

Bulletin de l'Office fédéral de l'énergie OFEN **Numéro 4 | août 2007**



Interview

Jürg E. Bartlome et le
Conseil suisse de l'énergie

page 2



SuisseEnergie

Des mesures pour plus d'efficacité
énergétique

page 4

Politique énergétique:

**La Suisse à l'écoute de l'Europe
et du Monde**



EUROPEAN CONFERENCE GREEN POWER MARKETING

5TH EUROPEAN CONFERENCE ON GREEN POWER MARKETING 2007

Stepping stones to significant market shares of renewables

The European forum for market players and decisionmakers in the renewable energy industry

13 and 14 September 2007, Lausanne, Switzerland

Green power – issue of today!

Global warming, security of supply, market liberalisation and price fluctuations – energy is back at the top of the political agenda in Europe! Expanding the green power business in the years to come will force producers and marketers to align their segment with an increasing demand for energy, with renovations and extensions of Europe's production capacities and power grids, and, above all, with the transition from subsidies to a free market.

Network and exchange with the experts in the renewable energy industry – register now!

Registration and information

Green Power Marketing GmbH, Switzerland | Meister Consulting GmbH, Germany
Tel.: +41 (0)43 322 05 56 | info@greenpowermarketing.org | www.greenpowermarketing.org

MAIN SPONSOR



PARTNERS

Supported by





Impressum

energeia – Bulletin de l'Office fédéral de l'énergie OFEN
Paraît six fois par an en deux éditions séparées française et allemande.
Copyright by Swiss Federal Office of Energy SFOE, Berne.
Tous droits réservés.

Adresse: Office fédéral de l'énergie OFEN, 3003 Berne
Tél. 031 322 56 11 | Fax 031 323 25 00
contact@bfe.admin.ch

Comité de rédaction: Matthieu Buchs (bum), Marianne Zünd (zum)

Rédaction: Klaus Riva (rik), Rachel Salzmann (sar), Michael Schärer (sam)

Mise en page: raschle & kranz, Atelier für Kommunikation, Berne.
www.raschle.kranz.ch

Internet: www.bfe.admin.ch

Infoline concernant SuisseEnergie: 0848 444 444

Source des illustrations

Couverture: Imagepoint.biz; Office fédéral de l'énergie OFEN;

p. 1: Imagepoint.biz; Office fédéral de l'énergie OFEN;

p. 2: Office fédéral de l'énergie OFEN;

p. 4: Office fédéral de l'énergie OFEN; p. 6–7: EPFZ;

p. 8: Imagepoint.biz; p. 9: Office fédéral de l'énergie OFEN;

p. 10: raschle & kranz, Berne;

p. 11–12: Office fédéral de l'énergie OFEN.

AU SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| Editorial | 1 |
| Interview | |
| Jürg E. Bartlome, secrétaire général du Conseil suisse de l'énergie: | |
| «Une fenêtre de l'économie énergétique suisse sur la scène internationale» | 2 |
| SuisseEnergie | |
| Pouvoir, vouloir... et devoir | 4 |
| Recherche & Innovation | |
| La recherche énergétique à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich | 6 |
| International | |
| Politique énergétique suisse sous la loupe | 8 |
| Gestion des déchets radioactifs | |
| Bâtir des ponts par le dialogue | 9 |
| Comment ça marche? | |
| La cellule photovoltaïque | 10 |
| En bref | 11 |
| Services | 13 |

Chère lectrice, cher lecteur,

Qu'ils furent beaux nos feux du premier d'août! Et qu'il est bon de raviver ainsi régulièrement nos valeurs patriotiques. Mais ne nous cachons pas derrière ces célébrations, aussi réjouissantes soient-elles. Nous avons besoin des autres, même au-delà de nos frontières. Tout particulièrement en matière d'énergie. Aujourd'hui déjà, la collaboration internationale constitue un des piliers de notre stratégie: importation d'agents énergétiques fossiles, commerce de l'électricité, développement de nouvelles technologies... Et ce qui est vrai aujourd'hui le sera davantage encore demain. Les ressources de notre planète sont limitées et le défi que représente un approvisionnement énergétique sûr et respectueux de l'environnement devra être relevé à l'échelle internationale.

Ce ne sont pas les personnalités convaincues, interrogées dans ce numéro d'energeia, qui vous diront le contraire. Le secrétaire général du Conseil suisse de l'énergie, Jürg E. Bartlome, se fait, dans une interview, le chantre des relations internationales en économie énergétique. Pas question pour lui de mener une politique isolée. A quelques mois du prochain Congrès mondial de l'énergie qui se déroulera du 11 au 15 novembre 2007 à Rome, il évoque avec nous le rôle et les perspectives de la Suisse.

Dans l'ensemble, les contributions qui jalonnent les pages de cette édition font la part belle aux vertus des



échanges internationaux, des collaborations et des discussions. Ainsi, par exemple, ces chercheurs de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich qui ont développé un programme informatique pour modéliser les besoins en énergie et les émissions de CO₂. Les scientifiques vont, dans le cadre d'un important projet de recherche européen, contribuer à simuler les besoins en énergie de 27 pays dont la Suisse jusqu'en 2050. Ou encore le compte rendu de la visite en Suisse de neuf experts de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) en mars dernier pour discuter de l'état actuel de la politique énergétique suisse. Car nous avons beau avoir les idées les plus brillantes, les montagnes les plus belles pour nos bassins d'accumulation (et des valeurs patriotiques fraîchement ravivées), nous aurons toujours besoin des autres en matière d'énergie.

Matthieu Buchs
Rédacteur en chef d'energeia

energeia.



«Une fenêtre de l'économie énergétique suisse sur la scène internationale»

INTERNET

Conseil suisse de l'énergie:
www.worldenergy.ch

Conseil mondial de l'énergie:
www.worldenergy.org

20e Congrès mondial de l'énergie,
Rome 2007:
www.rome2007.it

Profil

Après des débuts en tant que diplomate, Jürg E. Bartlome est appelé à diriger le Forum suisse de l'énergie en 1990. En 1997, il devient secrétaire général du Conseil suisse de l'énergie, autrefois appelé comité national suisse du Conseil mondial de l'énergie. A côté de cette activité, il est également chef du domaine énergie pour l'approvisionnement économique du pays.

Le Conseil suisse de l'énergie est une organisation non gouvernementale, proche de l'économie, qui traite des questions liées à l'énergie. C'est une fenêtre de l'économie énergétique suisse sur la scène énergétique internationale. Le Conseil suisse de l'énergie a notamment pour tâche de passer en revue les résultats des recherches menées par le Conseil mondial de l'énergie dont il est un des membres fondateurs. Ces résultats sont dévoilés tous les trois ans à l'occasion du congrès mondial de l'énergie. Le prochain se tiendra du 11 au 15 novembre 2007 à Rome. Entretien avec Jürg E. Bartlome, secrétaire général du Conseil suisse de l'énergie, peu avant la tenue de cet événement majeur.

Jürg Bartlome, quelle est la tâche principale du Conseil suisse de l'énergie?

L'objectif du Conseil suisse de l'énergie est d'apporter à ses membres une connaissance globale de l'environnement énergétique mondial car il n'est pas possible de mener une politique isolée. Cela n'a jamais été le cas, et aujourd'hui encore moins qu'hier. La situation des pays européens, de par leur proximité, nous intéresse tout particulièrement. Le reste du monde n'est toutefois pas à négliger car les grands défis énergétiques de l'avenir se jouent dans les pays en voie de développement.

Concrètement, que fait le Conseil suisse de l'énergie?

Nous offrons à nos membres un certain nombre de services. Premièrement, nous passons en revue les résultats du Conseil mondial de l'énergie – mis en avant à l'occasion du congrès mondial de l'énergie qui se tient tous les trois ans et dont la prochaine édition aura lieu à Rome au mois de novembre – et les transposons à la Suisse. Deuxièmement, nous offrons à nos membres un réseau de relations internationales en éco-

nomie énergétique. Troisièmement, le Conseil suisse de l'énergie permet aux membres intéressés de participer activement aux travaux du Conseil mondial de l'énergie. Ils peuvent ainsi influencer sur les buts à long terme et les directions stratégiques. Finalement, au moyen de publications et de communiqués, nous garantissons un cadre international pour l'évaluation de la politique énergétique suisse.

Qui sont les membres du Conseil suisse de l'énergie?

Il s'agit essentiellement des associations des trois agents énergétiques (électricité, pétrole et gaz naturel), de collectivités comme les entreprises électriques nationales et régionales, d'entreprises liées au secteur de l'énergie comme Alstom et ABB, de sept offices fédéraux dont ceux de l'énergie et de l'environnement, d'institutions scientifiques comme l'Institut Paul-Scherrer, l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich ou encore celle de Lausanne ainsi que d'associations de consommateurs. Depuis quelques années, nous pouvons également compter sur la présence d'entreprises de conseil telles que PWC,

KPMG et Ernst & Young. En outre, nous avons également quelques membres individuels qui ont été nommés en reconnaissance des services rendus. Nous comptons actuellement quelque 70 membres.

Le 20^e et prochain congrès mondial de l'énergie se tiendra du 11 au 15 novembre 2007 à Rome. Le Conseil suisse de l'énergie sera-t-il de la partie?

Nous y prendrons part comme nous le faisons à chaque édition. La délégation suisse, forte de 15 à 20 membres, sera conduite par le président du Conseil suisse de l'énergie, M. Christian Rogenmoser, ancien président du comité de direction des entreprises électriques zurichoises (EKZ). Les personnes et institutions intéressées par le voyage peuvent encore me contacter. Nous sommes particulièrement impatients de prendre connaissance des résultats finaux des travaux qui ont été menés par le Conseil mondial de l'énergie durant ces trois dernières années.

Quels sont ces travaux?

Le Conseil mondial de l'énergie travaille selon un cycle de trois années, d'un congrès à l'autre. Le 20^e congrès mondial sera l'occasion, d'une part, de présenter les résultats des travaux initiés à l'issue du 19^e congrès et, d'autre part, de lancer les travaux pour les trois prochaines années. A Rome, la présentation de scénarios énergétiques mondiaux

«IL NE FAUT FERMER LA VOIE À AUCUNE TECHNOLOGIE, PAS PLUS AU SOLAIRE OU AU GAZ QU'AU NUCLÉAIRE.»

jusqu'en 2050 est particulièrement attendue. Les différents comités nationaux ont été fortement impliqués. Ils ont tout d'abord été regroupés en six régions pour établir des scénarios régionaux. Le groupe de la Suisse comprend les pays de l'Europe ainsi que la Russie. Les scénarios régionaux ont ensuite été regroupés et les résultats finaux seront rapportés à Rome. Il sera très intéressant de comparer ces scénarios avec ceux établis récemment pour la Suisse par l'Office fédéral de l'énergie.

Y a-t-il encore d'autres résultats qui seront présentés à Rome?

Les principales études, européennes ou internationales, menées dans le cadre du

Conseil mondial de l'énergie durant ces trois dernières années portent sur la réduction de la vulnérabilité de l'Europe en raison de goulots d'étranglement énergétiques, le futur de l'énergie nucléaire en Europe, l'énergie et les changements climatiques, la sécurité du réseau de transport énergétique en Europe, le survol des ressources énergétiques ainsi qu'une étude comparative sur les performances des centrales électriques.

La Suisse a-t-elle pris part à la réalisation de ces études?

Oui. Un représentant suisse a participé à chacune de ces études. De façon générale, les 100 comités nationaux membres du Conseil mondial de l'énergie ont été fortement impliqués dans la réalisation de ces travaux. Cette façon de procéder, que j'appelle «bottom-up», était nouvelle et très positive. Malgré le surplus de travail qu'elle engendre, j'espère vivement qu'elle sera poursuivie après Rome.

Quels autres points figurent encore au menu de la délégation suisse à Rome?

Quatre papiers scientifiques ont été sélectionnés et donneront lieu à des conférences. Il s'agit d'un papier de l'Institut Paul-Scherrer, un d'ABB et deux d'ALSTOM. Quatre autres papiers seront publiés. En marge du congrès, je suis en train d'organiser, avec l'ambassadeur de Suisse à Rome, une soirée suisse. Cette rencontre économique offrira aux

membres de notre délégation la possibilité de rencontrer des représentants étrangers. Finalement, l'établissement du programme de travail du Conseil mondial de l'énergie pour les trois prochaines années sera également un moment très attendu.

Comment les résultats du 20^e congrès mondial de l'énergie seront-ils portés à la connaissance des milieux de l'énergie en Suisse?

Quelques journalistes feront le déplacement de Rome. Le 13 décembre 2007, un mois après le congrès, nous organiserons une journée d'informations en Suisse. Nous nous entretiendrons avec la presse parlementaire durant la matinée et nous donnerons une présentation plus détaillée le soir à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich. Finalement, nous consacrerons un numéro spécial de notre publication officielle «Energie-Nachrichten/Nouvelles de l'énergie» aux résultats de Rome.

lytechnique fédérale de Zurich. Finalement, nous consacrerons un numéro spécial de notre publication officielle «Energie-Nachrichten/Nouvelles de l'énergie» aux résultats de Rome.

Quel souvenir gardez-vous du 19^e congrès mondial de l'énergie qui s'est déroulé en 2004 à Sydney?

La prise de conscience des milieux économiques quant à l'impact de notre consommation énergétique sur notre environnement. Il y a des problèmes et les milieux économiques sont prêts à les résoudre. Cette prise de conscience n'était pas aussi importante lors des précédents congrès.

En matière d'énergie, nous vivons une période charnière. Notre consommation ainsi que notre impact sur l'environnement ne cessent d'augmenter. Alors que des décisions devraient être prises de manière urgente, les discussions se déroulent encore trop souvent à un niveau émotionnel. Qu'en pensez-vous?

Nous regrettons cette situation. Le Conseil suisse de l'énergie apporte des informations neutres et dénuées d'arguments émotionnels. Nous disons en particulier qu'il ne faut fermer la voie à aucune technologie, pas plus au solaire ou au gaz qu'au nucléaire. Nous devons considérer toutes les possibilités et ensuite regarder les combinaisons qui sont les meilleures pour notre pays.

Interview: Matthieu Buchs

Pouvoir, vouloir ... et devoir

INTERNET

Perspectives énergétiques 2035:
www.perspectivesenergetiques.ch

Plate-forme de l'efficacité énergétique de SuisseEnergie pour une politique énergétique durable:
<http://www.bfe.admin.ch/energie/index.html?lang=fr>

La vision de la société à 2000 watts est la règle de conduite de SuisseEnergie pour l'avenir. Le groupe stratégique du programme a élaboré un catalogue complet présentant des mesures possibles pour améliorer l'efficacité énergétique, qui ne reposent plus uniquement sur une base volontaire.

En utilisant la meilleure technique disponible aujourd'hui, on pourrait réduire la consommation d'énergie de 20 à 30%, sans devoir renoncer à notre confort. Les experts partent du principe qu'en continuant à développer des technologies dans certains domaines jusqu'en 2035, le potentiel d'économie pourrait même atteindre 70%.

«Les technologies sont effectivement disponibles. Presque tous les secteurs proposent une palette de produits correspondant à notre vision de société à 2000 watts: les bâtiments MinergieP, la voiture consommant 3l/100km ou les appareils électriques de la classe énergétique A», explique Michael Kaufmann, directeur du programme SuisseEnergie. Cependant, on ne réalisera les meilleures économies que si ces technologies optimisées énergétiquement sont utilisées à grande échelle.

Pourquoi est-ce si lent?

Différentes études ont examiné pourquoi les produits à haut rendement énergétique actuels ne sont pas plus demandés. La décision d'achat repose encore sur les coûts d'investissement. Investisseurs et vendeurs, mais aussi architectes et planificateurs, n'ont souvent pas connaissance des solutions énergétiquement efficaces ou n'ont pas accès aux données dans ce domaine. La plupart des produits à haut rendement énergétique restent plus chers à l'acquisition que les

produits conventionnels. De nombreux obstacles pourraient être levés si les coûts externes étaient reportés sur les prix de l'énergie et si la consommation était déclarée de manière plus compréhensible au moyen de labels comme l'étiquette-énergie. En plus de l'étiquette-énergie pour les véhicules de tourisme et les appareils électroménagers, on entend introduire un certificat énergétique pour les bâtiments. Ce certificat vise à informer de manière transparente les acquéreurs d'un bien immobilier et les locataires potentiels d'appartements sur la qualité de l'enveloppe et la consommation d'énergie d'un bâtiment. Il constitue donc une base pour la rénovation ciblée et énergétique des bâtiments.

Des objectifs ambitieux, mais réalistes

Conformément aux objectifs de SuisseEnergie, la consommation d'électricité ne doit pas augmenter de plus de 5% par rapport à son niveau de 2000 d'ici 2020, tandis que les émissions de CO₂ doivent diminuer de 10% par rapport à 1990. Les résultats actuels montrent que les mesures librement consenties ne suffisent pas à atteindre cet objectif. «Il s'agit désormais d'introduire des incitations favorables et d'exercer une pression modérée pour que les nouvelles technologies s'imposent à long terme et à une large échelle», explique Michael Kaufmann. «Nos objectifs en matière d'efficacité énergétique sont ambitieux, mais absolument réalistes.»

La nouvelle rétribution de l'injection à prix coûtant du courant produit à partir de sources renouvelables va donner une impulsion dès 2008. Il est toutefois plus avantageux d'améliorer l'efficacité des applications existantes. C'est la raison pour laquelle le groupe stratégique a lancé en mai dernier la «Plate-forme de l'efficacité énergétique pour une politique énergétique durable», un catalogue complet de mesures en faveur de l'efficacité énergétique.

En quoi cette plate-forme de l'efficacité énergétique diffère-t-elle du plan d'actions en faveur de l'efficacité énergétique que le DETEC doit présenter au Conseil fédéral fin 2007? M. Kaufmann répond: «Les objectifs sont différents: le papier stratégique de SuisseEnergie contient une série de propositions et de mesures ambitieuses qui ont été définies par les partenaires du programme.» Le plan d'actions du DETEC sera plus compact et fixera les mesures à prendre concrètement et au niveau légal pour atteindre les objectifs. «En d'autres termes, le papier stratégique de SuisseEnergie constitue une base

vent également être appliquées le plus rapidement possible en Suisse.

Réalisation de l'objectif par étapes

A court terme, l'accent doit être mis sur les conventions d'objectifs avec l'économie et les différents programmes d'efficacité de l'économie, des entreprises d'approvisionnement en énergie et des villes. Il faut par ailleurs renforcer les prescriptions sur les appareils et les bâtiments, introduire la taxe CO₂ et le système de bonus-malus pour les véhicules de tourisme et mettre en œuvre des mesures d'efficacité dans le domaine de l'électricité.

Le groupe stratégique de SuisseEnergie plaide également en faveur d'une série complète de mesures à moyen terme. Confédération et cantons doivent renforcer leur engagement en matière de formation et de perfectionnement, axer leur politique d'acquisition sur l'efficacité énergétique, améliorer la corrélation de la thématique avec d'autres domaines politiques, tels que les transports, l'aménagement du territoire ou la

RÉGULATEURS DE LA LUMIÈRE DU JOUR, DÉTECTEURS DE MOUVEMENTS, LAMPES ÉCONOMIQUES ET NOUVELLES TECHNOLOGIES D'ÉCLAIRAGE: LE DOMAINE DE L'ÉCLAIRAGE PRÉSENTE UN POTENTIEL D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE CONSIDÉRABLE.

pour l'élaboration du plan d'actions qui présentera des mesures concrètes en vue de promouvoir l'efficacité énergétique.»

Construire à partir des succès obtenus

Bâtiment, transports, industrie, services et ménages privés: l'efficacité énergétique peut être améliorée dans tous les domaines. Les propositions de SuisseEnergie jusqu'en 2010 consolident la politique actuelle de la Confédération et des cantons en matière d'efficacité et l'étendent au delà de 2010 par de nouvelles mesures. Le Modèle de prescriptions énergétiques des cantons dans le domaine du bâtiment (modules MoPEC) doit être renforcé et défini en commun pour l'ensemble de la Suisse. La Confédération doit en outre lancer avec les cantons un programme d'encouragement complet sur la rénovation des bâtiments, disposant de 150 à 200 millions de francs par an et financé par des fonds affectés issus de la taxe CO₂.

Sur la base des valeurs-cibles existantes ou prévues de l'UE, la Confédération fixe les conditions d'admission posées aux appareils ainsi que les conditions énergétiques minimales pour les classes d'appareils et les installations comme les systèmes de chauffage et les moteurs. Les mesures doivent être élaborées en concordance avec les développements internationaux, en particulier avec l'UE. Les nouvelles directives européennes dans le domaine de l'efficacité énergétique doi-

vent également être appliquées le plus rapidement possible en Suisse. fiscalité, et supprimer les obstacles juridiques ou fiscaux. SuisseEnergie demande que les objectifs se rapportant aux énergies fossiles et à l'électricité soient réalisés conformément à la nouvelle loi sur l'énergie. Cette dernière prévoit de consacrer environ 16 millions de francs à un programme d'appels d'offres qui récompense les projets offrant les économies les plus importantes.

Penser à «l'après-Kyoto»

Et pourtant, même avec ces mesures supplémentaires, les objectifs d'efficacité seront difficilement réalisables, comme le montre le scénario IV des perspectives énergétiques 2035 de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). SuisseEnergie examine donc déjà des mesures permettant d'améliorer l'efficacité énergétique à long terme. M. Kaufmann: «Nous sommes conscients que bien des mesures prises et planifiées aujourd'hui prendront du temps à produire leurs effets.» Il faudra également prévoir un paquet de mesures volontaires au-delà de 2010. Celui-ci devra être combiné à des instruments juridiques renforcés: pour l'après 2012, soit après l'échéance du protocole de Kyoto, on parle notamment d'une taxe énergétique se fondant sur la taxe CO₂ ou de taxes écologiques qui devront être continuellement adaptées en fonction des objectifs réalisés. Les prescriptions énergétiques correspondant à la «best practice» doivent également être consolidées.

Une réduction de 30 à 70% est réalisable

Les possibilités d'économie varient selon le domaine d'application. Si on les mesure au potentiel d'économie technique, c'est-à-dire aux économies possibles lorsque l'on a recours à la meilleure technique disponible et compte tenu de l'évolution des technologies d'ici 2035, on peut s'attendre aux améliorations d'efficacité énergétique suivantes:

Ménages:

- chauffage et eau chaude sanitaire dans les nouveaux bâtiments et en cas d'assainissement: 70%
- réfrigérateurs/congélateurs: 45%
- lave-linge/lave-vaisselle: 50%
- information et communication: de 35 à 70%
- éclairage: 70%

Services et agriculture:

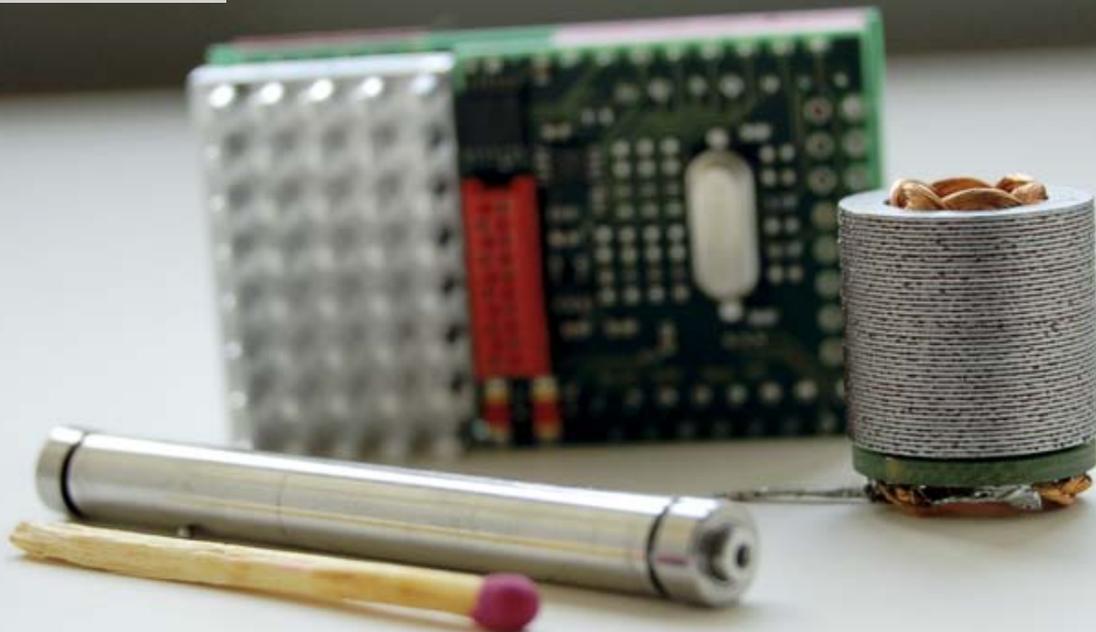
- chauffage et eau chaude sanitaire: 70% pour les nouvelles constructions, 50% pour les bâtiments rénovés
- éclairage et appareils: de 30 à 50%

Industrie:

- production: de 30 à 50%
- chauffage et eau chaude sanitaire: 80% pour les nouvelles constructions, 40% pour les bâtiments rénovés
- éclairage: jusqu'à 50%
- appareils/moteurs: de 20 à 50%

Transports:

- voitures: 45%; camions: de 20 à 30%
- rail: 20%



De la micro-turbine à gaz à l'avion solaire

INTERNET

Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ):

www.ethz.ch

Domaine des EPF:

www.ethrat.ch

Energy Science Center (ESC):

www.esc.ethz.ch

Dans le cadre d'un projet de recherche interdisciplinaire, des scientifiques de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ) développent une micro-turbine à gaz pour la production d'énergie portable. Léger et capable de fournir 100 watts durant une dizaine d'heures, le système zurichois sera un sérieux concurrent pour les batteries traditionnelles. En marge de ce projet, un compresseur miniature a d'ores et déjà vu le jour et sera utilisé par Bertrand Piccard pour son tour du monde en avion solaire.

La recherche fondamentale est par essence imprévisible. Les retombées apparaissent bien souvent là où elles n'étaient pas attendues. Les exemples attestant de ce phénomène sont nombreux: théorie de la relativité à l'origine du système de positionnement GPS, découverte

disciplinaire appelé Ultra-High-Energy-Density Converters for Portable Power. Cinq unités de recherche différentes sont impliquées: le Laboratoire d'aérothermochimie et des systèmes de combustion (LAV), le Laboratoire des turbomachines (LSM), le Département des matériaux

«L'OBJECTIF DE CETTE RECHERCHE EST DE CONSTRUIRE UN MOTEUR MINIATURE, GRAND COMME UNE BOÎTE D'ALLUMETTES»

des photons permettant le développement des lasers... Récemment encore, un projet de recherche de l'EPFZ a donné lieu à une application inattendue. Démarré il y a trois ans pour développer une micro-turbine à gaz, le projet de recherche a permis d'obtenir un système de compresseur miniature qui sera utilisé par Bertrand Piccard dans le cadre de Solar Impulse. Le système servira à réguler la pression de l'air dans la cabine de l'avion solaire.

Mais revenons à l'origine du projet. Constatant les besoins accrus de notre société en sources d'énergie portables et observant les limites tant énergétiques qu'environnementales des batteries actuelles, des chercheurs de l'EPFZ se sont regroupés pour réfléchir à une alternative. Ils ont opté pour les micro-turbines à gaz et ont lancé, à la fin 2003, un grand projet de recherche inter-

(D-MATL), l'Institut des techniques de mesure et de régulation (IMRT) ainsi que le Laboratoire des systèmes d'électronique de puissance (PES).

Grand comme une boîte d'allumettes

«L'objectif de cette recherche est de construire un moteur miniature, grand comme une boîte d'allumettes et générant une puissance de 100 watts sur une durée supérieure à 10 heures, ce qui est plus que suffisant pour un ordinateur portable», explique Christoph Zwysig, doctorant à l'Institut pour l'électronique de puissance à l'EPFZ et collaborateur scientifique sur le projet. Le moteur est actionné par une turbine à gaz et le combustible est stocké dans un petit réservoir séparé. «Nous sommes en train de réaliser le prototype au laboratoire. Avec un réservoir d'un litre, le système entier pèse environ un kilogramme.»

- ◀ *Le système de propulsion électrique qui a permis d'établir le record de 500 000 rot/min est composé d'un rotor (partie rotative de la machine, forme allongée, avant-plan à gauche), d'un stator (partie non rotative de la machine, avant-plan à droite) et d'un système de contrôle électronique numérique (arrière-plan).*



«Plus on miniaturise le système, plus la vitesse de rotation de la turbine doit être élevée. C'est le principal challenge», poursuit le jeune chercheur. Les turbines industrielles tournent à quelques dizaines de milliers de rotations par minute et les micro-turbines pour l'approvisionnement électrique de secours à une centaine de milliers. Les systèmes portatifs exigent une rotation plus rapide encore. Les scientifiques de l'EPFZ sont parvenus, l'année dernière déjà, à atteindre la vitesse phénoménale de 500 000 rotations par minute. Il s'agissait alors d'un record du monde. «Nous espérons doubler ce chiffre. Nous serions alors cinq fois plus performants que les meilleurs systèmes actuellement sur le marché qui tournent à 200 000 rotations par minute. C'est très difficile car il faut notamment développer des matériaux très résistants capables de supporter les forces centrifuges extrêmes.»

Densité énergétique supérieure

Les micro-turbines à gaz développées à l'EPFZ serviront à l'approvisionnement en énergie de systèmes portables. Pour Christof Zwysig, leurs avantages par rapport aux batteries actuelles sont doubles. «La densité énergétique est bien plus grande, jusqu'à dix fois supérieure à celle d'un accumulateur traditionnel au nickel Ni-MH. De plus, les micro-turbines à gaz sont beaucoup plus rapidement rechargées que les batteries.»

Depuis le début du projet, d'autres domaines d'application ont émergé. Le développement de systèmes électriques à rotation ultrarapide intéresse les milieux industriels, notamment dans le secteur de la médecine dentaire pour percer des trous toujours plus petits à des vitesses toujours plus élevées. Les turbocompresseurs constituent un autre domaine d'application. Le prototype zurichois pèse quelques centaines de grammes, contre une dizaine de kilogrammes pour les systèmes conventionnels. Il n'en fallait pas plus pour intéresser un certain Bertrand Piccard.

(bum)

Energy Navigator – modéliser les besoins en énergie

Des chercheurs de l'EPFZ ont mis au point un programme informatique capable de modéliser les besoins en énergie et les émissions de CO₂ de la Suisse jusqu'en 2035. Par comparaison avec un scénario de référence correspondant à la poursuite de la politique énergétique actuelle, le programme permet d'évaluer l'effet de nouvelles mesures sur la consommation et la production énergétique. La demande pour un tel outil est importante. En partenariat avec les Services électriques de la ville de Zurich (ewz), une version du navigateur spécialement adaptée à la plus grande ville de Suisse a été développée. En outre, dans le cadre d'un important projet de recherche européen, le navigateur de l'EPFZ contribuera à simuler les besoins en énergie de 27 pays dont la Suisse jusqu'en 2050.

Le programme a été développé par des scientifiques issus du Laboratoire d'aérothermochimie et des systèmes de combustion (LAV) ainsi que du «Centre for Energy Policy and Economics» (Cepe). Le projet a démarré à l'occasion de la célébration du 150^e de l'EPFZ en 2005. Il est notamment soutenu par l'Office fédéral de l'énergie. Les chercheurs ont également développé une interface conviviale qui permet à des spécialistes des questions énergétiques de réaliser leurs propres scénarios.

Informations complémentaires:
energie-navigator@ethz.ch

L'EPFZ et la recherche énergétique

La recherche énergétique est un des domaines stratégiques de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ). Afin de promouvoir une recherche et un enseignement du plus haut niveau dans ce secteur, l'EPFZ a fondé en octobre 2005 l'Energy Science Center (ESC). Les deux principaux objectifs de ce centre sont les suivants:

- former un réseau interne de scientifiques pour stimuler une recherche et un enseignement interdisciplinaires dans le secteur de l'énergie. Actuellement, ce sont près de 40 groupes de recherche issus de 11 des 15 départements de l'EPFZ qui sont concernés. Plusieurs projets scientifiques ont d'ores et déjà vu le jour;
- être le portail d'entrée de l'EPFZ pour toutes les questions liées à l'énergie. L'organisation de manifestations relatives à cette thématique fait partie de ses attributions.

En matière de formation, l'ESC coordonne la mise sur pied de la nouvelle filière «Master in Energy Science and Technology» (MEST), qui accueillera ses premiers étudiants à l'automne 2007. Grâce au soutien de deux départements – celui des technologies de l'information et de l'électrotechnique ainsi celui de la construction de machines et des techniques des procédés – le programme du MEST est unique. Les étudiants acquerront une connaissance de base en conversion d'énergie, électrotechnique, économie énergétique et systèmes énergétiques. De plus, ils développeront un profil individualisé grâce à l'encadrement de tuteurs. A en juger par le nombre important de demandes faites à l'ESC, l'intérêt des étudiants est très grand.

Informations complémentaires:
www.esc.ethz.ch
www.master-energy.ethz.ch



Politique énergétique suisse sous la loupe

La crise pétrolière de 1973 a démontré pour la première fois la sensibilité des Etats industrialisés modernes aux perturbations et leur dépendance à l'égard des sources d'énergie fossiles. C'est dans ce contexte que l'AIE a été fondée en 1974. Par son adhésion à l'AIE, la Suisse est liée par l'accord relatif au Programme international de l'énergie (PIE), conclu après la crise pétrolière pour la constitution et la gestion de réserves de pétrole en cas d'urgence. Depuis, l'AIE a élargi son champ d'action, s'occupant désormais de tous les aspects énergétiques. De plus, les trois principes de la politique énergétique durable ont été reconnus par écrit dans une déclaration ministérielle en 1993.

Renseignements supplémentaires

<http://www.iea.org/>
<http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/index.html?lang=fr>

Pour encourager une politique énergétique durable, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) soumet à une analyse détaillée ses 26 Etats membres tous les quatre ans. Neuf experts issus des différents Etats membres de l'AIE sont venus en Suisse en mars dernier pour discuter durant une semaine de l'état actuel de la politique énergétique suisse avec des représentants du gouvernement, d'associations et de l'industrie énergétique. La publication du rapport final sur l'analyse détaillée est attendue pour la fin de l'année.

Les objectifs de l'AIE se fondent sur trois principes de la politique énergétique durable: sécurité de l'approvisionnement, rentabilité et compatibilité avec l'environnement. En devenant membre de l'AIE, la Suisse a consenti à aligner sa politique énergétique sur les principes du développement durable. L'analyse détaillée de l'AIE vise à ce que chaque pays soit examiné par des représentants de l'AIE sous l'angle des objectifs de l'organisation. Franziska Megert de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) explique: «L'analyse détaillée de l'AIE passe en revue la politique énergétique suisse (état des lieux et besoins) pour montrer où des actions sont nécessaires.» Suite aux discussions menées en Suisse, les experts de l'AIE ont établi un rapport assorti de recommandations pour améliorer la politique énergétique.

Intégration des recommandations dans les plans d'actions

D'après Franziska Megert, les recommandations du rapport devraient concerner notamment la mobilité, l'exclusion de produits classés G du marché et le remplacement des mesures librement consenties par des lois. «Basée sur la démocratie directe, le fédéralisme et les mesures librement consenties, la politique énergétique suisse est formée de solutions consensuelles, ce qui freine l'introduction de nouvelles lois et ordonnances.» De nombreuses recommandations de l'AIE devraient toutefois être intégrées dans

les plans d'actions de politique énergétique demandés par le Conseil fédéral.

La Suisse souscrit à l'analyse détaillée

En 2003, l'AIE avait relevé que le rejet de la loi sur le marché de l'électricité et la réalisation d'objectifs de politique énergétique au moyen de mesures librement consenties posaient problème. La Suisse a bien progressé dans ces domaines: la taxe CO₂ sur le mazout et la nouvelle loi sur l'approvisionnement en électricité pourront déjà entrer en vigueur début 2008. L'analyse détaillée est bien perçue notamment parce qu'elle permet aux Etats examinés de fonder leurs mesures de politique énergétique sur les recommandations d'une commission d'experts indépendante et réputée. «L'AIE est connue pour son travail professionnel, c'est la raison pour laquelle l'OFEN souscrit à l'étude», explique Franziska Megert. Mais les critiques de l'AIE ne sont pas toujours accueillies favorablement. Certains Etats membres ont décidé de ne faire examiner que certains thèmes pour éviter les désagréments. La Suisse, elle, préfère de loin l'analyse détaillée «classique», dans laquelle tous les thèmes politiques sont évalués de la même manière.

(sar)



Bâtir des ponts par le dialogue

INTERNET

Gestion des déchets radioactifs à l'Office fédéral de l'énergie:

<http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/index.html?lang=fr>

Les scientifiques sont tous d'accord sur ce point: le stockage en couches géologiques profondes est aujourd'hui la méthode la plus sûre pour gérer les déchets radioactifs. Pourtant, cette solution est controversée et les propositions de sites faites jusqu'ici ont été rejetées par la population. Lors de la manifestation publique «Experts et profanes – une relation avec perspectives?!» du 22 juin à Berne, les experts ont discuté des possibilités et des difficultés du dialogue entre le milieu scientifique et la société.

Cette manifestation a permis aux experts des domaines de la communication mobile, de la recherche sur les cellules souches et de la gestion des déchets radioactifs d'échanger leurs expériences en matière de dialogue avec la société. Aucun domaine de recherche n'a pu présenter de recette miracle de communication permettant d'obtenir la compréhension et l'approbation de la population. «Les experts ont organisé leurs informations de manière plutôt compliquée et opaque. Dans la communication avec la population, clarté et transparence sont des éléments indispensables», explique Stefan Jordi, spécialiste en gestion des déchets radioactifs à l'Office fédéral de l'énergie OFEN.

Examiner de plus près les facteurs socio-psychologiques

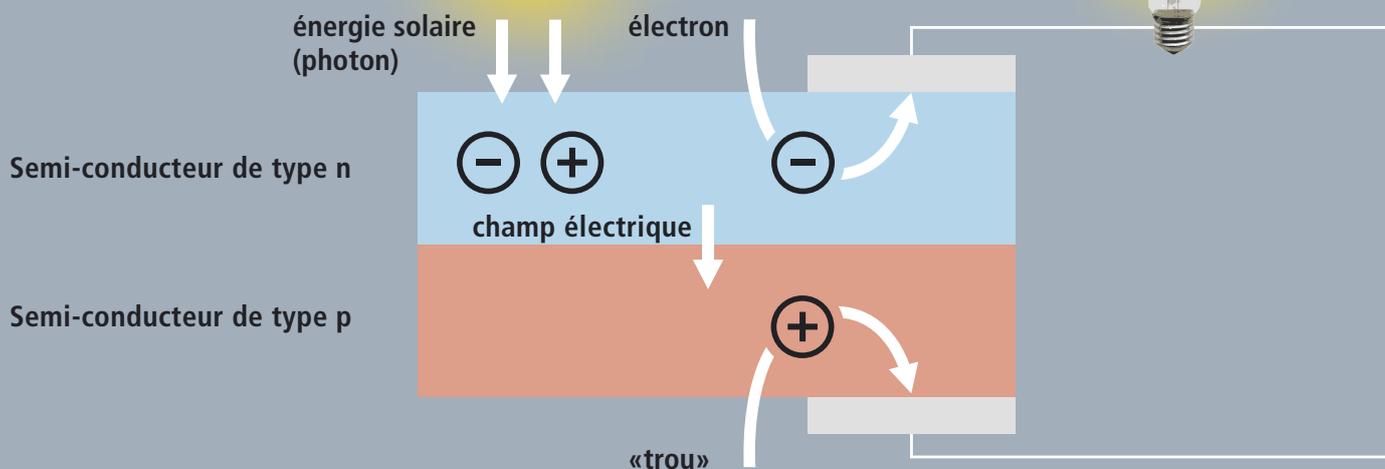
Heinz Gutscher, socio-psychologue à l'Université de Zurich, a souligné lors de cette manifestation que les scientifiques devaient davantage s'occuper du côté socio-psychologique pour mieux comprendre les processus décisionnels subjectifs. Stefan Jordi explique: «les scientifiques doivent prendre au sérieux les craintes de la population à l'égard des technologies nouvelles ou controversées. L'administration a pour tâche de clarifier les choses, d'encourager la compréhension et de trouver des solutions.»

La manifestation «Experts et profanes» a été un succès. Organisateur et participants ont fourni des éléments importants pour instaurer le dialogue entre le milieu scientifique et la société. Ces éléments seront repris par les responsables de la gestion des déchets à l'OFEN, qui a lancé un projet de recherche qui doit examiner de plus près comment les risques sont perçus et quelles sont les possibilités de communication pour ce thème si controversé: «l'objectif est d'élaborer un guide de communication destiné à tous les organes concernés par la gestion des déchets».

Procédure transparente

En 2002, la population de Nidwald a refusé d'octroyer une concession pour l'exploitation du sous-sol du Wellenberg. Suite à cette décision, il a fallu reprendre la procédure de sélection des sites à zéro. Cette procédure est définie dans le plan sectoriel «Dépôts en couches géologiques profondes», qui accorde la plus haute priorité à la sécurité de l'être humain et de l'environnement. Stefan Jordi pense que l'administration a changé sa manière de penser depuis le rejet du projet Wellenberg. «Nous avons veillé à ce que les cantons, les groupements d'intérêts et la population soient associés dès le départ à l'élaboration du plan sectoriel. L'organisation de la procédure et le processus menant à la sélection d'un site ne trouvent plus porte close.»

(sar)



La cellule photovoltaïque

INTERNET

L'énergie solaire à l'Office fédéral de l'énergie:
www.bfe.admin.ch/themen/00490/00497/index.html?lang=fr

L'Association suisse des professionnels de l'énergie solaire:
www.swissolar.ch

SolarCH:
www.solarch.ch

Le potentiel de l'énergie solaire pour la production d'électricité est énorme. En Suisse, recouvrir les façades et les toits adaptés à l'aide de panneaux photovoltaïques permettrait de couvrir un tiers de la consommation de courant. Mais au fait, comment fonctionne une cellule photovoltaïque?

Une cellule photovoltaïque transforme l'énergie de la lumière en électricité. Cet effet, appelé effet photovoltaïque, a été découvert en 1839 par le physicien français Edmond Becquerel. Il aura fallu attendre plus de cent ans avant de pouvoir observer les premières applications dans le domaine spatial.

Les cellules photovoltaïques actuellement sur le marché reposent sur la technologie des semi-conducteurs. Elles sont le plus souvent composées de silicium (Si), l'un des éléments les plus répandus sur la Terre. D'autres types de technologies et de matériaux, notamment les cellules organiques, sont en cours de développement dans les laboratoires de recherche.

Un électron libre

Lorsqu'un rayon de lumière frappe la surface de la cellule photovoltaïque, son énergie peut être transmise à un électron. Si l'énergie est suffisante, l'électron est arraché de sa position normale dans l'atome et vient se loger dans la bande dite de conduction du matériau semi-conducteur de la cellule. Il devient alors libre de se déplacer comme il l'entend. En quittant sa position dans l'atome, l'électron crée ce que l'on appelle un trou – équivalent à une charge positive – là où il se trouvait initialement.

Pour obtenir un courant électrique mesurable, il faut empêcher l'électron de retourner prématurément dans un trou. Pour cela, il faut faire en sorte que les charges négatives des électrons soient maintenues séparées des charges positives des trous dans le matériau semi-conducteur. Cette séparation est possible si la cellule possède un champ électrique permanent. Pour ce faire, la cellule est construite à partir de deux différentes couches de semi-conducteurs dopés, c'est-à-dire contenant une faible quantité d'impuretés.

Grâce à des impuretés

L'une des couches contiendra des impuretés choisies pour amener un surplus de charges positives (semi-conducteur de type p) et l'autre un surplus de charges négatives (semi-conducteur de type n). Un champ électrique permanent est créé dans la cellule en mettant en contact les couches n et p. Dès lors, l'électron libéré de son atome grâce à l'énergie du soleil peut être utilisé pour alimenter un courant électrique.

(bum)

RECHERCHE

Les fonds publics consacrés à la recherche énergétique restent à un niveau très bas

Les dépenses des collectivités publiques pour la recherche énergétique ont été à nouveau très basses en 2006. Seuls quelque 165 millions de francs ont été engagés dans des projets de recherche et de développement porteurs d'avenir, dont 10 millions consacrés à des installations pilotes et de démonstration. C'est ce qui ressort du rapport annuel sur la recherche énergétique publié récemment par l'Office fédéral de l'énergie. La Commission fédérale pour la recherche énergétique (CORE) souligne l'importance de la recherche dans la politique énergétique suisse et les risques qu'induirait une poursuite de la tendance à la baisse du budget.

Renseignements:

Andreas Gut,
section Recherche et formation, OFEN,
andreas.gut@bfe.admin.ch

FORCE HYDRAULIQUE

Les barrages ont protégé la population lors des intempéries de 2005

Les intempéries d'août 2005 ont causé la mort de 6 personnes et ont été à l'origine de dégâts matériels qui ont dépassé les 3 milliards de francs. Dans une étude publiée par l'Office fédéral de l'énergie, il est démontré que les inondations auraient été encore plus sévères si les barrages n'avaient pas retenu d'importantes quantités d'eau. L'étude est disponible en français sur le site Internet de l'OFEN, www.bfe.admin.ch.

Renseignements:

Georges Darbre, responsable de la section Barrages, OFEN, georges.darbre@bfe.admin.ch



Les barrages suisses retiennent de gros volumes d'eau et contribuent ainsi à la protection contre les inondations.

Etudes sur l'amélioration du rendement électrique et sur le financement des énergies renouvelables

Dans le cadre du programme de recherche Fondements de l'économie énergétique (FEE), l'Office fédéral de l'énergie a publié deux nouvelles études. La première porte sur le développement d'une combinaison d'instruments visant à promouvoir l'utilisation rationnelle de l'électricité. La deuxième est consacrée aux instruments de financement des énergies renouvelables en Europe. Ces deux études peuvent être consultées sur le site Internet de l'OFEN.

Renseignements:

Lukas Gutzwiller,
section Politique énergétique nationale
et internationale,
lukas.gutzwiller@bfe.admin.ch

Les priorités de la recherche énergétique approuvées pour 2008–2011

La Commission fédérale pour la recherche énergétique (CORE) a retravaillé le Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008–2011 en tenant compte des résultats de la Conférence suisse sur la recherche énergétique qui a eu lieu les 27 et 28 mars derniers à Neuchâtel. Le nouveau plan directeur ainsi que les principaux résultats des discussions de la conférence sont disponibles sur Internet.

Pour en savoir plus:

www.recherche-energetique.ch

ENERGIE NUCLÉAIRE

4,4 milliards de francs à la fin 2006

Le fonds de gestion des déchets radioactifs provenant des centrales nucléaires et le fonds pour la désaffectation d'installations nucléaires, alimentés par les exploitants des installations nucléaires, ont affiché un bon résultat en 2006. A la fin de l'année, les deux fonds réunis représentaient plus de 4,4 milliards de francs. Ces deux fonds ont été créés pour financer la gestion des déchets radioactifs et des éléments combustibles irradiés, ainsi que la désaffectation des centrales nucléaires en fin de cycle d'exploitation.

Renseignements:

Michael Aebersold, section Gestion des déchets radioactifs, OFEN,
michael.aebersold@bfe.admin.ch

Le Conseil fédéral approuve le message relatif à la révision totale de la loi sur la responsabilité civile en matière nucléaire

Le Conseil fédéral a approuvé le message relatif à la révision totale de la loi sur la responsabilité civile en matière nucléaire (LRCN) et l'a transmis au Parlement. La révision vise à améliorer la protection des victimes par une augmentation du montant de la couverture (de 1 milliard à 1,8 milliard de francs) et à adapter la LRCN aux conventions internationales de Paris et de Bruxelles sur la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire.

Renseignements:

Marianne Zünd, responsable de la section Communication, OFEN,
marianne.zuend@bfe.admin.ch

■ APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE

Léger recul de la consommation d'énergie en 2006

La consommation globale d'énergie en Suisse a légèrement diminué en 2006. Les températures nettement plus élevées qu'en 2005 et la hausse des prix du pétrole sont les principales causes de ce recul. Ce dernier a toutefois été compensé par la croissance économique et l'évolution démographique positive durant la même période. La statistique globale suisse de l'énergie 2006 est disponible en format pdf sur le site de l'OFEN et peut être commandée en version imprimée.

Pour en savoir plus:

www.bfe.admin.ch



Le léger recul de la consommation d'énergie est dû à une météo favorable et à la hausse du prix du pétrole.

■ ENERGIES RENOUVELABLES

Energie du bois plus propre grâce à une nouvelle ordonnance

Le 4 juillet 2007, le Conseil fédéral a adopté la nouvelle ordonnance sur la protection de l'air, OPair 07. Elle prévoit pour les chauffages au bois des valeurs limites en poussières fines plus strictes. Ceci afin de garantir à l'avenir des installations de chauffages au bois propres et de faire disparaître du marché les mauvais produits. La branche de l'énergie du bois salue l'introduction des nouvelles normes OPair 07 et encourage une application conséquente des nouvelles prescriptions.

Pour en savoir plus:

www.energie-bois.ch

■ POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE

Marché de l'électricité et promotion des énergies renouvelables: deux ordonnances en consultation

Le Conseil fédéral a lancé à la fin juin 2007 la procédure de consultation relative à deux projets d'ordonnance. La nouvelle ordonnance sur l'approvisionnement en électricité fixe les conditions d'utilisation des réseaux électriques par les tiers ainsi que la rétribution à verser à cette fin. La version révisée de l'ordonnance sur l'énergie définit la rétribution de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables. Les documents soumis à consultation sont disponibles sur le site Internet de l'OFEN. La consultation des ordonnances prendra fin le 15 octobre 2007.

Pour en savoir plus:

www.bfe.admin.ch

Abonnements / Service aux lecteurs

Vous pouvez vous abonner gratuitement à energieia:

par e-mail: contact@bfe.admin.ch, par fax ou par poste

Nom: _____

Adresse: _____

NP/Lieu: _____ Nbre d'exemplaires: _____

Anciens numéros: _____ Nbre d'exemplaires: _____

Coupon de commande à envoyer ou à faxer à:

Office fédéral de l'énergie OFEN

Section Communication, 3003 Berne, fax: 031 323 25 10

6 SEPTEMBRE 2007**1^{er} Forum climatique national à Thoune**

Des conférenciers suisses et étrangers de grand renom viendront débattre des connaissances et des tendances actuelles dans le domaine de l'énergie et du climat.

Informations complémentaires:

www.climateforum.ch

13-14 SEPTEMBRE 2007**5th European Conference on Green Power Marketing, Lausanne**

Quels sont les défis et les chances qui attendent prochainement le marché du courant vert? Quels sont les instruments et les conditions qui lui permettront d'assumer un rôle croissant dans l'approvisionnement durable en électricité de l'Europe? Telles sont les questions centrales qui seront abordées lors de la 5^e conférence consacrée au marketing du courant vert.

Informations complémentaires:

www.greenpowermarketing.org

20 SEPTEMBRE 2007**Journée romande de l'énergie, Montreux-Territet**

Matin: questions de politique énergétique communale, cantonale et fédérale. L'après-midi sera consacré aux Cités de l'énergie et aura pour thème: «Atteindre l'efficacité énergétique, du choix des appareils aux comportements responsables.» Inscription: 10 septembre.

Informations complémentaires:

Bellinda Tria, Office fédéral de l'énergie OFEN, bellinda.tria@bfe.admin.ch

15-17 OCTOBRE 2007**Conférence internationale sur le stockage géologique «ICGR 2007», Berne**

La production d'électricité d'origine nucléaire, de même que certaines applications des domaines de la médecine, de l'industrie et de la recherche, génèrent des déchets radioactifs qui doivent être gérés de manière sûre et durable. ICGR 2007 aborde les aspects tant politiques que socio-économiques et éthiques.

Informations complémentaires: www.icgr2007.org

22-25 NOVEMBRE 2007**6^e Salon de la construction et de l'énergie, Berne**

Le 6^e Salon de la construction et de l'énergie (Hausbau- und Energie-Messe) se déroulera du 22 au 25 novembre 2007 à Berne, sur le site d'exposition de BEA berne expo. Près de 400 exposants y sont attendus.

Informations complémentaires:

www.hausbaumesse.ch

27th - 29th FEBRUARY 2008**FC Expo 2008, Tokyo Big Sight**

The 4th International Hydrogen & Fuel Cell Expo is the world's largest exhibition in the fuel cell and hydrogen industry featuring all related kinds of manufacturing equipment, materials, components, inspection/measurement devices, fuel cell systems, nanotechnologies and other technologies. Switzerland will again be present with a Swiss Pavilion, showcasing its excellence in this important field.

Further information: vertretung@tok.rep.admin.ch, www.fcexpo.jp/english

Adresses et liens, energiea 4 / 2007**Collectivités publiques et agences****Office fédéral de l'énergie OFEN**

3003 Berne
Tél. 031 322 56 11
Fax 031 323 25 00
contact@bfe.admin.ch
www.bfe.admin.ch

SuisseEnergie**Office fédéral de l'énergie**

3003 Berne
Tél. 031 322 56 11
Fax 031 323 25 00
contact@bfe.admin.ch
www.bfe.admin.ch

Interview**Conseil suisse de l'énergie**

Jürg E. Bartlome
Secrétaire général
Case postale 6021
3001 Berne
Tél. 031 388 82 83
Fax 031 388 82 88
info@worldenergy.ch
www.worldenergy.ch

Recherche & Innovation**Office fédéral de l'énergie OFEN**

Division Efficacité énergétique et énergies renouvelables
Section Recherche et formation
3003 Berne
Gerhard Schriber
Tél. 031 322 56 58
gerhard.schriber@bfe.admin.ch

Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ)

Energy Science Center
Claudia Casciaro, Managing Director
Sonneggstr. 3, 8092 Zurich
Tél. 044 632 72 55
Fax 044 632 13 30
casciaro@esc.ethz.ch
www.esc.ethz.ch

Power Electronic Systems Laboratory

Christoph Zwyssig
ETL H 18.1, Physikstrasse 3
8092 Zurich
Tél. 044 632 28 37
Fax 044 632 12 12
zwyssig@lem.ee.ethz.ch
www.pes.ee.ethz.ch

Aerothermochemistry and Combustion Systems Laboratory

Fabrizio Noembrini
ETH Zentrum, ML J 41.3
Sonneggstrasse 3
8092 Zurich
Tél. 01 632 06 85
Fax 01 632 11 02
noembrini@lav.mavt.ethz.ch
www.lav.ethz.ch

Centre for Energy Policy and Economics

Prof. Eberhard Jochem
ETH Zentrum, WEC
Weinbergstrasse 11
8092 Zurich
Tél. 01 632 06 50
Fax 01 632 10 50
ejochem@ethz.ch
www.cepe.ethz.ch

International**Office fédéral de l'énergie OFEN**

Division Stratégie, politique et affaires internationales
Section Politique énergétique nationale et internationale
3003 Berne
Jean-Christophe Füeg
Tél. 031 323 12 50
jean-christophe.fueg@bfe.admin.ch

Gestion des déchets radioactifs**Office fédéral de l'énergie OFEN**

Division Droit et sécurité
Section Gestion des déchets radioactifs
3003 Berne
Stefan Jordi
Tél. 031 322 57 53
stefan.jordi@bfe.admin.ch



TROUVEZ LA DIFFÉRENCE!



Suisse traditionnelle



**SIMPLEMENT
GÉNIAL!**

SuisseEnergie

Quiconque, lors de ses achats et investissements, mise sur l'efficacité énergétique préserve l'environnement et économise, année après année, des frais d'exploitation. Avec, à la clé au fil du temps, un joli pécule pour les belles choses de la vie.



suisse énergie

Le programme pour l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. www.suisse-energie.ch