ch

■ **Association suisse pour l'aménagement des eaux (ADUR)**, Rütistrasse 3A, Postfach, 5401 Baden, Tél : 056 222 50 69, Fax : 056 21 10 83, www.swv.ch

■ **Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG)**, 2501 Bienne, Tél : 032 328 87 11, Fax : 032 328 87 12, www.bwg.admin.ch

Géothermie

■ **Société Suisse pour la Géothermie**, Bureau Inter-Prax, Hans Rickenbacher, Dufourstrasse 87, 2502 Bienne, Tél./Fax : 032 341 45 65, www.geothermal-energy.ch

■ **Centre d'Hydrogéologie**, Université de Neuchâtel, Rue Emile-Argand 11, 2007 Neuchâtel, Tél : 032 718 26 02, Fax : 032 718 26 03, www.unine.ch/chyn/

Pompes à chaleur

■ **Groupe professionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP)**, Chemin de Mornex 6, Case postale 338, 1001 Lausanne, Tél : 021 310 30 10, Fax : 021 310 30 40, Ligne énergie gratuite: 0800 833 230, www.pac.ch

Soleil

■ **SWISSOLAR**, le réseau pour la chaleur et l'électricité du soleil, Secrétariat romand, Case postale 9, 2013 Colombier, Hotline pour information: 0848 000 104, www.swissolar.ch

■ **SWISSOLAR**, la rete per il calore e l'elettricità solare, Segretariato Svizzera italiana, Claudio Caccia, 6670 Avegno, Tél : 091 796 36 03, Fax : 091 796 36 04, Infoline per Informazioni: 0848 000 104, www.swissolar.ch

Vent

■ **Suisse Eole**, Association pour la promotion de l'énergie éolienne en Suisse, Centre Info, Crêt 108a, 2314 La Sagne, Tél : 032 933 88 66, Fax : 032 933 88 50, www.suisse-eole.ch

La raffinerie de Cressier (NE): les combustibles pétroliers et les carburants fossiles couvrent toujours en Suisse 59% de la consommation finale totale d'agents énergétiques. Les énergies renouvelables doivent à long terme faire baisser sensiblement cette proportion.

pables de stocker de la chaleur et de la restituer progressivement par contact de l'air avec leur surface de stéatite ou leurs carreaux de faïence. La courbe de restitution énergétique de ces poêles pouvant durer jusqu'à 24 heures. Autre qualité louable: le peu de CO₂ qu'ils dégagent.

A la fin de l'année 1999, la promotion de l'énergie du bois recevait un coup de pouce inattendu de l'ouragan «Lothar». Peu après, le Parlement votait un crédit de 45 millions de francs pour promouvoir le recours au bois comme source d'énergie. Lorsqu'il a rénové sa maison située au

cœur de la ville de Lausanne, Gérald Progin y a fait installer un chauffage au bois déchiqueté (foyer à copeaux de bois). «Se faire livrer chez soi du bois plutôt que du mazout n'est pas bien compliqué», sourit-il. «C'est plus



Gérald Progin chauffe au bois.

propre, plus sympathique, et ça sent aussi bien meilleur! ».

L'énergie éolienne a le vent en poupe dans le monde entier: ses taux de croissance annuels avoisinent les 30%! Elle a l'avantage d'être disponible toute l'année et de s'appuyer sur une technologie éprouvée.

Sur le marché suisse de l'énergie, Eole n'occupe cependant encore qu'une petite niche. Actuellement, les rotors éoliens couvrent les besoins énergétiques de 1500 ménages. L'Association pour la promotion de l'énergie éolienne en Suisse s'est fixée pour but

de multiplier la production helvétique d'énergie éolienne par 10 à 20 d'ici 2010 pour atteindre une production annuelle de 50 à 100 GWh.

Plusieurs critères déterminent le choix des sites convenant à l'implantation de ces moulins à vent de l'ère moderne. Outre la puissance locale du vent, la bonne intégration de ces équipements dans le paysage est un facteur crucial. La spectaculaire installation de Gütsch ob Andermatt, plus haute turbine à éolienne du monde dans la classe des 800 kW, est mise en mouvement sous l'action du foehn. L'opinion d'Henri Spychiger, agricul-

EUROPE

Un continent modèle

Que se passe-t-il en matière d'énergies renouvelables au-delà de nos frontières? Aperçu des tendances.

Nos pays voisins ne misent pas tous sur les mêmes énergies renouvelables, loin s'en faut. Dans l'ensemble, toutefois, l'Union européenne se montre fermement décidée à réduire ses émissions de CO₂. Les progrès déjà réalisés au sein de l'UE sont impressionnants. Dans le secteur photovoltaïque où la Suisse faisait autrefois figure de pionnière, nous sommes aujourd'hui dépassés par plusieurs pays.

Il y a cinq ans, le Parlement européen a décidé de lancer une campagne de promotion des énergies renouvelables. D'ici 2010, celles-ci devront représenter 12% de la consommation énergétique intérieure brute de l'Union européenne (UE), un objectif ambitieux.

La campagne entend tout particulièrement soutenir les systèmes photovoltaïques, les capteurs solaires, les centrales éoliennes, les centrales thermiques en montage-bloc avec chauffage à distance fonctionnant à partir de matières premières issues de la production de bio-énergies, la biomasse destinée au chauffage des logements, les installations alimentées au biogaz et les biocarburants liquides.

Toits solaires. Le programme allemand de promotion des installations photovoltaïques *100 000 Dächer* (100 000 toits) a suscité beaucoup d'intérêt même ici en Suisse. L'Italie a aussi repris cette idée dans son programme *10 000 tetti*. Dans le même domaine, toujours en Allemagne, l'élaboration d'un programme *10 000 façades solaires* est actuellement à l'étude.

La ville allemande de Fribourg-en-Brisgau est par ailleurs devenue un centre de compétences reconnu en matière d'énergie solaire par le

biais du *Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme und der Solarsiedlung* (Institut Fraunhofer des systèmes basés sur l'énergie solaire et de l'habitat axé sur le solaire) au Schlierberg.

Energie éolienne. Ces dernières années, l'énergie éolienne est celle qui a enregistré les plus forts taux de croissance en Europe. En Allemagne, elle a carrément explosé. Les données fournies par les autorités fédérales indiquent que 3% de la production électrique allemande sont générés par des centrales éoliennes; en 2002, ce secteur occuperait à lui seul 46 000 personnes.

La poursuite de cette expansion semble déjà se profiler, avant tout sur le littoral mais également dans les Alpes, à l'exemple du parc éolien du Tauern, dans l'Oberzeiring autrichien. Depuis l'automne 2002, onze éoliennes situées à 1900 mètres d'altitude génèrent dans cette ré-

gion du courant électrique couvrant les besoins de 15 000 ménages.

Chaleur solaire. La France soutient l'installation de capteurs solaires depuis l'an 2000. Jusqu'au début de l'année 2003, plus de 3000 installateurs sanitaires avaient déjà été formés et plus de 7000 installations individuelles vendues grâce au *Plan Soleil*. A la fin de l'année 2002, la surface totale de capteurs installés en France s'élevait à 660 000 m².

D'après l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie ADEME, la France possède déjà la quatrième plus grande superficie de capteurs solaires européenne derrière l'Allemagne, la Grèce et l'Autriche. Depuis peu, la France soutient également la production électrique éolienne et solaire par des «bonifications d'alimentation du réseau» inspirées de celles déjà appliquées en Allemagne.

Energie géothermique. En Italie, l'énergie géothermique représente la plus importante matière énergétique renouvelable après l'énergie hydraulique. Au sud-ouest de Sienne (Toscane), l'exploitation des vapeurs naturelles du sous-sol est presque ancrée dans la tradition locale: en 1914 déjà, à Larderello, on mettait en service la première usine électrique produisant, à partir de cette source d'énergie appelée «houille rouge», du courant destiné à l'industrie ainsi qu'aux villages de la région.

Depuis, d'autres centrales géothermiques furent construites dans cette région. Dans les anciennes installations, de l'eau d'abord injectée entre les couches de roche brûlante est ensuite restituée dans un réservoir d'eau chaude. L'Italie est le pays de l'UE au plus grand poten-



Les onze éoliennes du Tauern-Windpark d'Oberzeiring produisent du courant pour 15 000 ménages autrichiens.



Henri Spychiger au Mont-Crosin

teur au Mont-Crosin dont l'exploitation est située tout près de la plus grande installation éolienne de Suisse: «Ce type de production énergétique mérite vraiment d'être mieux exploité». Un avis partagé par la population

suisse. Un sondage réalisé à la fin de l'année 2002 indique en effet que 89% des citoyennes et citoyens sont favorables à l'énergie éolienne.

La géothermie utilise les flux thermiques qui se propagent vers la croûte terrestre depuis son noyau, où la température s'élève à 6000° C. Dans le monde entier, son volume énergétique représente 40 millions de kW. «Cette énergie est aussi vieille que la Terre», souligne Hans Rickenbacher, secrétaire de la Société suisse de la géothermie SSG. «Bien qu'en Suisse, nous n'en soyons pour le moment qu'aux toutes premières tentatives, la

géothermie renferme un potentiel pratiquement illimité de production d'électricité et de chaleur».

Actuellement, les pompes à chaleur n'extraient l'énergie géothermique que jusqu'à une profondeur de 200 mètres. Dans la région de Bâle, un premier forage de 5 km de profondeur dans la croûte terrestre devrait permettre d'exploiter les failles géologiques naturelles.

L'énergie hydraulique couvre 60% de la consommation suisse de courant électrique. Il s'agit donc de la plus importante source d'énergie renouve-

lable de notre pays. Tandis que 400 usines fluviales génèrent environ 3900 MW, 90 usines d'accumulation par pompage, d'une puissance de crête de 7900 MW, consacrent en priorité leur production à la couverture des pics de consommation électrique.



Thomas Köhli et sa vis sans fin

tiel géothermique et l'extension de son exploitation va se poursuivre ces prochaines années.

Pompes à chaleur. Les pompes à chaleur, qui extraient la chaleur ambiante de l'air, de l'eau ou du sol, travaillent à beaucoup plus basse température. En Suède, en Allemagne et en Autriche, les autorités européennes portent un intérêt croissant à l'exploitation de cette ressource géothermique.

En dehors de l'UE, la Suisse a acquis dans ce domaine une réputation qui s'étend bien au-delà de ses frontières. Selon les données du *Groupe promotionnel suisse pour les pompes à chaleur GSP*, ce type de chauffage occupait, en 2002, env. 45% du marché dans le secteur de la construction de nouvelles maisons individuelles.

Solution danoise. En cinq ans seulement, l'île de villégiature danoise de Samsø, qui compte 4300 habitants, est parvenue à couvrir par le seul recours à des énergies renouvelables la presque totalité de sa consommation électrique. Des éoliennes ainsi qu'une usine électrique solaire centralisée répondent à l'ensemble des besoins énergétiques de l'île. Une maison sur deux est chauffée par des centrales de chauffage à partir de biomasse (paille et bois indigènes) ainsi que par des installations solaires qui fournissent également de l'eau chaude.

Une reconversion à la consommation d'énergies renouvelables n'est exclue que pour le trafic motorisé. En compensation, une ferme éolienne est en construction sur le littoral de l'île. D'ici quelques mois, cette installation devrait fournir plus d'énergie au réseau que n'en consomment sous forme de carburant et de diesel la totalité des voitures, des tracteurs et des bateaux de l'île. Le bilan énergétique de l'île présentera ainsi un excès de courant vert, qui pourra approvisionner des chauffages électriques.

Bois finlandais. Dans les autres pays scandinaves, dont les forêts s'étendent à perte de vue, la principale source d'énergie renouvelable est le bois. Les déchets de l'industrie du bois couvrent déjà une part non négligeable de

l'approvisionnement énergétique. En principe, cette proportion pourrait encore augmenter; son évolution est toutefois étroitement liée au développement de l'industrie du bois.

Produits à partir de bois de moindre valeur, les copeaux (bois décheté) offrent un potentiel considérable. Actuellement, leur prix de revient est encore nettement supérieur à celui d'autres carburants. Pour atteindre leurs objectifs en matière de politique climatique, les autorités finlandaises misent néanmoins beaucoup sur le développement et la commercialisation de méthodes de fabrication moins coûteuses.

Ces nouvelles formes d'énergie européennes ont un point commun: elles sont toutes utilisées en Suisse, bien qu'à beaucoup plus petite échelle que dans les pays situés en tête de classement. L'Office fédéral de l'énergie suit donc de très près l'évolution de nos pays voisins. Aujourd'hui déjà, on constate en effet que le continent européen s'apprête à devenir pour le reste de la planète un modèle en matière d'exploitation d'énergies renouvelables ménageant l'environnement et prend donc très au sérieux les engagements acceptés par ses Etats à la signature du protocole de Kyoto.



Une des quelque 50 habitations «Plusenergie» du lotissement solaire du Schlierberg près de Freiburg (D)

Ça existe aussi...

Les pays possédant un littoral ou des conditions géologiques particulières disposent de sources d'énergie dont la Suisse ne peut que rêver...

■ **Marées.** En théorie, les mers et les océans accumulent une quantité d'énergie (houille bleue) bien supérieure à la totalité des besoins énergétiques mondiaux. Difficile pourtant de l'exploiter. Les installations les plus prometteuses sont les usines qui génèrent du courant électrique à partir des courants marins provoqués par les marées. Tout comme des éoliennes sous-marines, elles sont aménagées le long des courants marins (par exemple le long du littoral du sud-ouest de l'Angleterre). Les usines marémotrices, qui laissent l'eau s'écouler sous une digue pour exploiter ensuite son reflux à marée basse, semblent actuellement peu rentables. Dans l'estuaire de la Rance, près de Saint-Malo, en Bretagne, une usine de ce type est en service depuis 1966; elle fournit son électricité à la proche ville de Rennes.

■ **Energie maritime.** Selon les experts, les vagues qui s'écrasent contre les côtes européennes pourraient suffire à couvrir plus du double de la consommation énergétique totale de la Suisse! Pour exploiter cette énergie maritime, des premières centrales ont été construites sur le littoral de l'Ecosse et des Açores. Elles génèrent de l'électricité selon le principe des colonnes d'eau oscillantes. Angleterre, Danemark et Portugal étudient des projets similaires.

■ **Sources chaudes.** L'Islande couvre la moitié de ses besoins énergétiques grâce à l'eau chaude qui jaillit de son sous-sol volcanique. Plus de 15% de l'électricité y est produite par des centrales géothermiques. L'eau chaude provenant du sous-sol est également utilisée pour chauffer directement 90% des maisons et de nombreuses serres, faciliter le dégivrage des trottoirs et des places de parc, tempérer l'eau dans les piscicultures et fournir l'énergie thermique nécessaire à certains procédés industriels.

Notre réseau électrique compte aussi quelque 800 petites usines électriques soutenues par la loi sur l'énergie, d'une puissance maximale de 1 MW. Bien que leur construction coûte relativement cher, leur exploitation s'avère très profitable. Leur part dans la production électrique nationale atteint presque 1%. Avec le soutien de *SuisseEnergie*, Thomas Köhli, ingénieur-mécanicien, est en train de réaliser la première vis sans fin de Suisse, d'une puissance d'environ 7 kW. L'électricité produite par cette installation alimentera le réseau des entreprises électriques locales (EW Derendingen/SO) dès juillet

2003. Non seulement ce système est novateur, mais il respecte parfaitement le règne animal. «Les poissons n'ont aucune peine à nager à travers!», s'exclame Thomas Köhli.

Peu gourmandes, **les pompes à chaleur** permettent de récupérer l'énergie solaire parfaitement propre puisée dans l'air, la terre et l'eau, pour un rendement correspondant à un multiple de leur propre consommation électrique. Si elles sont reliées à un système de chauffage, se substituant aux énergies fossiles, elles contribuent à la réduction des émissions de CO₂. Pas moins de 45% des nouveaux bâti-



Pompe à chaleur

ments sont aujourd'hui équipés de cette nouvelle technologie, un chiffre en nette progression par rapport à 1980 (14% des nouvelles constructions de maisons individuelles). En 2002, 74 005 pompes à chaleur étaient déjà en service en Suisse. Et

leur rendement n'a jamais cessé de croître depuis 1995. Un total de 491 828 mètres de sondes terrestres a été posé en 2002.

Des motifs écologiques ont motivé Jean-Bernard Chabloz, ingénieur, à équiper sa villa située à Saules (BE) d'une pompe à chaleur. «Je suis totalement convaincu par cette solution, car j'ai constaté que le rendement d'une pompe à chaleur est trois à quatre fois meilleur que celui d'un chauffage à mazout conventionnel».

L'énergie solaire est inépuisable et disponible partout, mais pas en per-

SUBSIDES

Coup de pouce aux nouvelles énergies

Les énergies renouvelables n'auront un avenir que si elles sont soutenues dès le départ. Cela est particulièrement valable pour la production d'électricité. Tour d'horizon des pratiques européennes en matière de subsides pour la production de courant à partir d'énergies renouvelables.

Si l'on exclut la force hydraulique, les USA ont la plus forte production d'électricité à partir d'énergies renouvelables (85 milliards de kilowattheures en 2001).

L'Allemagne par contre est leader pour l'énergie éolienne (presque 40% de la puissance installée dans le monde, qui est d'environ 33 000 MW). Et c'est le Japon qui a le plus d'électricité solaire (45% de la production mondiale) – ce pays a investi massivement dans la technologie photovoltaïque ces dernières années (en 2000 par exemple, quatre fois plus que les USA ou que l'Europe).

Modèle allemand. L'essor des énergies renouvelables (EnR) dépend largement des mesures d'encouragement. La croissance spectaculaire de l'électricité éolienne et solaire en Allemagne est la réponse au soutien de l'Etat. Un soutien qui prend la forme de subsides, mais passe aussi par la «Loi sur les EnR», qui oblige les distributeurs d'énergie à acheter l'électricité provenant des EnR et leur impose un tarif de rachat.

Actuellement, les exploitants des éoliennes allemandes reçoivent, pendant les cinq premières années d'exploitation, 8,9 Eurocents (ct) par kilowattheure injecté dans le réseau (au moins 6,1 ct à partir de la sixième année). Le kilowattheure produit par des petites centrales hydrauliques

(jusqu'à 500 kW) est payé 7,67 ct et le courant fourni à partir de biomasse entre 8,5 et 10 ct/kWh. L'électricité solaire bénéficie du taux le plus élevé, 45,7 ct par kWh, en accord avec son coût de production. Ces tarifs sont censés permettre de couvrir les coûts des exploitants.

Le modèle allemand fait école. Des tarifs comparables sont entrés en vigueur en Autriche. L'électricité solaire bénéficie en Espagne et au Portugal de conditions similaires à celles appliquées en Allemagne. Le tarif imposé en France devrait permettre de couvrir les coûts des éoliennes, éventuellement des petites centrales hydrauliques, mais pas des installations photovoltaïques (15,25 ct/kWh en métropole, le double en Corse et dans les territoires d'outre-mer). Des montants du même ordre qu'en France sont payés pour l'électricité solaire en Italie, ou encore en Belgique, où ils sont attribués sous la forme de « certificats verts » – les distributeurs achètent ces certificats aux exploitants à un prix imposé, pour remplir leurs obligations de réduction de CO₂.

Dans certains pays, l'électricité provenant d'EnR est reprise aux tarifs payés par les consommateurs finaux (le compteur « tourne à l'envers »). La couverture des coûts n'est envisageable que si les pointes de production et de consommation tombent en même temps (climatisation !) et que le tarif de pointe est très élevé.

Grâce à la force hydraulique, la Suisse fait partie des pays industrialisés ayant la plus forte proportion d'EnR (loin devant l'Allemagne). Elle est en outre au deuxième rang avec l'Allemagne, après

le Japon, pour la puissance photovoltaïque installée par habitant (env. 2,5 watts). La loi sur l'énergie règle les rétributions des coûts d'injection dans le réseau. L'Office fédéral de l'énergie recommande un taux de 15 centimes/kWh en moyenne annuelle (soit 10,7 ct si 1 Euro = 1,4 CHF). Ces règles ont selon plusieurs arrêtés du Tribunal fédéral un caractère contraignant. Mais plusieurs distributeurs achètent du courant solaire à un prix nettement supérieur (jusqu'à 1 CHF/kWh) à titre volontaire. Ce surplus est payé également sur une base volontaire par des consommateurs soucieux d'écologie (et non pas réparti, comme en Allemagne, entre tous les consommateurs finaux).

Les tarifs imposés ne constituent pas le seul moyen d'encourager les EnR. C'est ainsi que de

Tarifs de rachat en Eurocents par kilowattheure.

	Allemagne	Autriche	France
Solaire	45.7	47 – 60	15.25 – 30.5
Vent	6.17 – 8.9	7.8	3.05 – 8.38
Biomasse	8.5 – 10	2.7 – 16.5	4.5 – 4.9
Hydraulique	7.67	3.15 – 6.25	5.49 – 6.1
Géothermie	7.16 – 8.95	7	7.62

nombreux cantons suisses subventionnent la construction d'installations. Le Tessin, particulièrement généreux à cet égard, accorde à de petites installations photovoltaïques 9000 CHF par kW installé. A l'étranger aussi, des subsides sont alloués en maints endroits aux installations d'EnR – aussi dans des pays qui ont un tarif imposé pour le rachat de l'électricité.

Les tarifs pratiqués dépendent en partie de la puissance, du nombre d'années d'exploitation, du lieu et du type des installations. Une baisse annuelle est normalement prévue.

manence. Le potentiel énergétique de la lumière solaire est néanmoins gigantesque: sur une seule année, il représente plus de dix fois la totalité des réserves d'énergie sous forme de charbon, de pétrole, de gaz et d'uranium de notre planète.

Nombreux sont les toits et façades qui se prêteraient à l'aménagement d'installations solaires décentralisées. En Suisse, les capteurs solaires génèrent aujourd'hui près de 4% de la chaleur tirée d'énergies renouvelables. Les capteurs plats, très répandus, atteignent un rendement de 75% du rayonnement solaire global. A ce jour, près de



40 000 installations de ce genre fonctionnent déjà dans notre pays. Aujourd'hui, les équipements héliosolaires – le plus souvent constitués de panneaux solaires au silicone – produisent annuellement, à eux seuls, quelque 12 millions de GWh

d'énergie photovoltaïque (soit dix fois plus qu'en 1990). Pourtant, bien que le potentiel des toits suisses s'élève à 30%, 0,02% seulement de notre courant électrique est généré de cette manière. Hormis les installations en îlot alimentant p. ex. des cabanes de montagne, on trouve de plus en plus d'installations raccordées au réseau électrique. Les entreprises électriques sont tenues de reprendre le surplus de courant à un tarif minimum de 15 ct/kWh. Certains paient même plus! Les modules solaires produisent du courant pendant 20 ou 30 ans. Au bout de 3 à 4 ans d'exploitation, l'installation a déjà produit plus d'énergie

qu'il n'en a fallu pour la construire. Les consommateurs qui ne souhaitent pas produire eux-mêmes leur courant solaire peuvent l'acheter auprès de bourses solaires. Aujourd'hui près de la moitié des ménages suisses peuvent déjà soutenir par ce biais l'énergie solaire. Les équipements sonores et visuels de l'Open Air Festival du Mont-Soleil (BE), situé à proximité des plus grandes installations solaires de Suisse, fonctionnent exclusivement au moyen de courant vert. «Une première européenne», se réjouit l'organisateur de ce festival, Patrick Tanner.

HISTOIRE

Déjà dans l'Egypte ancienne...

Quelques mots-clés de l'histoire des énergies renouvelables

L'estomac pourrait être considéré comme la première usine de production énergétique de l'histoire de l'humanité. En effet, l'homme ne consomme que des matières organiques, caloriques comprises, qui existent grâce aux rayons du soleil.

L'Antiquité. L'histoire de l'énergie trouve donc sa genèse dans l'énergie solaire, sous forme de force musculaire mais aussi comme combustible. La notion d'«énergie alternative», apparue dans les années septante dans le contexte de la lutte contre le nucléaire, est donc erronée, puisque les formes d'énergie auxquelles elle se réfère étaient déjà utilisées bien avant le développement de la fission nucléaire artificielle.

Les peuples de l'Antiquité tiraient de l'énergie de la force musculaire animale et humaine – en particulier celle des boeufs et des esclaves – ainsi que du feu, déclenché artificiellement à des fins «industrielles». En ces temps reculés, il y avait aussi déjà des précurseurs des énergies renouvelables.

La principale matière énergétique alors utilisée était bien sûr le bois (biomasse). Mais l'Egypte ancienne connaissait également l'effet chauffant du verre ardent. A Olynthe, les Grecs aménagèrent un quartier respectant les principes d'une «architecture solaire antique» où toutes les maisons étaient orientées au sud avec des façades nord construites en murs épais! Quant aux Romains, ils n'ignoraient rien des fenêtres vitrées, fondements de l'énergie (solaire) passive!

Révolution industrielle. Vers la fin du XVIII^e siècle, au cours de la révolution industrielle, tandis que l'avènement des machines à vapeur précipite l'émergence des fabriques et des chemins de fer, les besoins énergétiques explosent.

Les premières installations à exploiter l'énergie solaire sont étonnamment anciennes. En 1878 déjà, un pionnier français, Augustin Bernard Mouchat, construisit un moteur solaire équipé d'un miroir parabolique, capable de générer de la vapeur pour pomper deux tonnes d'eau à une hauteur de deux mètres.

Dès le début du XX^e siècle, des capteurs solaires utilisés pour produire de l'eau chaude se répandirent massivement dans toute la Californie. Suite à la première grande crise pétrolière

En 1878, le pionnier français Augustin Bernard Mouchat créait un moteur solaire à miroir parabolique.



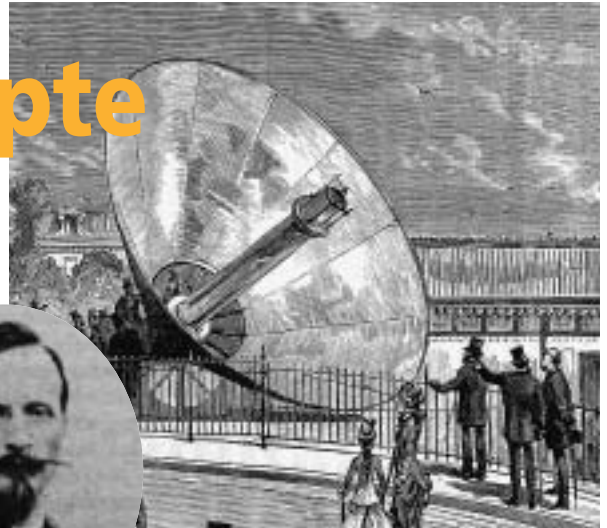
de 1973, de telles installations ont également vu le jour au Japon, en Israël et en Afrique du Sud.

Les temps modernes. Avant que l'automobile n'entame sa fulgurante ascension, on ignorait quel type d'énergie remplacerait le cheval. Les réseaux de stations-service n'existaient pas encore; la précédente génération venait de découvrir, comme énergies de masse, le gaz et l'électricité, deux puissants concurrents potentiels de «l'huile minérale» (le pétrole). L'énorme percée des carburants fossiles et du mazout bon marché ne s'est définitivement imposée qu'après la Seconde Guerre mondiale.

A ses débuts, le courant électrique était essentiellement généré par des usines électriques fluviales, précurseurs des petites usines électriques actuelles. L'électricité devait notamment son succès au fait qu'elle pouvait être utilisée la journée par l'industrie et la nuit par les ménages et pour l'éclairage public.

De même, bien qu'il semble relever de la technologie de pointe, le photovoltaïque est bien plus ancien que l'on ne le soupçonne d'ordinaire. Son histoire est liée à celle d'une dynastie de savants devenus célèbres pour leur contribution fondamentale aux sciences de la nature: les Becquerel. En 1839, Edmond Becquerel (1820–1891) profita d'une découverte du chimiste danois Jöns Jacob Berzelius qui avait démontré que la conductibilité électrique du sélénium croissait sous l'influence de la lumière.

Becquerel fut le premier à construire un thermomètre (appelé «actinographe»), qui mesurait la température en fonction de la quantité de lumière diffusée. Cet appareil se composait d'un récipient noirci et rempli d'acide, muni de deux conducteurs électriques constitués de combinaisons d'argent, séparés l'un de l'autre par une membrane. En exposant cette boîte à



la lumière, on générait un courant électrique. La première cellule solaire était née.

Berzelius avait isolé le silicium en 1822 déjà, mais il fallut encore attendre plus d'un siècle pour que cet élément donne naissance à l'ère nouvelle des semi-conducteurs. Le photovoltaïque doit en grande partie son développement aux pionniers de l'espace, dans les années cinquante: un contexte dans lequel la notion de coûts importait peu...

Ménager le climat

L'Agence des énergies renouvelables (AEE) concentre ses efforts sur le renforcement de l'exploitation des énergies renouvelables.

Toutes les associations actives dans les secteurs des installations techniques des bâtiments, de l'économie du bois et des énergies renouvelables sont placées sous l'égide de



Odilo Schmid

l'Agence des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (AEE). Dans le cadre du programme *Suisse-Energie*, cet organisme soutient les sources d'énergie indigènes à faible risque ne produi-

sant pas de CO₂ qui sont compatibles avec le développement durable. Aujourd'hui déjà, le bois, le soleil et les pompes à chaleur permettent d'économiser chaque année 1,8 million de tonnes de CO₂, soit un peu plus de 4% des émissions de dioxyde de carbone de 1990. «Nous comptons élever cette part à 3 millions de tonnes d'ici 2010», souligne Odilo Schmid, président de l'AEE. «Toutefois, pour y parvenir, il est nécessaire d'appliquer chacune des mesures prévues: introduction immédiate de la redevance maximale sur le CO₂ et augmentation des ressources consacrées au programme *SuisseEnergie*».

CONSOMMATION ÉLECTRIQUE

Record

Les Suissesses et les Suisses n'ont jamais tant enclenché l'interrupteur que durant l'année d'Expo.02. L'an dernier, la consommation énergétique s'est en effet élevée à 54 milliards de kWh: record battu!

En regard de l'année précédente, la statistique de la consommation électrique pour l'année 2002, publiée au mois d'avril, présente un excédent de consommation de 300 millions de kilowattheures (soit 0,5%). Les trois premiers trimestres de l'année sont responsables de cette croissance. Durant cette période, le surplus de consommation électrique a en effet oscillé entre 0,4 et 1,1% par rapport à l'an passé. Au dernier trimestre, il a toutefois enregistré un très léger repli (1 pour mille) par rapport aux chiffres de l'année 2001.

Atténuation. La principale raison de cette hausse dévoilée par les statisticiens du courant électrique n'est autre que la croissance de la population. En 2002, la Suisse comptait en effet 90 000 habitants de plus que l'année précédente. En fait, le produit intérieur brut (P.I.B.) est resté presque identique l'an dernier par rapport à celui de 2001. La croissance de la consommation électrique a par ailleurs été quelque peu atténuée par le petit nombre de jours de chauffage (-3,7%).

SuisseEnergie ne peut se satisfaire de ces résultats. D'après ses objectifs, la consommation électrique devrait n'augmenter, dans l'ensemble, que de 5% tout au plus durant la première décennie du siècle. Or, les 2/3 de cette marge (3,5%) ont déjà été grignotés depuis l'an 2000.

Il est donc nécessaire de redoubler nos efforts pour utiliser l'énergie de manière plus rationnelle. Nous avons les moyens d'y parvenir: l'étiquetteEnergie, les conditions d'homologation des appareils électroménagers, les contrats d'objectifs conclus avec l'Agence de l'énergie

pour l'économie (AEnEC), des lois cantonales sur l'énergie et des programmes d'encouragement.

Production. Au contraire de la consommation, la production électrique intérieure, après une année 2001 record, n'a atteint pour l'année 2002 que le quatrième résultat de tous les temps. Principales responsables de ce recul de la production: les centrales hydroélectriques qui, dans des conditions de production médiocres, ont fourni 3,6% d'électricité en moins aux réseaux électriques en regard de l'année précédente. De fait, les centrales d'accumulation par pompage-turbinage (-22,9%) sont en grande partie responsables de ce déficit de production.

Les centrales nucléaires ont par contre enregistré un nouveau résultat record. Grâce à leur haut degré de disponibilité (91,7%), elles ont produit au total 25,7 milliards de kWh en 2002, soit 0,4 milliard de plus qu'en 2001. Les centrales de Leibstadt et Mühleberg ont même établi de nouveaux records personnels de production. Ensemble, nos centrales nucléaires ont généré 39,5% de l'électricité produite et les centrales hydroélectriques 56,2%. Le reste du courant, soit 4,3%, a été généré au moyen d'installations thermiques classiques ainsi que par d'autres installations.

Exportations. En 2002, la production intérieure a excédé la consommation nationale pendant neuf mois de l'année. L'énergie excédentaire a donc été livrée à l'étranger, mais uniquement les trois derniers trimestres.

Les trois premiers mois de l'an passé, nous avons dû importer de l'étranger quelque 2 milliards de kWh. Globalement, nos centrales électriques on néanmoins exporté 4,5 milliards de kWh de plus que ce qu'elles ont prélevé au-delà de nos frontières. Il faut souligner qu'en 2002, tant les importations que les exportations d'électricité se sont situées nettement en deçà des chiffres de l'année précédente.

Petite consolation pour les futurologues: la consommation électrique par habitant est en léger recul (-0,7%).

PRIX PEGASUS

Cheval vole

Pour la première fois, SuisseEnergie décerne un prix pour récompenser les idées novatrices dans le secteur de la mobilité durable.

«La mobilité commence dans la tête»
Devise du prix pegasus

A la mise au concours du *prix pegasus*, le conseiller fédéral Moritz Leuenberger s'était lancé dans quelques références philologiques: «Zeus ne souhaitait pas transporter lui-même la foudre», écrivait-il dans son amusante introduction. «Pégase, le cheval volant, fut chargé de la porter à sa place, avec agilité et rapidité, en ménageant l'environnement».

Le ministre de l'Energie retourne alors sur Terre: «Bien sûr, Pégase n'a existé que dans l'imaginaire des anciens Grecs, mais la mobilité intellectuelle constitue indubitablement la première étape vers une mobilité respectueuse du climat. C'est pourquoi SuisseEnergie décerne pour la première fois cette année le *prix pegasus*. On recherche des projets qui donnent des ailes et soient réalisables. Peut-être le Pégase de demain est-il parmi eux!».

SuisseEnergie a lancé le *prix pegasus* en collaboration avec *sun21*, les deux organisations étant engagées dans la promotion d'une exploitation durable de l'énergie. SuisseEnergie repose sur le constat que les mesures prises jusqu'à ce jour ne sont parvenues qu'à réduire un tantinet la croissance de la consommation d'énergie. «Les idées lumineuses manquent!», souligne le texte de mise au concours, se fondant sur une vision des transports «assurés par une mobilité sûre aux dépenses énergétiques minimales, provoquant peu d'émissions polluantes et préservant le paysage». Les principaux critères d'évaluation sont le potentiel de rendement énergétique, le caractère novateur et la faisabilité.

Jury. Le jury a été minutieusement trié sur le volet sur la base d'une liste de critères circonstanciée afin de représenter tous les principaux secteurs de la société, de l'économie et du monde politique:

- Caroline Beglinger, membre de la direction des Transports publics bernois;
- Hanspeter Guggenbühl, journaliste indépendant, titulaire du prix Alstom de journalisme dans le secteur énergétique;
- Christa Markwalder, écologiste et juriste, députée au Grand Conseil bernois;
- Dick F. Marty, conseiller aux Etats et président de l'association Suisse Tourisme;

Production et consommation d'électricité en 2002

Production d'électricité	Mrd kWh	Différence par rapport à l'année précédente en %
- Centrales hydroélectriques	36,5	-13,6
- Centrales nucléaires	25,7	+1,6
- Installations thermiques classiques et autres installations	2,8	+7,1
Total de la production électrique	65,0	-7,4
Déduction de la consommation des pompes-turbines et des pertes de transport et de distribution	6,5	+8,2
Total de la consommation électrique	54,0	+0,5
Excédents exportés	4,5	-56,8
Consommation électrique par habitant exprimée en kWh	7352	-0,7



Le panthéon grec pour illustrer le prix de SuisseEnergie

■ Hans Luzius Schmid, directeur suppléant de l'Office fédéral de l'énergie et responsable du programme *SuisseEnergie*;
■ Marie-José Wiedmer-Dozio, architecte et urbaniste genevoise.

Ont par ailleurs été désignés comme experts: Lino Guzzella, professeur des technologies de l'environnement à l'EPFZ, ainsi que Felix Walter, partenaire ECOPLAN et responsable du programme du Projet National de Recherche PNR 41 «Transports et environnement».

Au 19 avril 2003 (délai de remise des projets), Elke Schelling, responsable de projet et directrice suppléante de *sun21* ne dénombrerait pas moins de 48 travaux candidats au prix. «Ce résultat a largement dépassé nos attentes!». 46 projets ont été jugés recevables; 38 provenaient de Suisse alémanique, 7 de Suisse romande et 1 du Tessin.

Il n'est pas si surprenant que le *prix pegasus* ait donné des ailes à de nombreux prétendants, puisqu'un chèque de CHF 100 000.- était promis au lauréat. «Le développement de l'idée la plus convaincante sera soutenu afin que le projet consacré bénéficie d'une diffusion maximale», précisait le texte de mise au concours. Les explications d'Elke Schelling: «Nous entendons aller plus loin que de simplement congratuler un lauréat».

Le *prix pegasus* sera décerné à l'occasion du 6^e Forum international de l'énergie *sun21*, qui aura lieu le 26 juin 2003 à Bâle. Dans l'esprit des shows à la hollywoodienne, 5 à 6 projets «nominés» seront initialement présentés avant que ne soit communiqué le nom du lauréat.

Inscription auprès de *sun21*, CP 332, CH-4010 Bâle, tél. 061 227 50 55, fax 061 227 50 52. (Les lectrices et les lecteurs d'*energie extra* peuvent également s'inscrire après la clôture officielle des inscriptions, le 8 mai 2003).

INITIATIVES ATOMIQUES

«Hors service tôt ou tard»

Après le résultat de la votation du 18 mai 2003 sur les initiatives atomiques, le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) précise.

Avec la loi sur l'énergie nucléaire, le Conseil fédéral et le Parlement ont élaboré un contre-projet indirect aux deux initiatives atomiques et prévu plusieurs améliorations:

- On renonce pendant dix ans au retraitement des éléments combustibles usés, avec possibilité pour l'Assemblée fédérale de prolonger cette période de dix années supplémentaires.
- A l'avenir, les exploitants des centrales nucléaires seront davantage mis à contribution pour financer les coûts de désaffectation des centrales et de gestion des déchets.
- Les exploitants des centrales nucléaires devront soumettre au Conseil fédéral un programme de gestion des déchets radioactifs.
- L'origine du courant doit être déclarée.
- Et l'on facilitera l'injection dans le réseau du courant produit à partir d'énergies renouvelables.

La loi sur l'énergie nucléaire a été approuvée par le Parlement le 21 mars 2003. Le lancement d'un référendum contre elle serait inutile. En cas de référendum, une votation populaire aurait lieu en 2004. Si le référendum était refusé, la loi entrerait en vigueur probablement au début de 2005.

Et l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) commente ainsi le double non aux initiatives atomiques:

Par un double non, le peuple et les cantons ont conforté le Parlement et le Conseil fédéral dans leur position: dans la mesure où elles restent sûres, les centrales nucléaires continueront de fonctionner.

Ce résultat atteste une forme de confiance vis-à-vis des autorités de surveillance (DSN) tout en les obligeant à prendre leurs responsabilités: en décidant de la durée d'exploitation des centrales nucléaires, elles mettront au premier plan les critères de sécurité.

Même sans date limite de la durée d'exploitation, les centrales nucléaires devront tôt ou tard être mises hors service. Nous aurons dès lors besoin, à une vaste échelle, de nouvelles

technologies énergétiques et de sources d'énergie renouvelables.

Un non aux initiatives n'équivaut donc pas à un rejet des énergies renouvelables. Il confirme au contraire la politique énergétique de la Suisse qui repose sur celles-ci et sur l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Dimanche soir, le conseiller fédéral Moritz Leuenberger a apporté un soutien clair au programme *SuisseEnergie* en affirmant que ce dernier ne devrait pas être sacrifié sur l'autel des allègements budgétaires. Si le financement fait néanmoins défaut, Moritz Leuenberger propose d'édicter des prescriptions concernant la politique énergétique ou de recourir à une redevance liée.

Le Conseil fédéral, le DETEC et l'OFEN ont souligné la difficulté à sortir rapidement du nucléaire. En effet, la mauvaise conjoncture actuelle, la crainte d'une diminution des rentes ou une perte d'emploi pourraient inciter quelques votants à refuser ce genre d'expériences coûteuses. Heureusement, nous disposons de plus de temps pour trouver les sources d'énergie idoines pour l'avenir. Mais nous n'atteindrons ce but qu'en créant une nouvelle alliance, au sein de laquelle nous collaborerons étroitement avec l'économie, la science, l'industrie électrique et d'autres milieux.

Coupon

Abonnement gratuit à *energie extra*

Pour avoir des nouvelles tous les deux mois de l'OFEN et du programme *SuisseEnergie*.
Nombre d'exemplaires

Commandes
Des exemplaires supplémentaires d'*energie extra* peuvent être commandés.

Numéro

Nombre d'exemplaires

Coupon de commande à envoyer ou à faxer à:

OFEN
Section Information
Case postale 3003 Berne
fax 031 323 25 10
ou par e-mail: office@bfe.admin.ch
Bureaux de l'OFEN:
Worblentalstrasse 32, 3063 Ittigen

Eine deutschsprachige Ausgabe von *energie extra* ist erhältlich beim Bundesamt für Energie 3003 Bern, Fax 031 323 25 10.

CITÉS DE L'ÉNERGIE

Sierre et Sion main dans la main

Le 10 mai lors de la journée portes ouvertes de SuisseEnergie, les deux communes valaisannes fêtaient la remise du label Cité de l'énergie.

Il faisait grand beau à Sierre le 10 mai. Normal, car la Cité du Soleil se devait de sortir le grand jeu pour faire la fête à *Sierre Energie*, les anciens services industriels, aujourd'hui privatisés, et qui approvisionnent les communes de la région en eau, gaz, électricité et télé-réseau. Profitant de cette journée portes ouvertes qui a attiré un public nombreux, la commune de Sierre avait invité Sion, sa grande sœur, pour une cérémonie inédite. Les deux villes se sont vues décerner officiellement et simultanément le label *Cité de l'énergie*, pour la première fois à Sierre et pour la deuxième fois à Sion.

Petit pas. Comme l'a rappelé Manfred Stucky, président de Sierre, «la commune n'est pas partisane des coups d'éclat et des grands projets spectaculaires. Elle préfère mettre en place les règles qui favorisent une utilisation optimale de l'énergie, qui encouragent des mesures pratiques et concrètes, même de petite ampleur, faciles à mettre en œuvre et peu coûteuses.» Et de citer le couplage chaleur force de l'Hôpital Régional, le biogaz de la STEP qui alimente un

centre sportif et un centre horticole, ou encore de la mise à jour permanente des réseaux de randonnées pédestres. Cette philosophie du «petit pas», n'empêche nullement les objectifs ambitieux, comme le prouve le projet de centrale à bois pour le triage forestier.

De son côté, François Mudry, président de Sion, a relevé l'intérêt du processus *Cité de l'énergie* qui encourage les aspects pratiques. La création du tunnel de contournement au nord de la ville, évitant nuisance sonore et pollution de l'air, s'inscrit dans cette démarche, de même que la passerelle pour piétons et vélos sur le Rhône qui encourage la mobilité durable et facilite l'accès des nouveaux quartiers.

Mais le plus beau symbole reste sans doute le lancement à Sierre d'une offre de courant vert. En souscrivant à cette bourse solaire, les habi-



Le 10 mai, Sion et Sierre ont fêté la remise du label Cité de l'énergie en fanfare.

tants soutiennent la création d'une centrale photovoltaïque à Aminona. Une centaine d'adhésions ont déjà été enregistrées à ce jour. L'Ecole d'ingénieurs de Sion sera évidemment associée pour dimensionner le projet.

Agenda

Retrouvez des agendas mis à jour sur internet: www.energie-schweiz.ch et www.energiecité.ch

■ **Assemblée générale de l'Association MINERGIE** (seulement pour les membres), 12 juin 2003, 11 à 12 heures, suivie d'un déjeuner au Musée des transports de Lucerne, salle de conférences, Lidostrasse 5, 6006 Lucerne.

■ **MINERGIE – une chance pour l'économie et la politique énergétique de la Suisse**, 12 juin 2003, 14 à 16 heures, suivie d'un apéro. Musée des transports de Lucerne, salle de conférences, Lidostrasse 5, 6006 Lucerne. Six exposés sur le thème MINERGIE, en allemand.

■ **Le Tour de Suisse des Cités de l'énergie.** Une exposition présente les 18 cités de l'énergie sur les 84 qui sont labellisées dans le cadre du programme SuisseEnergie pour les communes. On peut la découvrir à l'école d'Attalens du 13 au 28 juin.

■ **Séminaire: la production de froid**, CHUV, Lausanne, deux demi-jours les 18 et 25 juin. Organisateur: energho.

■ **Journée nationale de SuisseEnergie pour les communes.** Séminaire d'échange d'expériences: «Les Cités de l'énergie et le développement durable», 18 juin, de 13 à 17 heures, Bea Expo Berne, salle de conférences no1. Infos: office.aarau@novaenergie.ch.

■ **6^e Forum international de l'énergie sun21**, Bâle, du 24 au 28 juin, avec remise du prix pegasus le 26 juin. Infos: www.sun21.ch.

■ **7th International Summer School Solar energy 2003**, Applications – sustainable Energy Issues, du 28 juillet au 8 août à l'Académie de l'Engadine, à Samedan. Organisé par l'OFEN. Infos: urs.wolfer@bfe.admin.ch.

■ **2th International Fuel Cell Forum 2003**, du 30 juin au 4 juillet 2003 au Centre culturel et de Congrès de Lucerne. Conférences et exposition autour de la pile à combustible et ses développements. Infos: www.efcf.com.

Publications

ENET-NEWS, nouvelles de l'OFEN sur la recherche énergétique, www.energieforschung.ch

A commander auprès de l'OFCL, Diffusion publications, 3003 Berne, Fax 031 325 50 58, verkauf.zivil@bbl.admin.ch:

■ **Catalogue d'éléments de construction avec calcul de la valeur U, Construction neuve**, numéro de commande: 805.150f, prix CHF 11.70, existe aussi en allemand

■ **Catalogue d'éléments de construction avec calcul de la valeur U, Assainissement**, numéro de commande: 805.155f, prix CHF 11.70, existe aussi en allemand

■ **La recherche au service de la société, Plans directeurs 2004 – 2007, La recherche de l'administration fédérale**,

à commander gratuitement auprès du Groupement de la science et de la recherche (GSR), Berne, www.gwf-gsr.ch, existe aussi en allemand, anglais et italien

■ **energhostat Votre tableau de bord énergétique**, à commander gratuitement auprès de energho, tél. 0848 820 202, info.français@energho.ch, existe aussi en allemand

■ **Photovoltaïque Du soleil, du courant**, numéro de commande: 805.352f, existe aussi en allemand, gratuit

■ **Modèles de solutions pour des mesures de reconversion et de placement lors de restructurations dans l'industrie électrique**, numéro de commande: 805.285f, prix CHF 6.20, existe aussi en allemand

Impressum

energie extra

Numéro 3.03

(parution tous les deux mois)

Editeur
Office fédéral
de l'énergie
3003 Berne



Rédaction

Urs Ritschard, Mireille Fleury, OFEN, Section Information, Téléphone 031 322 56 64, Fax 031 323 25 10

e-Mail: office@bfe.admin.ch

Büro Cortesi Biel, Tél. 032 327 09 11, Fax 032 327 09 12 buerocortesi@bcbiel.ch

Werner Hadorn (responsable),

Renaud Jeannerat (version française)

Textes: Hans-Ueli Aebi, Raphaël Chablotz, Matthieu

Chenal, Jean-Jacques Daetwyler, Fabio Gilardi, Werner

Hadorn, Renaud Jeannerat, Susanne Wegmann, OFEN

Traductions: Raphaël Suter, Bruno Salis

Photos: Matthieu Chenal, Peter Samuel Jaggi, Olivier

Messerli, Peter Samuel Jaggi, Georg Nemeč, Joël Schweizer, l. d. d.;

Layout: Hans Eggimann

Adresse Internet

www.suisse-energie.ch

Infoline SuisseEnergie

Téléphone 0848 444 444