

Bulletin de l'Office fédéral de l'énergie OFEN **Numéro 2 | Mars 2008**



**Interview**

Le président de l'EICOM Carlo Schmid sur l'ouverture du marché suisse de l'électricité **page 2**



**Force hydraulique**

Quelle est la part du renouvelable dans le pompage-turbinage? **page 6**

Approvisionnement énergétique:  
**Projet suisse de nouveau  
corridor gazier en Europe** **page 4**

## Chère lectrice, cher lecteur,

La loi sur l'approvisionnement en électricité est entrée en vigueur presque dans son intégralité le 1<sup>er</sup> janvier 2008. L'ordonnance sur l'approvisionnement en électricité et la révision de l'ordonnance sur l'énergie suivront très probablement le 1<sup>er</sup> avril. Un intense et long travail législatif trouve ainsi un épilogue provisoire. Un nombre important de collaboratrices et collaborateurs de l'OFEN se sont engagés avec cœur dans ce projet. Les activités des différents groupes de travail internes et externes ont en outre permis aux personnes qui se cachent derrière les associations, les organisations et les administrations de faire plus ample connaissance. Ces rencontres humaines ont été précieuses et déterminantes pour faire en sorte que tous les partis puissent présenter de manière équitable leur point de vue dans l'objectif d'un compromis solide et viable. Que ceux qui y ont contribué en engageant leurs compétences, souvent sous une importante pression temporelle, en soient ici remerciés. Nous sommes tous heureux que cette phase soit derrière nous. Mais une nouvelle étape tout aussi intense reste à franchir: le passage de la théorie à la pratique, de la législation à la mise en œuvre. Quelques collaborateurs de l'OFEN ont déjà rejoint la Commission de l'électricité (ElCom) et y traitent des premiers cas pratiques, en particulier



les tâches reprises du Surveillant des prix. La véritable épreuve du feu est toutefois encore à venir: le 1<sup>er</sup> janvier 2009 coïncide avec la première phase de l'ouverture effective du marché de l'électricité ainsi qu'avec la mise en vigueur de la rétribution de l'injection à prix coûtant attendue depuis longtemps par nombre de producteurs. Nous sommes impatients de voir comment les bases légales se comporteront dans la pratique. Les collaborateurs de l'OFEN ainsi que ceux de l'ElCom sont extrêmement motivés pour cette étape. Je suis convaincu que les milieux de l'économie énergétique mettront également tout en œuvre pour que l'ouverture du marché se déroule selon le plan. Ensemble, nous réussissons.

*Renato Tami,  
Chef du secrétariat technique  
de l'ElCom*

### 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:** Matthias Kägi (klm), Klaus Riva (rik),  
Michael Schärer (sam)

**Mise en page:** raschle & kranz, Atelier für Kommunikation GmbH,  
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;  
Imagepoint.biz;

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

p.2: Office fédéral de l'énergie OFEN; p.4: Ex-press;

p.6: Imagepoint.biz;

p.8: Haute école Technique et Architecture, Lucerne;

p.10–11: Gruyère Energie SA; p.12: NEK Umwelttechnik AG;

p.14: Imagepoint.biz; p.15–16: Office fédéral de l'énergie OFEN.

### AU SOMMAIRE

<b>Editorial</b>	1
<b>Interview</b> Carlo Schmid, président de la Commission de l'électricité (ElCom): «Trouver l'équilibre entre explosion des prix et chute des investissements»	2
<b>Marché du gaz naturel</b> La Suisse à plein gaz	4
<b>Energie hydraulique</b> La part du renouvelable dans le pompage-turbinage	6
<b>Recherche &amp; Innovation</b> A Lucerne, il y a du feu sans fumée	8
<b>Energies renouvelables</b> Bulle veut faire feu qui dure	10
<b>International</b> Capter le vent en Roumanie	12
<b>Comment ça marche?</b> Importer du courant éolien, sous quelles conditions?	14
<b>En bref</b>	15
<b>Services</b>	17

# energeia.



## A Lucerne, il y a du feu sans fumée

### INTERNET

Haute école spécialisée de Lucerne:  
[www.hslu.ch](http://www.hslu.ch)

Haute école Technique et Architecture de  
Lucerne:  
[www.hslu.ch/technik-architektur](http://www.hslu.ch/technik-architektur)

Energie-bois Suisse:  
[www.energie-bois.ch](http://www.energie-bois.ch)

**En février 2007, la Haute école Technique et Architecture de Lucerne inaugure le laboratoire de recherche Bioénergie et développement durable. Réduire les émissions de poussières fines émises par les chauffages au bois, dont le nombre ne cesse de croître, est l'un des objectifs prioritaires des chercheurs établis à Horw, au bord du Lac des Quatre-Cantons.**

Le bois, tel Janus, a deux visages. «L'utilisation de l'énergie du bois est au centre d'un conflit d'intérêts entre d'une part sa neutralité CO<sub>2</sub>, qui en fait un allié écologique pour faire face au changement climatique, et d'autre part son impact négatif sur la pollution de l'air que nous respirons», analyse Thomas Nussbaumer, professeur de bioénergie à la Haute école Technique et Architecture de Lucerne. «Les chauffages au bois ne doivent donc être soutenus que dans les cas où ils satisfont à des critères sévères en matière d'hygiène de l'air.» La mise en garde du spécialiste établi à Lucerne doit être prise d'autant plus au sérieux que l'utilisation du bois comme agent énergétique, la deuxième source d'énergie renouvelable indigène derrière la force hydraulique, connaît un renouveau en Suisse depuis quelques années.

La combustion du bois libère des poussières fines susceptibles de nuire à la santé. Ces poussières fines sont de différents types. On trouve notamment de la suie, du goudron, des sels, des métaux lourds ou encore de la dioxine. La suie et le goudron se forment en cas de combustion incomplète et sont fortement nocifs pour la santé. Les sels émanent des cendres résultant de la combustion complète du bois. Ils sont moins nocifs. Les métaux lourds et la dioxine, tous deux extrêmement toxiques, apparaissent lors de la combustion inappropriée de déchets ou dans les feux ouverts. Les poussières fines présentes dans

l'atmosphère sont non seulement dues à l'utilisation du bois comme agent énergétique, mais également au trafic ou encore à l'industrie. Elles se répandent dans le corps via le système respiratoire et peuvent provoquer diverses maladies telles que toux, arrêts cardiaques ou cancers.

### Laboratoire créé en 2007

La recherche et le développement permettent d'améliorer en permanence les standards de qualité dans les installations de chauffage au bois. Pour cette raison, la Haute école Technique et Architecture de Lucerne, dont l'une des orientations thématiques est l'utilisation de l'énergie dans le bâtiment, a créé en février 2007 un nouveau laboratoire de bioénergie et de développement durable. Il est dirigé par Thomas Nussbaumer, privat-docent de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich et fondateur du bureau d'ingénieurs VERENUM («Verfahrens-, Energie- und Umwelttechnik»).

Le principal objectif du laboratoire de recherche de Thomas Nussbaumer est d'approfondir les connaissances scientifiques liées aux mesures primaires et secondaires destinées à réduire les émissions de poussières fines et à améliorer l'efficacité des chauffages au bois. «Les mesures primaires permettent, grâce à une meilleure technique de chauffage et à de meilleurs réglages, de limiter la formation de particules fines, explique

le chercheur lucernois. Les mesures secondaires agissent sur les poussières fines existantes, par exemple en les neutralisant au moyen de filtres électroniques.»

### Dix à cent fois moins de poussière

Plusieurs projets de recherche sont en cours. Un premier traite notamment de l'influence du mode d'exploitation des chauffages au bois sur les émissions de poussières fines. De ce projet découle, dans un premier temps, une série de recommandations pour les exploitants. «Des mesures que nous avons faites montrent que les chauffages au bois utilisés aujourd'hui pourraient émettre entre dix et cent fois moins de poussières fines si leur exploitation était plus adéquate», précise Thomas Nussbaumer.

«IL Y A UN CONFLIT D'INTÉRÊTS ENTRE LA NEUTRALITÉ CO<sub>2</sub> DU BOIS ET SON IMPACT NÉGATIF SUR L'HYGIÈNE DE L'AIR», THOMAS NUSSBAUMER, DIRECTEUR DU LABORATOIRE DE RECHERCHE BIOÉNERGIE ET DURABILITÉ À LA HAUTE ÉCOLE TECHNIQUE ET ARCHITECTURE DE LUCERNE.

Les principales erreurs relevées par le spécialiste sont un allumage du feu par le dessous au lieu du dessus, une trop grande quantité de bois dans la chambre de combustion, une utilisation de bûchettes de trop gros diamètre ou encore une fermeture totale ou partielle de l'aération pour tenter de ralentir la combustion. La combustion de bois humide ou de déchets est également à l'origine d'une émission plus importante de poussières fines. Dans un deuxième temps, les résultats de cette recherche permettent également d'imaginer et de développer de nouveaux systèmes de chauffage au bois. Des collaborations avec des partenaires industriels en permettent la mise en œuvre à travers la réalisation de prototypes.

### A l'aide d'un laser

Un second projet de recherche conduit dans le laboratoire de bioénergie porte sur la mesure et l'optimisation des conditions de déplacement de l'air dans les chauffages au bois. «Dans le jargon, poursuit le chercheur, on parle de la dynamique des fluides des chauffages au bois. Pour bien comprendre l'intérêt de cette recherche, il faut savoir que la combustion du bois est un processus complexe. La masse solide est tout d'abord transformée en un gaz inflammable sous l'effet de la chaleur. Ce gaz est ensuite enflammé ou, comme préfèrent le dire les scientifiques, oxydé. Pour une bonne oxydation, et donc une bonne combustion, il est nécessaire que le gaz inflammable se mélange de manière optimale avec l'air extérieur qui amène l'oxygène nécessaire à la combustion.»

Dans le cadre d'un travail de master effectué à l'Institut pour la dynamique des fluides de l'École polytechnique fédérale de Zurich, une métho-

dologie permettant de visualiser l'écoulement et le mélange des fluides dans un chauffage au bois a été mise au point. Le développement de cette méthodologie se poursuit actuellement à la Haute école Technique et Architecture de Lucerne. «Nous faisons notamment appel à la technique de mesures dite de vélocimétrie par image de particules (Particle Imaging Velocimetry). Dans cette technique, poursuit Thomas Nussbaumer, un laser est utilisé pour illuminer un fluide de manière particulière. Une caméra performante est ensuite utilisée pour visualiser le déplacement de ce fluide.»

### Soutien de l'OFEN

Parallèlement à ces mesures expérimentales, l'écoulement des fluides dans un chauffage au

bois est également simulé au moyen d'ordinateurs. «L'informatique, précise le spécialiste lucernois des questions énergétiques, permet la résolution numérique des équations régissant le fluide et le calcul de l'écoulement des gaz au moyen de la 'Computational Fluid Dynamics' (CFD).» La CFD est aujourd'hui un outil essentiel dans pratiquement toutes les branches de la dynamique des fluides, de la propulsion aérospatiale aux prédictions météorologiques en passant par le dessin des coques de bateaux. «Les expériences associées aux simulations informatiques permettent d'imaginer et de proposer une série d'améliorations techniques pour la dynamique des gaz dans les chauffages au bois. Ces suggestions sont ensuite mises en œuvre en collaboration avec des partenaires industriels.»

La majeure partie du financement du laboratoire de bioénergie est assurée par la Haute école lucernoise elle-même ainsi que par les offices fédéraux de l'énergie (OFEN) et de l'environnement (OFEV) dans le cadre de mandats de recherche. Des projets de développement et de transfert technologique de la CTI, l'agence suisse pour la promotion de l'innovation, ainsi que des partenariats avec l'industrie viennent compléter le budget. Même si Thomas Nussbaumer est très heureux d'avoir obtenu ce financement pour créer son propre laboratoire, il reste parfois songeur face à la situation à l'étranger. «Dans quelques pays d'Europe, la recherche dans ce domaine est nettement mieux considérée. Un laboratoire avec les mêmes objectifs que le nôtre occuperait ainsi 30 personnes en Autriche et jusqu'à 100 en Finlande. Nous ne sommes que cinq.» Mais un fait demeure: il y a autant de poussières fines en Suisse qu'ailleurs.

## Recherche sur la biomasse à l'OFEN

Le programme se concentre sur la conversion efficace de la biomasse en chaleur, en électricité et en carburant. La complexité du domaine de la biomasse provient de la large palette d'offres de biomasse, de la multitude de technologies de conversion et de la polyvalence de l'énergie produite. Cela crée de la concurrence, mais aussi des synergies lors de son utilisation. Compte tenu des aspects écologiques, le potentiel énergétique de biomasse utilisable à long terme (d'ici à 2040) se situe en Suisse vers 126 PJ par an (énergie primaire). Aujourd'hui, on en utilise à peine un tiers (38 PJ par an) pour produire de l'énergie, ce qui correspond à environ 4,1% de la consommation finale en Suisse. Sur ces 38 PJ, 92% servent à produire de la chaleur, 7% de l'électricité et 1% des carburants. La recherche suisse s'oriente principalement vers la mise en œuvre et, par sa mise en réseau internationale, elle concerne en particulier la combustion, la gazéification et la fermentation. À l'avenir, la collaboration internationale va encore gagner en importance.

## Objectifs techniques et économiques

Le programme de recherche met l'accent là où existent d'énormes potentiels de biomasse non utilisés (exploitation agricole et forestière) ou d'optimisation, et là où l'on peut utiliser et développer les compétences professionnelles actuelles. Il doit viser une amélioration supplémentaire du rendement énergétique en regard des agents énergétiques non renouvelables, tout en réduisant au maximum les atteintes à l'environnement. Il faut donc poursuivre la recherche actuelle dans le domaine des nouvelles technologies pour une utilisation efficace, économe et écologique de la biomasse. Les fondements pour le développement de stratégies et l'identification d'effets de concurrence et de synergie entre les différentes formes d'utilisation de biomasse sont une nécessité absolue. Les lignes directrices de la recherche pour la biomasse sont les suivantes:

- utilisation maximale d'énergie primaire, en regard de l'énergie utile;
- réduction des émissions, en particulier des polluants atmosphériques;
- production d'énergie utile de haute valeur (exergie), là où cela est possible et judicieux;
- promotion de technologies aussi simples et bon marché que possible, avec une bonne disponibilité;
- fermeture des cycles de matière.

### Informations complémentaires

Sandra Hermle,  
Office fédéral de l'énergie OFEN,  
sandra.hermle@bfe.admin.ch

(bum)