

energeia.

Bulletin de l'Office fédéral de l'énergie OFEN **Numéro 4 | Juillet 2008**



Interview

Matthias Finger de l'EPFL évoque les changements qui attendent le marché de l'électricité

page 2



Centrales à gaz

Des technologies performantes et propres d'ici à 2020

page 12

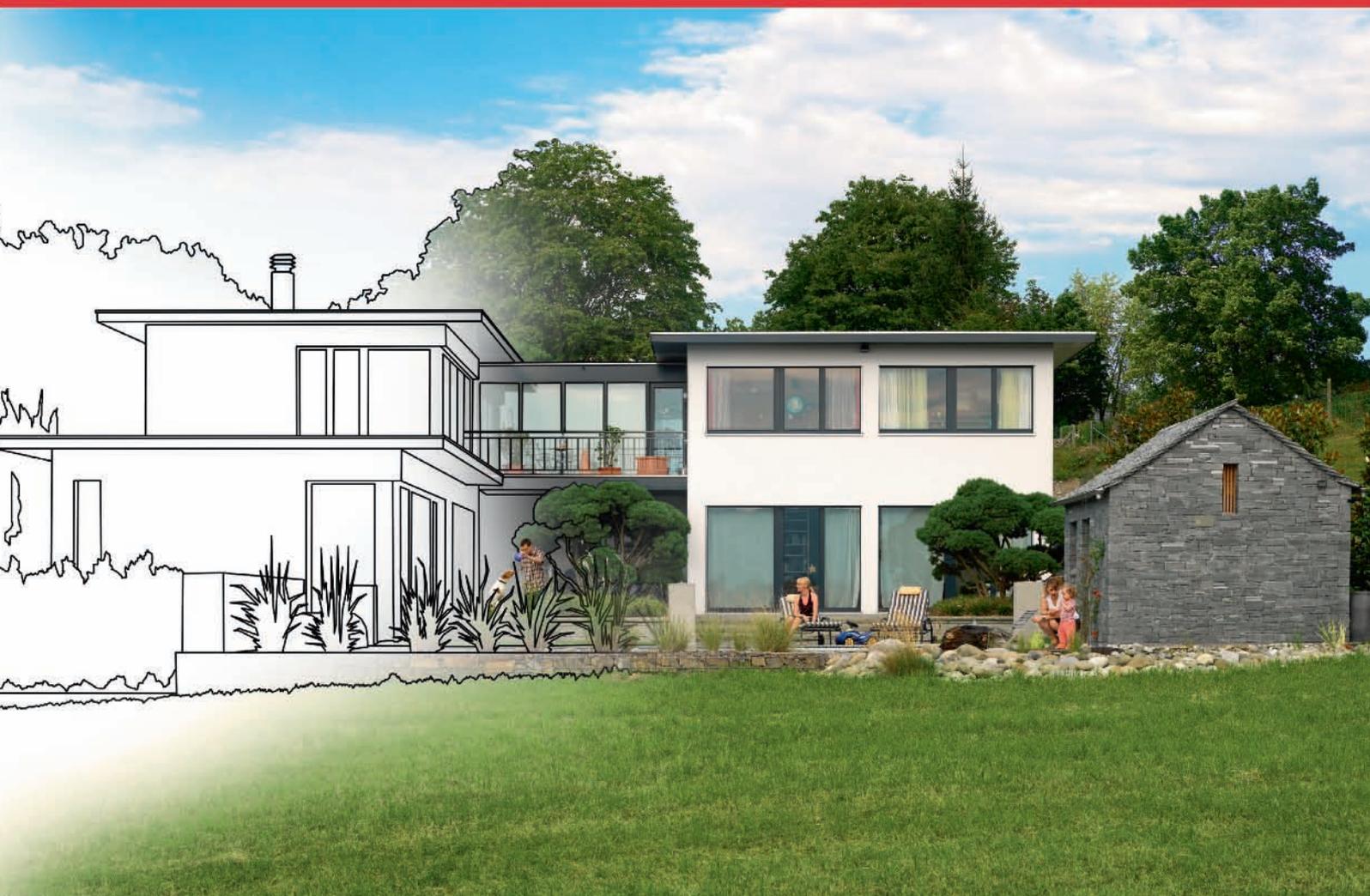
Marché suisse de l'électricité:

Son passé, son avenir

Pages 2-5



Le salon pour la construction. Qu'on regarde avant de construire.



Nouvelle construction • Rénovation • Habitation • Lifestyle



Exposition spéciale SuisseEnergie
Halle 6, stand G10

Salon parallèle

wohntv
traum
EIGENHEIM
MESSE
Messezentrum Zürich
5.-7. September 2008

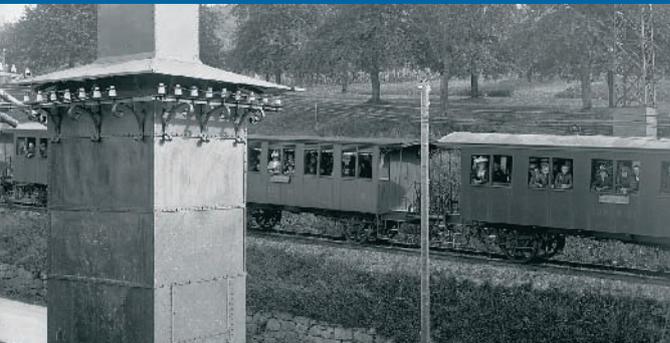


modernisieren
bauen

4.-8.9.2008

Je-Lu: 10-18 heures

Centre de Foires Zurich
www.bauen-modernisieren.ch



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), 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: Forces Motrices du canton de Zurich (EKZ);
Alain Herzog; Alstom (Suisse) SA;

p.1: Forces Motrices du canton de Zurich (EKZ); Office fédéral de
l'énergie OFEN;

p.2: Alain Herzog; p.4: Forces Motrices du canton de Zurich (EKZ);

p.6: 3S Swiss Solar Systems AG; p.8: Keystone;

p.10: Forces aériennes suisses; p.12: Alstom (Suisse) SA;

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

AU SOMMAIRE

Editorial	1
Interview	
Matthias Finger, professeur à l'EPFL et directeur de la Chaire de management des industries de réseau: «On peut parler d'une révolution»	2
Histoire de l'électrification	
Jadis un luxe, aujourd'hui un bien ordinaire	4
Energies renouvelables	
Ruée sur l'aide financière	6
Energie nucléaire	
Matières nucléaires suisses sous haute surveillance	8
Sécurité des barrages	
Les barrages doivent être à l'épreuve des séismes de forte magnitude	10
Recherche & Innovation	
Des centrales à gaz propres pour 2020	12
Comment ça marche?	
Pour voir la chaleur sortir de la maison	14
En bref	15
Services	17

Chère lectrice, cher lecteur,

La notion de sécurité est régulièrement perçue, notamment au travers de sondages, comme l'une des valeurs les plus importantes de notre société. Nous aspirons tous à la fiabilité, à la sécurité et aux habitudes qui sont censés nous tenir éloignés des dangers. La fiabilité de systèmes techniques complexes est mesurée au moyen d'une «analyse de sécurité probabiliste». La sécurité du système entier est ainsi évaluée sur la base d'arbres d'erreurs et de résultats qui prennent en considération la probabilité d'occurrence d'un événement donné. Des composantes et des sous-systèmes particuliers sont mis en œuvre de manière redondante, de façon à ce que la sécurité de l'ensemble du système soit toujours garantie même en cas de défaillance d'un, de deux, voire de trois de ces sous-systèmes. Toutefois, parmi toutes les situations possibles, il subsiste toujours un état particulier dans lequel la sécurité totale n'est pas garantie. Cela nous est apparu clairement ces dernières semaines alors que des barrages ont menacé de rompre en Chine suite à un séisme de forte magnitude. Nos exigences élevées en matière de sécurité ont pour corollaire des travaux importants, à l'image des activités liées au contrôle du combustible nucléaire également décrites dans ce numéro. Etant donné l'importance de la sécurité de l'approvisionnement énergétique pour notre société, il faudrait peut-être également se demander quel serait le résultat de notre système d'approvisionnement face



à une analyse de sécurité probabiliste. Disposons-nous par exemple de systèmes redondants qui pourraient prendre le relais en cas de défaillance dans l'approvisionnement en énergies fossiles? Sommes-nous en mesure de commuter rapidement sur un autre système si les conséquences climatiques ou économiques de l'emploi des énergies fossiles s'avéraient subitement ingérables? En matière d'approvisionnement en énergie, nous nous laissons bercer depuis quelques décennies par une prétendue sécurité qui nous a rendu nonchalants, amorphes et vulnérables. C'est le dernier moment pour placer la notion de sécurité d'approvisionnement sur de nouvelles bases, auxquelles l'administration mais également la recherche, la technique, l'industrie de même que tout un chacun se doivent de contribuer. Car la seule vraie sécurité réside dans notre expérience, nos compétences et nos savoirs communs.

Marianne Zünd,
responsable de la communication, OFEN

energeia.



«On peut parler d'une révolution»

Le marché suisse de l'électricité, fragmenté à l'extrême, n'a guère évolué depuis une centaine d'années (lire l'article en p. 4–5). Avec la libéralisation, cette structure va toutefois au devant de profonds changements. De quelle nature exactement? Tour d'horizon avec Matthias Finger qui s'exprime ici en sa qualité de professeur de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) et directeur de la Chaire de management des industries de réseau. Matthias Finger est également membre de la Commission fédérale de l'électricité (ElCom).

Matthias Finger, quelle est la structure actuelle du marché suisse de l'électricité?

Elle est tout à fait particulière. En comparaison internationale, je crois même pouvoir dire qu'elle est unique de par son extrême fragmentation. On parle de 900 entreprises, peut-être même davantage. L'Allemagne, qui en possède un nombre comparable, est dix fois plus grande.

De quel type d'entreprises s'agit-il?

Il y a tout d'abord les sept «Überlandwerke» (ndlr: grandes compagnies suprarégionales d'électricité): ATEL, BKW, CKW, EGL, EOS, EWZ et NOK. Viennent ensuite un certain nombre d'entreprises cantonales ou régionales. Le reste est constitué de distributeurs communaux. C'est la grande spécificité de la Suisse. L'origine tient à la structure fédérale de notre pays. Il y a eu un processus d'intégration dans un système national.

INTERNET

Ecole polytechnique fédérale de Lausanne:
www.epfl.ch

swissgrid:
www.swissgrid.ch

Commission fédérale de l'électricité (ElCom):
www.elcom.admin.ch

Cette structure a-t-elle subi de profonds changements durant ces cent dernières années?

Non. Pas pour l'instant. Mais il est par exemple aujourd'hui question de la fusion d'ATEL avec EOS. En outre, l'allemand EON a déjà pris une participation dans BKW FMB à hauteur de 20%. On commence à ressentir les premiers effets de la libéralisation...

Faut-il s'attendre à de grands changements?

Il sera certainement question de changements fondamentaux et on peut parler d'une révolution. La nature exacte de ces changements demeure toutefois inconnue car aucun des pays européens à avoir déjà libéralisé ne possède une structure comparable à la nôtre. On ne peut dès lors faire que des supputations.

Qui va en premier ressentir ces changements?

Les premiers changements toucheront les grandes compagnies d'électricité. On parle d'ailleurs déjà de fusion et de prise de participation étrangère. Cela tient au fait que c'est le commerce qui est libéralisé. Or ces grandes compagnies sont avant tout des producteurs et des commerçants. Il est logique qu'ils ressentent en premier la pression. A plus long terme, les distributeurs locaux vont

également être concernés. Pourront-ils vivre du seul timbre de la distribution? C'est la grande question. Personnellement, je pense que nous assisterons à des regroupements.

Les grandes compagnies d'électricité suisses parviendront-elles à se faire une place au niveau européen?

Elles n'auront d'autre choix que de s'allier avec des opérateurs européens. Seules et uniques entreprises dans leur secteur respectif, la Poste et Swisscom sont encore trop petites pour l'Europe. Or dans le secteur de l'électricité elles sont sept. Grosso modo, on évoque à moyen terme un groupe est et un groupe ouest. Des alliances internationales seront inévitables et il n'y aura plus de spécificités suisses. L'Union européenne souhaite un réseau qui fonctionne et, là-dessus, des entreprises qui commercialisent de l'énergie. Peu importe si l'entreprise est suisse, allemande ou norvégienne.

En dehors des fusions, acquisitions et peut-être disparitions que vous évoquez, la libéralisation du marché de l'électricité représente-t-elle aussi une chance pour la branche en Suisse?

J'en suis convaincu. Il faut toutefois distinguer les différents types d'acteurs. Pour les grandes compagnies qui vont certainement

se concentrer sur la production et le commerce de l'électricité, j'entrevois d'intéressantes perspectives. La Suisse n'est-elle pas le château d'eau de l'Europe? L'énergie hydraulique, qui permet de lisser les pointes, peut être vendue beaucoup plus chère. Mais ces compagnies devront beaucoup investir et vont donc devoir s'allier.

Et qu'en est-il des perspectives pour les distributeurs locaux?

Au-delà d'une telle critique, j'entrevois également des opportunités pour un distributeur local qui possède le grand avantage d'être aujourd'hui déjà en contact direct avec le client. Pour se développer dans le contexte de la libéralisation, ces distributeurs devront proposer autre chose que seulement de l'électricité. Elles devront se transformer en véritables «energy services providers».

«LES GRANDES COMPAGNIES D'ÉLECTRICITÉ SUISSES N'AURONT D'AUTRE CHOIX QUE DE S'ALLIER AVEC DES PARTENAIRES EUROPÉENS.»

Quelle est la particularité de ces «energy services providers»?

Ces entreprises ne vendent pas de l'électricité mais du confort. Elles se proposent par exemple de prendre en charge votre approvisionnement en électricité et vous garantissent, moyennant un contrat portant sur une certaine période, de réduire votre facture de 20%. Ces entreprises ne se contentent pas de vous livrer du courant mais optimisent votre consommation. Cela nécessite un repositionnement important et des investissements. Mais si elles consentent à franchir ce pas, alors je suis assez optimiste pour elles.

Quelles conséquences la libéralisation a-t-elle eues sur le marché de l'électricité de nos voisins européens?

Si tous les pays européens ont officiellement déjà libéralisé leur marché de l'électricité, il y a dans la réalité encore quelques obstacles à une ouverture complète. Quelques tendances se dessinent toutefois. En premier, on voit que seuls les grands consommateurs changent de fournisseur. Cela est dû au fait que seul le prix de production de l'électricité est soumis à la concurrence, le reste étant composé du timbre de transport et de taxes. La marge de manœuvre ne concerne en moyenne qu'un tiers du prix. Pas vraiment intéressant pour les petits consommateurs. Deuxièmement, conséquence logique et attendue de la libéralisation, on observe un certain nombre de fusions et d'acquisitions. Comme dans les autres industries de réseau, on assiste à l'émergence de grands groupes allemands et français. Troisièmement, on constate que la libéralisation, combinée à d'autres facteurs, a également un effet positif sur la promotion des énergies renouvelables. Voyez notamment l'industrie éolienne et photovoltaïque en Alle-

magne. La production devient davantage décentralisée et cela représente un défi pour le réseau électrique. Là aussi, des investissements seront nécessaires.

Justement, s'agissant du réseau, la loi sur l'approvisionnement en électricité (LApEl) prévoit que les grandes compagnies d'électricité ont cinq ans pour céder la propriété de leurs réseaux à swissgrid. N'y a-t-il pas un risque qu'après cela, les investissements dans le réseau deviennent insuffisants?

Je ne le crois pas. Il est vrai que l'unbundling, le terme spécifique désignant la séparation entre l'utilisation et la possession du réseau, renferme un certain danger. Mais ce type de risque est aujourd'hui connu et on sait la responsabilité du régulateur, la Commission fédérale de l'élec-

tricité (ElCom) en l'occurrence. Celle-ci a pour tâche de veiller à ce que le prix d'utilisation du réseau soit suffisamment élevé pour permettre sa maintenance et son développement.

Dans le 3^e paquet de libéralisation actuellement en discussion à l'échelle européenne, il est question d'un unbundling complet. Or en Suisse, les compagnies suprarégionales resteront propriétaires du réseau à travers la société swissgrid dont elles sont les actionnaires principaux. Cela posera-t-il un problème?

La question n'est pas tranchée. Pour l'instant, notre loi est euro-compatible. Le troisième paquet est actuellement en débat à l'échelle européenne.

Pour le consommateur que nous sommes tous, une question est particulièrement importante. Le prix de l'électricité va-t-il augmenter ou baisser durant ces prochaines années?

Je pense qu'il faut plutôt s'attendre à une augmentation. Mais attention, celle-ci n'est pas due en premier lieu à la libéralisation du marché. En libéralisant dans une période d'excès de production, les prix baissent. La logique du marché veut ensuite que l'on raréfie le produit, ce qui amène les prix à remonter. Théoriquement, les prix ne devraient pas remonter au niveau d'avant la libéralisation. Mais il y a d'autres facteurs. Le premier est l'augmentation de la demande en électricité de 2 à 3% par année dans toute l'Europe. Et il y a également le fait que le prix de l'électricité est corrélé avec celui du pétrole ou du gaz. Tout cela fait que les prix vont augmenter. Mais il ne faudra pas accuser la libéralisation de maux dont elle n'est pas la seule responsable.

Interview: Matthieu Buchs

Profil

Né en 1955, Matthias Finger possède la double nationalité suisse et française. Il possède un double doctorat en sciences de l'éducation (1986) et en sciences politiques (1988) de l'Université de Genève. Il a été professeur aux universités de Syracuse et de Columbia aux Etats-Unis. En 1995, il revient en Suisse comme professeur à l'Institut des hautes études en administration publique (IDHEAP). En 2002, il est nommé professeur à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), où il dirige la Chaire de management des industries de réseau. La chaire est sponsorisée par la Poste. Il est également doyen de la formation continue à l'EPFL depuis 2003. Matthias Finger est membre de la Commission fédérale de l'électricité (ElCom).



Jadis un luxe, aujourd'hui un bien ordinaire

INTERNET

Histoire des techniques à l'EPF de Zurich:
www.tg.ethz.ch

Illustration: salle des machines de la centrale hydraulique de Waldhalde des Forces Motrices du canton de Zurich en 1910.

Il y a cent ans était posée la première pierre de nombre de centrales électriques suisses, annonciatrices de l'électrification généralisée du pays. L'évolution qui a suivi ne résultait pas simplement du progrès technique. Elle s'est inscrite dans le débat public suscité dès ses débuts, alors que l'éclairage électrique était encore avant tout un luxe.

En 1879, l'hôtelier engadinois Johannes Badrutt offrait à ses hôtes bien nantis le spectacle de la lumière électrique: la salle à manger de son établissement de St-Moritz était éclairée au moyen de lampes à arc, suscitant l'euphorie jusque dans la presse locale. Ainsi on pouvait lire que la lumière électrique est «si intense qu'elle fait de la nuit une claire journée, au point qu'il semble que l'on voie le soleil». Nouveau triomphe pour la lampe à arc à l'été 1880 lors de la fête fédérale de chant de Zurich. «L'effet de la lumière électrique est un enchantement, surtout du côté du lac, sur le rivage duquel le jet d'eau lance vers le ciel nocturne ses flots argentés», écrivait la NZZ. Et le même journal commentait ainsi l'exposition nationale de 1883: «Vers neuf heures, ces lampes se sont allumées, baignant la place de leur éclat. Dès lors, ce fut un spectacle féerique».

«En ce temps où l'éclairage était un luxe, l'accent était mis sur son aspect spectaculaire, festif et prestigieux», déclare David Gugerli, professeur d'histoire des techniques à l'EPF de Zurich. De son ouvrage publié en 1996 «Redeströme. Zur Elektrifizierung der Schweiz 1880–1914» sont tirées les citations historiques ci-dessus. Cette étude porte sur le débat public qui accompagna l'introduction de l'électricité et sa généralisation en Suisse.

A côté des hôtels et des commerces de luxe, l'électrification des localités touristiques a débuté dès 1890. «L'une des raisons en était que les concessions de gaz arrivaient à échéance. Les

villes désireuses de racheter les sociétés du gaz ont profité de l'essor de l'électricité pour faire pression sur les prix», explique David Gugerli. La même époque a vu apparaître le moteur électrique et le transport d'électricité à distance, tandis que les premières grandes centrales étaient édifiées en dehors des villes.

L'innovation par l'étatisation

Au tournant du siècle, l'économie électrique connut soudain des problèmes d'écoulement. «Le marché était saturé, les besoins initiaux d'éclairage de luxe et d'artères communales à peu près couverts, poursuit le spécialiste. Les électriciens ont bien tenté d'acquiescer de nouveaux segments de clientèle, mais les centrales ne disposaient pas des moyens financiers nécessaires.» Ainsi la poursuite de la croissance se trouvait entravée non seulement par le ralentissement conjoncturel, mais aussi par des difficultés spécifiques de la branche.

La crise fut résolue par l'étatisation. L'objectif était d'apporter l'électricité jusque dans les campagnes. Le financement des opérations ne fut pas confié au florissant secteur bancaire, mais assumé par les réserves occultes des communes. Une aire de desserte importante était la garantie d'un amortissement rapide.

«L'année 1905 a marqué le début d'une vague de création de sociétés d'électricité cantonales», analyse l'expert de l'EPF de Zurich. Là encore,

le débat public devait aplanir la voie. Il y était question du «droit du citoyen à l'électricité, et personne ne doutait plus que l'électricité ait sa place tout particulièrement à la maison et doive être mise au service de l'individu comme de la famille».

Le canton de Berne fut le premier à traduire ces paroles en actes. En 1905, la banque cantonale devenait actionnaire majoritaire de la société Vereinigte Kander- und Hagneckwerke (VKHW), rebaptisée en 1908 Berner Kraftwerke (Forces Motrices Bernoises). Les électeurs zurichois se prononçaient quant à eux en mars 1908 en faveur de la création des Forces Motrices du canton de Zurich (Elektrizitätswerke des Kantons Zürich). De leur côté, les Nordostschweizerische Kraftwerke (NOK) sont nées, peu avant la première guerre mondiale, de la fusion de plusieurs sociétés cantonales.

Boom de l'électrification des chemins de fer

A l'époque où se créaient les sociétés cantonales d'électricité, la Berne fédérale connaissait un autre fait politique majeur: en 1908, la consti-

1920, on bâtissait encore de véritables cathédrales alpestres.»

Projet de réacteur suisse

Au cours des années 1960, la consommation de courant augmentait toujours. Afin de couvrir les pointes de la demande, on a tenté de construire des centrales thermiques à mazout. «Mais à ce moment-là déjà, l'idée d'équipements très polluants suscita des résistances; l'énergie nucléaire semblait apporter la solution du problème», précise David Gugerli.

On a donc construit la centrale nucléaire expérimentale souterraine de Lucens. Toutefois, les NOK choisissaient en 1964 un modèle de réacteur américain pour édifier la première centrale nucléaire de Suisse, celle de Beznau I, torpillant ainsi, selon David Gugerli, les efforts de notre pays en vue de développer son propre type de réacteur. En outre, le réacteur de Lucens subissait le 21 janvier 1969 un incident lourd de conséquences: il y eut fusion partielle du cœur, et la caverne fut contaminée. Des années de travaux ont été nécessaires pour la décontaminer.

«L'ÉLECTRIFICATION DE LA SUISSE S'EST FAITE TÔT, RAPIDEMENT ET SUR UNE LARGE ÉCHELLE.

UNE INFORMATION PUBLIQUE PRÉCOCE Y A CONTRIBUÉ.»

DAVID GUGERLI, PROFESSEUR D'HISTOIRE DES TECHNIQUES À L'EPF DE ZÜRICH.

tution attribuait à la Confédération la haute surveillance sur l'utilisation de la force hydraulique. Une loi à cet effet fut adoptée pendant la guerre. C'était la porte ouverte à la construction de grandes centrales intercantionales et à l'électrification des chemins de fer. «L'électrification des chemins de fer, équipés de leurs réseaux et de leurs centrales propres, donna un très fort coup de pouce, décisif, à l'industrie de l'électricité», explique David Gugerli.

Résistance face aux grands barrages

Après la seconde guerre et jusqu'en 1970, ce fut la période des grands barrages dans les Alpes. En 1950 par exemple fut créée en Valais la société de la Grande Dixence. Au cours des 15 ans qui suivirent, elle devait construire le barrage et les équipements correspondants.

Mais les grands projets se heurtaient parfois à une résistance acharnée. Vers 1945, la population d'Urseren s'éleva contre un projet de barrage qui aurait noyé toute la vallée. En 1954, le Rheinaubund lançait une initiative en vue de combattre le projet de centrale de Rheinau, initiative qui n'obtint pas les faveurs de la majorité en votation populaire. «La résistance de la population locale indique que l'on avait atteint la limite des possibilités en matière de constructions», poursuit l'expert. Cela étant, l'architecture des barrages évolua. «Au cours des années 1950, on a pour ainsi dire camouflé les centrales dans la montagne, alors que durant les années

Après être entrée dans l'aire du nucléaire, l'industrie de l'électricité devait accéder, dès les années 1980, à l'interconnexion européenne. «Ainsi notre pays est devenu marchand d'électricité.»

Le débat public facilite les choses

«L'électrification de la Suisse s'est faite tôt, rapidement et sur une large échelle», ajoute le spécialiste en histoire des techniques. Mais, toujours selon lui, l'explication la plus communément admise du «miracle de l'électricité en Suisse» est discutable. En effet, initialement, les ressources de l'énergie hydraulique n'étaient pas si importantes, vu l'impossibilité de transporter le courant à grande distance. Notre expert précise que le savoir-faire nécessaire fut largement importé et que seule l'intervention des communes rendit possible le financement des travaux.

«Une information publique précoce a contribué à faciliter cette électrification», précise David Gugerli. On a couramment évoqué la fée électricité et l'on n'a pas craint de l'associer à la fête patriotique traditionnelle. Les villes ont eu à cœur de se doter d'une infrastructure optimale, et «face aux dangers qui semblaient menacer les arts et métiers, on a souligné que le moteur électrique pourrait permettre à l'artisanat de rebondir».

(klm)

Etatiser ou libéraliser: des arguments semblables

L'ouverture du marché dès 2009 constitue le prochain chapitre de cette esquisse de l'histoire de l'électricité en Suisse. Là encore, la question fait l'objet d'un large débat public. Alors même que les prémisses sont inversées, l'historien David Gugerli y discerne des parallèles avec la vague de création d'entreprises électriques vers 1905. «La palette des arguments évoqués il y a 100 ans en faveur de l'étatisation ne diffère guère de celle des avantages de la privatisation avancés aujourd'hui.» Déjà à l'époque, les partisans du changement étaient certains d'accroître la liberté d'entreprise et d'apporter l'innovation dans les techniques et dans l'exploitation. On prévoyait aussi une plus grande flexibilité opérationnelle, des potentialités multipliées, de possibilités de synergie et de croissance. Autres arguments évoqués, l'accès à de nouveaux marchés, la transparence dans les tarifs et la plus grande proximité des clients. «Jadis, les effets de l'étatisation ont fourni la matière des promesses actuelles en faveur de la privatisation des entreprises publiques.» Les arguments ne sont donc pas nécessairement tributaires d'une économie politique. «Ils reflètent bien plutôt l'esprit d'une époque», déclare le professeur de l'EPF de Zurich.



Ruée sur l'aide financière

INTERNET

Infos sur la rétribution de l'injection à l'OFEN:
www.bfe.admin.ch/kev

Swissgrid, société nationale du réseau de transport:

www.swissgrid.ch

Association suisse des professionnels de l'énergie solaire:

www.swissolar.ch

Le nombre de producteurs d'électricité voulant profiter de l'aide financière pour les énergies renouvelables dépasse toutes les prévisions. Les équipements solaires surtout sont très demandés – et éveillent de nouvelles convoitises.

«Les demandes reçues sont à peu près deux fois plus nombreuses que prévu», déclare Hans Ulrich Schärer, chef de la section Energies renouvelables à l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Au cours des deux premières journées du mois de mai, où s'est ouverte la période d'annonce des projets, plus de 3000 demandes ont été enregistrées pour bénéficier de la rétribution de l'injection à prix coûtant (RPC). La plupart d'entre elles se rapportent à des équipements solaires. Pour la biomasse et le vent, le nombre est de 120 chaque fois, alors qu'il avoisine les 240 pour les petits aménagements hydrauliques. «Il est surprenant qu'un si grand nombre de projets de petits aménagements hydrauliques soient déjà prêts à la réalisation», ajoute Hans Ulrich Schärer.

Ces requêtes n'ont pas encore été examinées de façon approfondie au moment de la mise sous presse de la présente publication. «Il faut en premier étudier tous les documents et analyser les chiffres. Ensuite seulement pourront être pris des engagements fermes», déclare Monika Walser, responsable de la communication auprès de swissgrid, la société nationale du réseau de transport qui est en charge de la procédure.

Possibilités et limites

Du côté des équipements solaires, c'est une véritable ruée. Même si l'examen des demandes n'est pas achevé, on peut d'ores et déjà affirmer que le contingent d'accroissement fixé pour cette technologie en 2008 est épuisé – ledit

contingent vise à permettre un développement continu du marché. «Il n'est pas impossible que nous nous trouvions déjà près du plafond partiel de 5% des fonds disponibles», déclare Hans Ulrich Schärer.

Le Parlement a fixé dans la loi sur l'énergie la manière dont les fonds – quelque 320 millions de francs par année, au total – doivent être répartis entre les différentes techniques énergétiques: 5% seulement, c'est-à-dire 16 millions, sont destinés à des équipements solaires aussi longtemps que les coûts non couverts sont supérieurs à 50 centimes par kilowattheure. Ce n'est que lorsque ces équipements produiront à moindres frais que leur part du gâteau grimpera progressivement à 10, puis 20 et enfin 30%. Le raisonnement est celui-ci: en comparaison avec les autres technologies, un équipement solaire peut être réalisé relativement rapidement. Sans ce plafonnement, une part excessive des moyens disponibles risquerait d'y passer, au détriment des équipements hydrauliques, éoliens, géothermiques ou de biomasse.

La branche solaire et les agriculteurs en phase

Toutefois, les plafonnements sont combattus par la branche. Ainsi l'association suisse des professionnels de l'énergie solaire Swissolar entend obtenir de meilleures conditions de rétribution avant même le début des paiements, en 2009. «Pas de plafonnement» a exigé Swissolar de-

vant les médias à la mi-mai, conjointement avec l'Union suisse des paysans. La réglementation actuelle ne serait pas conforme au potentiel de production de courant par des modules solaires. Les agriculteurs surtout en espèrent une source de revenus supplémentaires, parce que les toits de granges sont un support idéal.

Dans une lettre au Conseiller fédéral Moritz Leuenberger, Swissolar et l'USP réclament la mise sur pied d'une table ronde sous l'égide de l'OFEN. A leur avis, il faut renoncer à limiter à un maximum de 0,6 centimes par kilowattheure la charge imposée au consommateur final pour alimenter le fonds annuel de 320 millions de francs destinée à l'aide financière. Les deux associations font valoir que cette charge minime a pour corollaire un bénéfice important pour l'économie nationale. A un ménage moyen, la réglementation en vigueur dès 2009 coûtera tout juste trois francs par mois.

«Un système à mettre au point»

A l'OFEN, Hans Ulrich Schärer admet qu'une table ronde serait une bonne occasion de s'ex-

«LE SYSTÈME DE RÉTRIBUTION DE L'INJECTION À PRIX COÛTANT N'EST PAS RÉGLÉ COMME DU PAPIER À MUSIQUE. LES EXIGENCES DE LA LOI SONT TRÈS SÉVÈRES.»

HANS ULRICH SCHÄRER, CHEF DE LA SECTION ENERGIES RENOUVELABLES À L'OFEN.

pliquer. «Mais il faut tout d'abord analyser les requêtes. Et la répartition des fonds est à discuter au Parlement», dit-il. En effet, le système de rétribution de l'injection à prix coûtant est une nouveauté qu'il s'agira d'optimiser pas à pas. «Ce n'est pas réglé comme du papier à musique. Les exigences de la loi sont très sévères», dit le spécialiste de l'OFEN.

L'expert fait valoir qu'il s'agirait de produire d'ici en 2030 quelque 5400 gigawattheures de plus (10% de la consommation actuelle d'électricité) au moyen d'énergies renouvelables. Cet objectif est à atteindre avec des moyens limités. La gestion des plafonnements est difficile et elle exige un strict monitoring du système. Il prévoit une période de valse-hésitation: les plafonds sont mobiles, car ils dépendent de l'évolution des prix sur le marché, entre autres facteurs.

Priorité aux projets d'une certaine importance

La date d'annonce d'un projet est déterminante pour sa prise en compte. Si plusieurs projets sont annoncés le même jour, les plus grands ont la priorité. Les projets éliminés dans un premier temps sont inscrits sur une liste d'attente; lorsque de nouvelles capacités sont libérées, ils sont repris dans l'ordre des dates d'annonce. Après l'annonce, les intéressés doivent informer swiss-

grid dans un certain délai sur l'avancement du projet et sur la date prévue de mise en service. Ils indiqueront aussi à quel moment leur équipement devrait être prêt à la réception. Si les délais ne sont pas tenus, le projet perd ses droits.

Par ailleurs, tout producteur peut renoncer à la rétribution de l'injection pour vendre son produit sur le marché libre du «courant vert».

Provenance certifiée

Pour bénéficier de la rétribution dès 2009, le producteur devra indiquer la quantité d'électricité de source renouvelable qu'il injecte. Il lui faut pour cela des certificats de provenance. Pour les équipements importants, ces certificats seront établis par des entreprises privées spécialement accréditées. Les plus petits producteurs pourront obtenir leur certificat sans difficulté de la part du gestionnaire du réseau de distribution. Les données saisies iront au groupe-bilan pour les énergies renouvelables, chargé du décompte (lire encadré). «Le certificat de provenance vise à assurer une grande crédibilité et à éviter le double comptage», dit Christian Schaffner, expert en approvisionnement énergétique à l'Of-

en. Car il n'existe qu'un seul système d'attribution des certificats de provenance; il est géré par swissgrid.

Adapter les rétributions

Le montant global accordé aux producteurs qui injectent du courant est fixé pour chaque technologie dans l'ordonnance sur l'énergie. Il s'appuie sur les coûts de production des installations de référence les plus efficaces au cours de l'année de construction. Etant donné les progrès techniques attendus et les améliorations successives apportées aux équipements, les tarifs de rétribution tendront à diminuer avec les années. Mais leur recul n'affectera que les équipements nouveaux, le tarif applicable au moment de l'annonce restant appliqué jusqu'à la fin de la période de soutien.

A la différence des plafonnements, les taux de rétribution ne sont pas fixés dans la loi mais dans l'ordonnance. Reste à voir s'ils correspondent à l'évolution du marché. «Le Département adaptera le calcul des coûts de production et de la rétribution au cours des cinq années à venir», déclare Hans Ulrich Schärer. L'ordonnance sur l'énergie en prévoit la possibilité.

Des flux d'énergie aux flux financiers, ou de la nature des groupes-bilan

Dans l'industrie de l'électricité, les choses étaient relativement simples jusqu'à maintenant: une usine électrique locale alimentait les consommateurs à l'intérieur d'un périmètre donné et rachetait le courant des producteurs indépendants. Le gestionnaire de réseau réglait avec une compagnie suprarégionale les échanges au-delà des limites de son aire de desserte.

La libéralisation du marché de l'électricité va bouleverser cette répartition géographique: à partir de 2009, les gros consommateurs pourront acheter le courant loin de l'usine électrique régionale. Il faut cependant préserver l'équilibre entre injection et soutirage, et comptabiliser correctement les flux, d'où la nécessité des groupes-bilan. Le gros client en question sort de son groupe-bilan local pour être attribué à celui de son fournisseur. Ce groupe-bilan est doté de compteurs spéciaux qui saisissent l'ensemble des données toutes les 15 minutes. «La démarche peut être comparée à une transaction bancaire dans laquelle il n'y a ni placement ni sortie d'argent», dit Christian Schaffner, de l'OFEN.

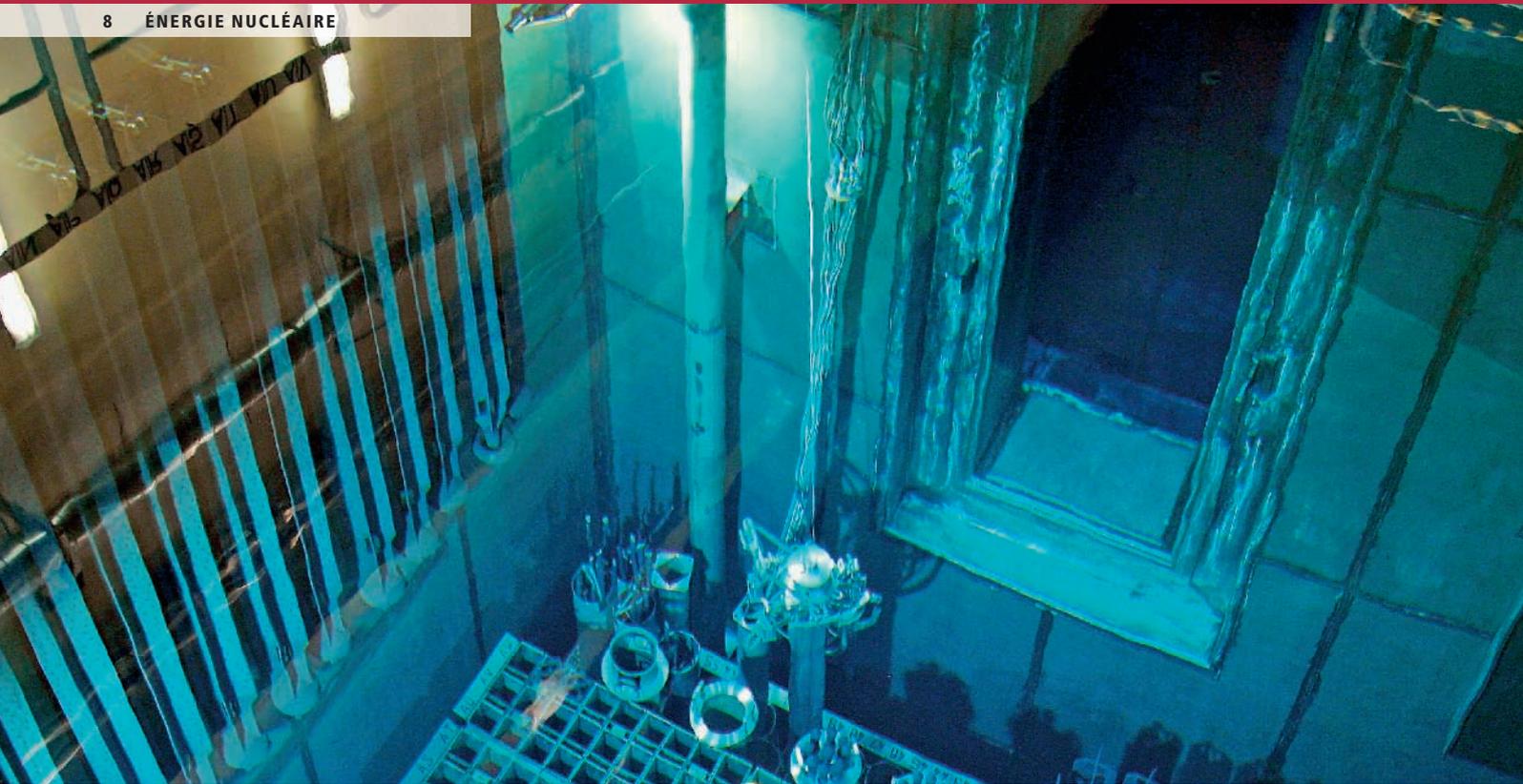
Comptabilisation des énergies renouvelables

Quant au groupe-bilan pour les énergies renouvelables, il constitue un cas à part: à la différence de ce qui vient d'être expliqué, il réunit tous les producteurs de Suisse qui profiteront dès l'année prochaine de la rétribution de l'injection à prix coûtant. Le responsable (l'entreprise qui gère ce groupe-bilan) paie les producteurs selon les taux de rétribution fixés. Il répartit ensuite l'énergie reçue entre les autres groupes-bilan selon leur apport à la couverture de la demande finale. Il est payé de retour au prix du marché, qui est inférieur à la rétribution. Pour combler la différence, il adresse sa facture à swissgrid, la société nationale du réseau de transport. Celle-ci puisera dans le fonds créé par elle, alimenté par le supplément de 0,6 centimes par kilowattheure, au maximum, prélevé dès 2009 sur les coûts de transport des réseaux à haute tension. Ce supplément peut en effet être reporté sur les réseaux des échelons suivants et jusque sur le consommateur final.

Pour plus d'informations:

Christian Schaffner, section Approvisionnement énergétique, OFEN
christian.schaffner@bfe.admin.ch

(klm)



Matières nucléaires suisses sous haute surveillance

INTERNET

Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA):
www.iaea.org

Traité de non-prolifération des armes nucléaires:
www.admin.ch/ch/f/rs/0_515_03/index.html

Ordonnance sur l'application de garanties:
www.bfe.admin.ch/themen/00544/00623/index.html?lang=fr

Illustration: piscine de stockage de la centrale nucléaire de Leibstadt.

La surveillance constante des stocks de combustible nucléaire est primordiale en vue de prévenir tout acte de malveillance et de s'assurer du non détournement des matières nucléaires à des fins autres que pacifiques. En Suisse, des inspecteurs de l'Agence internationale de l'énergie atomique procèdent à plus d'une centaine de contrôles par année. Ils sont encadrés par quatre inspecteurs d'Etat travaillant à l'Office fédéral de l'énergie.

«Plus d'une centaine de contrôles sont effectués chaque année», explique Bärbel Leibrecht, l'un des quatre inspecteurs d'Etat de la Suisse chargés de veiller aux accords conclus avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) concernant la non-prolifération des armes nucléaires. Ensemble avec ses collègues, elle est responsable, pour la Suisse, du contrôle et de la comptabilité, à l'échelon national, de la matière nucléaire ainsi que d'autres tâches découlant avant tout des engagements bilatéraux

sine qua non à l'utilisation de l'énergie nucléaire pour la production d'électricité. Ce traité interdit aux Etats ne possédant pas d'armes nucléaires de s'en doter, mais leur garantit en échange de l'aide en vue de l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques. A ce jour, le traité a été ratifié par 189 Etats. En Suisse, il est entré en vigueur en 1977. Une année plus tard, la Suisse concluait avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) un accord relatif à l'application de garanties («Comprehensive

«SI LA SUISSE POSSÈDE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES À L'ÉTRANGER, C'EST PARCE QU'IL N'Y A PAS DE MINES CHEZ NOUS ET ENCORE MOINS D'INSTALLATIONS POUR CONVERTIR OU ENRICHIR LA MATIÈRE EN VUE D'UNE UTILISATION DANS LES RÉACTEURS CIVILS.»

BÄRBEL LEIBRECHT, SECTION AFFAIRES INTERNATIONALES, OFEN.

et multilatéraux de la Suisse dans les domaines du cycle du combustible nucléaire et du contrôle des exportations de matières nucléaires.

La base légale pour le contrôle et la comptabilité du combustible nucléaire repose sur le traité de non-prolifération des armes nucléaires (NPT) que la Suisse a signé en 1968. Une condition

safeguards agreement») dans le cadre du NPT. Par cet accord, la Suisse soumet ses installations nucléaires et ses matières nucléaires à des contrôles internationaux réalisés par l'AIEA.

Des garanties renforcées

La révélation de cas de violation de ce traité a conduit, dans les années 1990, les Etats mem-

bres de l'AIEA à remédier aux lacunes existantes en matière de contrôles. Un protocole additionnel portant sur des garanties renforcées a vu le jour en 1998. Ce programme vise à accroître l'étendue et la précision des contrôles de l'AIEA afin de garantir l'efficacité du régime de non-prolifération. La Suisse a signé le protocole additionnel en 2000. Il est entré en vigueur en 2005 en même temps que l'ordonnance fédérale sur l'application des garanties qui règle la mise en œuvre de ce protocole ainsi que la loi sur l'énergie nucléaire et son ordonnance.

Les accords relatifs à l'application de garanties conclus avec l'AIEA supposent la constitution d'une autorité compétente chargée de la mise en œuvre. On parle du «State System of Accounting for and Control of Nuclear Material» (SSAC). En Suisse, les tâches de la SSAC sont prises en charge depuis le début par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). «Pendant près de vingt ans, une seule personne était préposée aux activités du SSAC en Suisse», explique Bärbel Leibrecht. Un peu léger pour l'ensemble des tâches qui lui sont attribuées, à savoir notamment: établir et développer des mesures pour comptabiliser la matière nucléaire; servir de point de contact principal avec le département concerné de l'AIEA; conduire des inspections et accompagner les inspecteurs de l'AIEA lors de leurs nombreuses inspections d'installations en Suisse de même que d'autres tâches prévues par la loi et en dehors du domaine d'activités de l'AIEA.

D'un à quatre inspecteurs

«Cet unique inspecteur est décédé à la fin des années 1990, sans avoir eu la possibilité de transmettre ses dossiers à un successeur», précise encore la spécialiste de l'OFEN. La Suisse est ainsi laissée pendant une très courte période sans personne à la tête de son SSAC. Heureusement, la situation fut rapidement rétablie et le nombre d'inspecteurs même augmenté comme le confirme l'experte: «D'un inspecteur en 2000, nous sommes passés à deux au début de 2002, trois en février 2007 puis quatre depuis mai 2008. Si la dotation est meilleure qu'avant, elle est toutefois encore insuffisante aux vues

du cahier des charges que nous avons. Nos tâches, dans le domaine de compétences de l'AIEA ou non, ont augmenté.» Le point de vue est partagé par l'AIEA qui estime à huit le nombre d'inspecteurs souhaitable.

Les matières nucléaires présentes en Suisse appartiennent aux exploitants de centrales nucléaires ou aux exploitants d'installations de recherche. Notre pays a également des matières nucléaires à l'étranger qu'elle doit déclarer chaque année depuis 2005 selon la loi sur l'énergie nucléaire et l'ordonnance sur l'application des garanties. «Si la Suisse possède de la matière nucléaire à l'étranger, c'est parce qu'il n'y a pas de mines chez nous et encore moins d'installations pour convertir ou enrichir la matière en vue d'une utilisation dans les réacteurs civils, explique Bärbel Leibrecht. Nous devons nous procurer cela à l'étranger. Ce sont seulement les exploitants de centrales qui possèdent de la matière nucléaire à l'étranger.» Les pays étrangers qui accueillent de la matière nucléaire suisse sont l'Allemagne, la France, la Grande-Bretagne, la Suède et les Etats-Unis.

Thorium, uranium et plutonium

Fin 2007, les matières nucléaires en mains suisses présentes sur notre sol ou à l'étranger l'était sous la forme de thorium, d'uranium ou encore de plutonium. Le thorium est un métal de la famille des actinides. L'isotope 232 du thorium est un isotope que l'on dit fertile car il est capable d'engendrer des isotopes fissiles, en l'occurrence l'uranium-233, en absorbant un neutron. Il pourrait ainsi être mis en œuvre dans une centrale en cas de

pénurie d'uranium-235, le seul isotope fissile existant à l'état naturel. Fin 2007, il y avait 180 kg de thorium-232 sur sol suisse.

L'uranium, qui compose l'essentiel du combustible brûlé dans nos centrales nucléaires civiles, est naturellement la matière nucléaire la plus présente en Suisse. Bärbel Leibrecht: «Fin 2007, il y avait au total 1 471 tonnes d'uranium dans notre pays et 1598 tonnes d'uranium suisse à l'étranger.» La comptabilité détaillée menée au sein de l'OFEN distingue encore l'uranium appauvri, naturel et enrichi. Pour ce qui est du plutonium, il est principalement issu de déchets de fonctionnement de nos centrales nucléaires civiles. «Fin 2007, il y avait 14 tonnes de plutonium en Suisse et moins de 1,5 tonnes à l'étranger», selon la spécialiste de l'OFEN.

Paysage varié et contrôles réguliers

Même si la Suisse est un petit pays, son paysage nucléaire est très varié. Elle dispose en effet de cinq centrales nucléaires civiles en activité, de trois réacteurs de recherche, de deux stations de stockage intermédiaire ainsi que d'un centre de recherche national et d'un centre de recherche international. «Toutes ces installations en activité sont surveillées régulièrement, précise Bärbel Leibrecht. Les centrales nucléaires civiles sont contrôlées tous les trois mois environ. Une installation particulière du PSI doit être contrôlée une fois par mois. Un contrôle détaillé, au gramme près, de chaque installation doit être fait au minimum une fois par année.» Les matières nucléaires suisses sont sous haute surveillance.

(bum)

matières nucléaires (kg, au 31.12.2007)	stocks à l'étranger	stocks en Suisse
thorium	0	180
uranium appauvri	15	232 914
uranium naturel	1 279 362	7 446
uranium enrichi	318 652	1 230 843
plutonium	1 334	14 323



Les barrages doivent être à l'épreuve des séismes de forte magnitude

INTERNET

Informations sur les barrages de Suisse:
www.bfe.admin.ch/barrages

Comité suisse des barrages:
www.swissdams.ch

Commission internationale des grands barrages CIGB:
www.icold-cigb.net

Société suisse du génie parasismique et de la dynamique des structures:
www.sgeb.ch

Le tremblement de terre dévastateur survenu en Chine en mai de cette année n'a pas seulement coûté la vie à des dizaines de milliers de personnes, il a également endommagé plusieurs barrages. La question de la sécurité des barrages se pose également en Suisse, car les retenues d'eau les plus importantes se trouvent en Valais, une région dont l'exposition au risque sismique est relativement élevée. Mais ces installations sont conçues de manière à pouvoir résister aux forts tremblements de terre.

La province chinoise du Sichuan, où la terre a tremblé le 12 mai 2008 avec une intensité de 7,9 sur l'échelle de Richter, est la citadelle de la force hydraulique du pays. Nombre de barrages sont déjà construits dans cette région du Sud-Est de la Chine. D'autres sont en voie de construction ou de planification. L'attention s'est d'emblée concentrée sur le barrage de Zipingpu, un

d'ouvrage très répandu depuis 20-30 ans et il est considéré comme résistant aux séismes».

Les barrages suisses sont sûrs

La Suisse ne compte pas de barrage de ce type. Nos barrages sont en moyenne âgés de 50 ans à peine. La plupart des grands barrages suisses ont été construits entre 1950 et 1970. L'Offi-

«D'ICI À 2012, TOUS LES OUVRAGES PLACÉS SOUS LA SURVEILLANCE DIRECTE DE LA CONFÉDÉRATION SERONT SYSTÉMATIQUEMENT EXAMINÉS. IL S'AGIT DE VÉRIFIER SI LES BARRAGES SATISFONT AUX EXIGENCES ACTUELLES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ SISMIQUE».

GEORGES DARBRE, CHEF DE LA SECTION BARRAGES DE L'OFEN.

ouvrage en remblais de 156 mètres de hauteur, disposant d'un masque amont en béton. Selon les rapports en provenance de Chine, le séisme a endommagé le revêtement de béton et de nombreuses fissures ont été constatées. «Une rupture aurait de graves conséquences pour les personnes et l'environnement; elle aurait aussi des répercussions négatives sur l'industrie mondiale des barrages», explique Martin Wieland, président du Comité des aspects sismiques des projets de barrage de la Commission internationale des grands barrages (CIGB). Mais au moment du séisme, le lac de retenue n'était rempli qu'à un tiers, ce qui réduit considérablement le risque de rupture. C'est pourquoi les autorités chinoises ont estimé que le barrage est sûr. L'ingénieur civil précise que «le barrage de Zipingpu est un type

ce fédéral de l'énergie (OFEN) exerce la haute surveillance sur tous les barrages de Suisse, les cantons assurant la surveillance directe de plusieurs centaines de petites installations, tandis que l'OFEN se charge lui-même des principaux ouvrages les plus grands. 25 barrages ont une hauteur supérieure à 100 mètres, quatre d'entre eux dépassant même 200 mètres. La Grande Dixence, dans les Alpes valaisannes, vient en tête avec une capacité de 400 millions de mètres cubes et le mur de retenue en béton le plus élevé du monde (285 mètres).

Le Valais est une région avec un aléa sismique relativement important. Mais les spécialistes lèvent l'alerte. En effet, contrairement aux bâtiments ou aux ponts, les barrages sont conçus

de manière à absorber les charges horizontales provoquées par les tremblements de terre (lire encadré). En outre, s'agissant des principaux barrages de Suisse, «la preuve doit être apportée qu'ils peuvent résister aux plus forts séismes susceptibles de survenir dans notre pays une fois en 10 000 ans», explique Georges Darbre, chef de la section Barrages de l'OFEN. Résister, en l'occurrence, signifie que de l'eau ne s'écoulerait pas de manière incontrôlée. A ce jour, la Suisse n'a encore jamais connu de séisme qui aurait entraîné de tels dommages.

Assainissements de cas en cas

Selon Georges Darbre, il existe aujourd'hui en Suisse des barrages qui ne satisfont pas aux exigences actuelles en matière de sécurité sismique. L'expert insiste sur le fait qu'il «s'agit de cas isolés que l'on assainit en conséquence». C'est par exemple le cas du barrage de la centrale d'Egisau, dont la concession, attribuée aux Nordostschweizerische Kraftwerke (NOK), a expiré en 1993. Lors du renouvellement de la concession, on a constaté que le barrage ne résisterait pas à une forte secousse. Il a par la suite été assaini. Toujours selon le spécialiste de l'OFEN, l'assainissement du barrage-voûte des Toules, dans le canton du Valais, est actuellement en cours, car il ne répond pas entièrement aux exigences de stabilité.

Inspections systématiques

Georges Darbre souligne que «les exploitants de tous les barrages de Suisse fournissent chaque année un rapport sur la sécurité, lequel doit être agréé par l'OFEN». Ce rapport repose sur des inspections hebdomadaires ou mensuelles effectuées par du personnel qualifié. Dans ce cadre, l'état du barrage est évalué et diverses valeurs sont mesurées. Les exploitants sont tenus d'annoncer immédiatement tout événement particulier. Pour les 80 plus grands barrages de Suisse, des vérifications approfondies de la sécurité, notamment en cas de séisme, sont effectuées tous les cinq ans. Les exigences ont évolué au fil du temps, parallèlement au développement des connaissances. «D'ici à 2012, toutes les installations placées sous la surveillance directe de la Confédération seront examinées systématiquement. Il s'agit de déterminer si les barrages répondent aux exigences actuelles en matière de sécurité sismique», explique Georges Darbre. A ce stade, il n'y a pas eu de surprise.

L'OFEN ordonne en outre des contrôles de barrage extraordinaires après un tremblement de terre. Cette situation se produit plusieurs fois par an. Georges Darbre précise que «jamais encore des dommages quelconques ou un comportement anormal n'ont été observés». La procédure est la suivante: dès qu'un séisme de magnitude 3 ou plus se produit en Suisse ou dans les pays voisins, l'OFEN est informé par deux canaux distincts, la Centrale nationale d'alarme et le Service de

piquet de l'armée. L'OFEN calcule alors immédiatement quels barrages de Suisse ont été soumis à une intensité de magnitude 4 ou plus (secousses en surface) et il informe les exploitants concernés. Simultanément, des contrôles sont ordonnés.

Un concept de sécurité affiné

Pour assurer la sécurité de la population, la Suisse dispose d'un concept de sécurité basé sur trois piliers. La sécurité relevant de la construction vient en premier. «Nous contrôlons que l'installation soit planifiée et construite selon les standards en vigueur», explique Georges Darbre. Puis vient la surveillance du barrage: le comportement et l'état de l'ouvrage sont observés et analysés en permanence de manière à pouvoir intervenir suffisamment tôt en cas de besoin. Enfin, le concept comporte un troisième pilier: la planification en cas d'urgence. Le spécialiste de l'OFEN poursuit en disant que «l'objectif prioritaire est d'éviter les accidents; nous savons cependant que des ruptures de barrage surviennent chaque année dans le monde». Une organisation veille, en arrière-plan, à ce que la population soit évacuée à temps si un tel cas survenait. Georges Darbre ajoute «qu'en Suisse, il faut considérer que les lacs de retenue ne sont remplis que durant quelques mois». Martin Wieland, membre de la Commission internationale des grands barrages, qualifie d'exemplaire – en comparaison internationale – la philosophie de sécurité de la Suisse en matière de barrages.

Besoins en matière de recherche

Même si, au cours des dernières décennies, les connaissances ont progressé en ce qui concerne les séismes et les barrages, nombre de questions demeurent ouvertes. «Les méthodes visant à prévoir à partir de quelle intensité un barrage ne résistera pas à un séisme et laissera s'écouler de l'eau de manière incontrôlée sont encore assez peu fiables», explique Martin Wieland. Cette situation résulte notamment du fait que chaque barrage représente un prototype et que les résultats ne sont guère extrapolables. On relève un besoin de recherche quant au comportement des matériaux, c'est-à-dire quant à la façon dont des fissures se forment dans un mur sous l'effet de forces dynamiques. Il est également très difficile d'apprécier de manière fiable quel pourrait être la secousse sismique la plus forte sur le site même d'un barrage déterminé.

Par ailleurs, renchérit Georges Darbre, on n'est toujours pas au clair sur le degré d'inhomogénéité des ondes sismiques à la surface de contact entre le mur et la fondation d'un barrage. Ce point est d'une importance cruciale, car une telle inhomogénéité pourrait fortement influencer le comportement d'un barrage. La Confédération finance depuis 25 ans des projets de recherche sur le comportement des barrages en cas de séisme.

(klm)

Les barrages et les bâtiments: des différences fondamentales quant à la statique

Au lendemain des tremblements de terre, des images de maisons et de ponts effondrés sont régulièrement présentées. Georges Darbre, chef de la section Barrages de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) nous explique que «les forces d'inertie horizontales engendrées lors d'un séisme affectent de telles constructions au cœur de leur point faible, entraînant des conséquences catastrophiques». En effet, le système statique de ces constructions a pour fonction principale de transférer les charges verticales aux fondations. Leur capacité à absorber les charges horizontales est limitée et relativement mauvaise en l'absence de mesures constructives particulières. Georges Darbre explique que, «au contraire, les barrages sont des ouvrages dont la fonction statique principale est de dévier la pression de l'eau vers les fondations, en plus de résister aux charges verticales de leur propre poids. Or, la pression de l'eau s'exerce perpendiculairement à la surface du mur de barrage et elle présente une composante horizontale importante. Les barrages sont dès lors statiquement conçus pour résister à d'importantes forces horizontales, comme celles que produisent les tremblements de terre».



La recherche suisse s'enflamme pour les centrales à gaz

INTERNET

Programme de recherche «Centrale thermique 2020» à l'OFEN:
www.bfe.admin.ch/recherche/centralethermique2020

Plate-forme technologique européenne
 «Zero Emission Fossil Fuel Power Plants»:
www.zero-emissionplatform.eu

«Forschungsinitiative Kraftwerke des
 21. Jahrhunderts»:
www.abayfor.de/kw21/

Institut Paul Scherrer (PSI):
www.psi.ch

**Illustration: prise de vue aérienne
 d'une centrale à gaz à Carthagène
 en Espagne.**

L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a lancé en 2006 le programme de recherche «Centrale thermique 2020». Son objectif principal est de développer des technologies performantes et propres pour des centrales à cycle combiné au gaz naturel qui devraient être pleinement opérationnelles d'ici à 2020. Onze projets menés conjointement par des hautes écoles, des centres de recherche et des industries suisses sont actuellement en cours.

En raison d'une demande sans cesse croissante en électricité, de la mise hors service pour raison d'âge de nos plus vieilles centrales nucléaires ainsi que de l'arrivée à échéance de contrats d'approvisionnement d'électricité à long terme avec la France, la Suisse pourrait connaître une pénurie d'électricité à l'horizon de 2020. «Les centrales à cycle combiné au gaz naturel représentent l'une des seules technologies capables de combler ce trou». Peter Jansohn, responsable du laboratoire de combustion de l'Institut Paul Scherrer et chef du programme de recherche «Centrale thermique 2020» de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), est convaincu du fort potentiel de ces centrales utilisant le gaz naturel comme combustible pour produire de l'électricité en deux étapes.

Il faut savoir que ce type de grandes centrales – dont aucune n'existe pour l'heure en Suisse – a quelques atouts à faire valoir. Premièrement, elles peuvent produire de l'électricité en grande quantité puisque une unité standard possède une puissance oscillant entre 400 et 500 mégawatts (MW). Deuxièmement, elles peuvent être construites dans des délais relativement courts, aux alentours de deux ans. Finalement, ces centrales thermiques ont un bon rendement du fait de la combinaison d'une turbine à gaz et d'une turbine à vapeur: près de 60% contre 35% pour une centrale nucléaire. Mais voilà, ces centrales ont également un grand défaut. La quantité de

CO₂ – on parle de 700 000 tonnes par année pour une centrale de 400 MW – qu'elles rejettent dans l'atmosphère a un impact négatif sur l'environnement et gêne la réalisation de nos objectifs en matière de politique climatique.

Pour la place scientifique suisse

Si la Suisse décide de se lancer dans l'aventure des centrales à cycle combiné au gaz naturel, il faut donc qu'elle puisse disposer des technologies les plus performantes et les plus respectueuses possibles de l'environnement. C'est pourquoi l'OFEN a lancé en 2006 un programme de recherche dans ce domaine. Il durera jusqu'en 2020. «Les technologies nécessaires à des centrales performantes et propres devront être développées d'ici 2015. Il restera alors cinq ans pour les mettre en œuvre dans une centrale pilote», explique le spécialiste du PSI. Avant de préciser que ce programme est également important pour «renforcer la place scientifique et industrielle de la Suisse dans un domaine qui connaît un développement important».

Trois principaux axes de recherche sont développés: la maximisation du rendement électrique, la réduction des émissions de CO₂ et enfin la contribution à la stabilisation du réseau électrique. «Le rendement actuel de ce type de centrale dépasse juste 59% et pourrait atteindre 62 à 63% d'ici 2015», explique Peter Jansohn. Une augmentation absolue qui peut sembler faible mais

qui est respectable sachant que le rendement théorique maximal pour transformer l'énergie thermique en énergie électrique est de 73%. «Chaque dixième de pourcent supplémentaire est difficile à atteindre et il faut travailler à de nombreux niveaux.» Des améliorations possibles touchent notamment au préchauffage du combustible, à l'augmentation de la température et de la pression dans la chambre de combustion ou encore à une meilleure technologie de refroidissement.

Réduire les émissions de CO₂

Réduire les émissions de CO₂ est le deuxième objectif scientifique du programme. Plusieurs chemins, outre celui consistant à augmenter le rendement électrique de la centrale, sont envisageables et sont étudiés dans le cadre de ce programme. «L'un deux, explique le spécialiste, consiste à augmenter la part du combustible renouvelable, donc neutre sur le plan du CO₂,

«LES TECHNOLOGIES NÉCESSAIRES À DES CENTRALES PERFORMANTES ET PROPRES DEVRONT ÊTRE DÉVELOPPÉES D'ICI 2015», PETER JANSOHN, RESPONSABLE DU LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LA COMBUSTION AU PSI ET CHEF DU PROGRAMME «CENTRALE THERMIQUE 2020» DE L'OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE.

dans le combustible de la centrale. Une proportion oscillant entre 15 et 20% du combustible pourrait être issue de la biomasse comme le bois ou encore les déchets organiques.»

Une autre voie traite de la capture et du stockage du CO₂. «Cela peut se faire avant la combustion en séparant la partie hydrogène du gaz naturel. Il n'y a alors plus de rejet de CO₂ mais ce changement nécessite certaines adaptations technologiques.» La capture du CO₂ peut également se faire après la phase de combustion. «Ce n'est pas facile et la rentabilité est faible car la concentration en CO₂ dans les gaz d'échappement de la centrale est faible, tempère le spécialiste.» Enfin une troisième méthode consiste à utiliser de l'oxygène pur à la place de l'air pour brûler le combustible. «La concentration de CO₂ dans les fumées rejetées est ainsi augmentée et la capture facilitée.» Toutes les mesures pour séparer le CO₂ représentent un besoin supplémentaire en énergie et amènent à réduire de façon significative, environ 15%, le rendement de ces centrales à gaz.

Stabiliser le réseau électrique

La production d'électricité d'origine renouvelable est aujourd'hui, et c'est tant mieux, en forte augmentation. Toutefois, la variabilité de l'énergie éolienne et de l'énergie photovoltaïque conduit à des fluctuations dans la production qui troublent la stabilité du réseau. Ces fluctuations doivent pouvoir être lissées par d'autres

types de production. «C'est également un des objectifs de ce programme que de rendre les centrales à cycle combiné au gaz naturel davantage flexibles, de manière à pouvoir absorber une partie de ces fluctuations, explique Peter Jansohn. Techniquement, ce n'est pas si facile. Il faut notamment faire attention au risque de surchauffe de certaines composantes suite à une surcharge ou encore au risque que représente la déstabilisation, voire la disparition, de la flamme dans la chambre de combustion.»

En 2007, 5,45 millions de francs ont été investis dans le programme de recherche. Deux tiers de cette somme provenait de l'industrie qui participe de manière très active à ce programme. «Onze projets de recherche sont actuellement en cours, poursuit le chercheur du PSI. Mis à part deux de type fondamental, ces projets se situent dans le secteur de la recherche appliquée. Dans chacun des cas, il y a au minimum un

partenaire industriel et un partenaire issu d'une haute école ou d'une institution de recherche. De cette manière, les résultats sont sûrs d'arriver au niveau de la production». Pour l'instant, il n'y a pas de projets pilotes et de démonstration. Cela est attendu dans la deuxième partie, soit à partir de 2015.

Programme européen: saisir sa chance

La Suisse n'est pas le seul pays à mener des recherches dans ce domaine. «Nous échangeons beaucoup d'information avec différents programmes internationaux aux objectifs comparables. Géographiquement proche de nous figure notamment l'initiative (Forschungsinitiative Kraftwerke des 21. Jahrhunderts) des Länder de Bade-Wurtemberg et de Bavière dans le sud de l'Allemagne.» A l'échelle européenne, le spécialiste du PSI relève encore l'existence de la plate-forme technologique «Zero Emission Fossil Fuel Power Plants». «Dans le cadre de cette plate-forme, il est question de construire à moyen terme entre dix et douze installations de démonstration. La Suisse pourrait y participer, ce qui serait une très bonne chose pour le partage des risques financiers et pour la mise en œuvre de nos résultats de recherche. Pour cela, nous avons besoin du soutien de tous les partenaires associés, et en particulier celui d'un partenaire privé pour la conduite du projet. C'est une chance qu'il faut saisir maintenant.»

Deux exemples de projet:

«Beschichtete Schaufeln und Ventile in Dampfturbinen»

Partenaires dans ce projet: Alstom, Sulzer Metco, Stellba Schweisstechnik, EMPA.

Les centrales à cycle combiné utilisent le gaz naturel comme combustible pour produire de l'électricité en deux étapes. Une première turbine (à gaz) est mise en mouvement suite à la combustion du gaz naturel. La chaleur des gaz d'échappement de la première turbine est récupérée pour produire de la vapeur qui actionne une seconde turbine (à vapeur). Plus la température de la vapeur sera élevée, plus le rendement électrique de la turbine à vapeur sera haut. Des températures trop importantes sont toutefois à l'origine de problèmes de tenue des matériaux. Dans ce projet, il est question de développer des matériaux métalliques et céramiques particuliers pour recouvrir et protéger les éléments constitutifs de la turbine à vapeur. L'objectif est de dépasser les 650°C.

«Gasturbinenprozess optimiert für CO₂-Minderung»

Partenaires dans ce projet: Alstom, Haute école spécialisée du nord-ouest de la Suisse, Institut Paul Scherrer.

La concentration en CO₂ dans les gaz d'échappement d'une centrale à cycle combiné au gaz naturel est faible. Il est donc difficile et peu rentable de capturer le CO₂ à cet endroit. Ce projet a pour objectif, par des modifications du processus de combustion au niveau de la turbine à gaz, d'augmenter cette concentration et ainsi de rendre la capture du CO₂ techniquement plus facile. Il s'agit notamment de jouer sur la nature de l'air qui est mélangé au gaz naturel et brûlé dans la chambre à combustion. Un enrichissement en oxygène permet par exemple une augmentation de la concentration de CO₂ dans les gaz d'échappement.

Pour en savoir plus:

www.bfe.admin.ch/recherche/centralesthermique2020



Pour voir la chaleur sortir de la maison

INTERNET

«bien-construire», campagne de SuisseEnergie pour une utilisation rationnelle de l'énergie dans les bâtiments:
www.bien-construire.ch

Ma maison est-elle bien isolée? La récente envolée des prix du mazout rend la question brûlante. Une «photographie» du bâtiment au moyen d'une caméra dite thermographique permettra d'y répondre: une image aux couleurs très pop met en évidence les différences de température et permet ainsi de détecter les sources de déperdition de chaleur.

«Le principe de la thermographie repose sur le phénomène physique suivant lequel tout objet émet un rayonnement dont l'énergie est proportionnelle à la puissance quatre de la température absolue», explique Raphaël Compagnon, professeur de physique du bâtiment à l'École d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg. En clair, le rayonnement est nul pour un objet à la température du zéro absolu (-273,15°C), il se situe dans le domaine de l'infrarouge à température ambiante et devient visible à partir de 700 à 800°C. «Comme le fer à cheval qui devient rouge lorsqu'il est chauffé par le forgeron», illustre le spécialiste.

Grâce à un important développement technologique, thermographier sa maison est aujourd'hui aussi facile que de la photographier. «Le résultat est instantané, poursuit le professeur. Les différences de couleur correspondent aux écarts de température et la sensibilité est de l'ordre du dixième de degré.» Le détecteur est de même type que celui d'une caméra traditionnelle. Seule change l'optique, qui doit être faite dans un matériau transparent à l'infrarouge, comme par exemple le germanium. «On peut acheter une telle caméra pour quelque 10 000 francs, contre encore 100 000 francs il y a une dizaine d'années et 250 000 il y a environ 25 ans.»

Le soleil ennemi de la thermographie

Si l'image est instantanée, son interprétation nécessite les compétences d'un spécialiste. La raison? De nombreux effets parasites peuvent fausser les mesures. «C'est notamment le cas

du soleil qui, en échauffant une façade, masque complètement la vision des pertes thermiques», explique Raphaël Compagnon. Le choix de l'instant est donc critique: «On choisira une période durant laquelle le chauffage fonctionne, soit l'hiver, et on fera généralement la mesure en fin de nuit avant le lever du soleil.»

De plus, certaines constructions ne se prêtent pas à la thermographie. «Les façades ventilées sont très difficiles à analyser, précise l'expert. L'espace vide entre la façade et le revêtement extérieur fait écran au rayonnement. Le même écran gênant résulte de stores baissés ou de volets fermés.» A éviter donc.

Entre 1500 et 2000 francs

Combien coûte l'analyse thermographique d'une maison? «Chez nous, un propriétaire devra déboursier entre 1500 et 2000 francs, indique Bruno Mayques du bureau d'études Exotherm basé à Neuchâtel. On peut trouver moins cher mais il faut bien faire attention à ce qui est proposé.» Le spécialiste neuchâtelois recommande notamment de prendre des photos également depuis l'intérieur, «où certains phénomènes sont plus marqués». En outre, il juge important de proposer des pistes techniques pour améliorer la situation. Enfin, il lui tient à cœur que le client soit accompagné à la lecture du rapport, «pour répondre aux inévitables questions que soulève une telle analyse, aussi complète soit-elle.»

(bum)

OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE

Pascal Previdoli nommé vice-directeur

La direction du Secrétariat général du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) a nommé monsieur Dr Pascal Previdoli, chef de la division Economie énergétique de l'OFEN, au poste de vice-directeur de l'OFEN à partir du 1^{er} juin 2008. A l'office depuis onze ans, Pascal Previdoli a grandement contribué au développement du domaine de l'économie énergétique, tout d'abord en qualité de conseiller scientifique puis en tant que chef de section et ensuite chef de division pour le secteur international, stratégie et politique. Avec la reprise des responsabilités liées à la recherche énergétique, à la surveillance de la matière nucléaire ainsi qu'à la nouvelle politique énergétique internationale, la division Economie énergétique a clairement gagné en importance depuis le 1^{er} janvier 2008 et est devenue l'équivalent des divisions Efficacité énergétique et énergies renouvelables ainsi que Droit et sécurité. La direction



Pascal Previdoli, nouveau vice-directeur de l'OFEN.

de l'OFEN félicite Pascal Previdoli pour sa nomination et se réjouit de pouvoir encore compter sur ses compétences à l'avenir.

Renseignements:

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

MOBILITÉ

Engouement pour les véhicules lourds: objectifs de réduction manqués

La consommation moyenne de carburant des voitures neuves vendues en Suisse en 2007 a diminué de 2,49% par rapport à 2006 et s'inscrit désormais à 7,43 l aux 100 km. Mais vu les retards enregistrés les années précédentes, ce progrès ne suffira pas à atteindre l'objectif de 6,4 l aux 100 km d'ici 2008, défini dans la convention passée entre le Département de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) et auto-suisse en février 2002. Si en 1990 une voiture d'une tonne consommait plus de 7,5 l aux 100 km, elle ne consomme aujourd'hui plus que 4,95 l en moyenne. Or malgré cette avancée considérable, la consommation moyenne de la flotte de véhicules neufs ne diminue pas en proportion: le progrès technique est compensé par la demande toujours plus importante de véhicules toujours plus grands, toujours plus puissants et toujours plus lourds. La Confédération prévoit d'introduire des mesures plus énergiques.

Renseignements:

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

INTERNATIONAL

Publication des «Energy Technology Perspectives» 2008 de l'AIE

Nobuo Tanaka, directeur exécutif de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), a présenté le 6 juin à Tokyo l'édition 2008 des «Energy Technology Perspectives» (ETP) de l'AIE. Le rapport 2008 revoit les perspectives publiées dans l'édition 2006 à la hausse par rapport aux émissions de CO₂ et à la consommation de pétrole. Le scénario de base «business-as-usual» qui repose sur une absence de changements politiques majeurs prévoit d'ici à 2050 une augmentation de la demande en pétrole de 70% et une augmentation des émissions de CO₂ de 130%. Les conséquences pour l'environnement seraient irréversibles selon le rapport. L'économie énergétique globale doit être transformée durant les prochaines décennies. L'objectif de ce livre est d'expliquer comment et de proposer des pistes concrètes à suivre.

Pour en savoir plus:

www.iea.org/books

RECHERCHE

La recherche énergétique suisse garde le cap

Dans le domaine de la recherche énergétique, la Suisse a réussi l'an passé à confirmer sa position de partenaire innovant sur la scène internationale. Tel est le constat du rapport annuel 2007 de la Commission fédérale pour la recherche énergétique (CORE). La recherche énergétique suisse s'est également vue octroyer de bonnes notes par l'Agence internationale de l'énergie (AIE) à l'issue d'un examen approfondi mené tous les quatre ans. Par contre, le nouveau recul des fonds publics alloués à la recherche énergétique est vu d'un oeil critique par la CORE. En Suisse, les dépenses publiques consacrées à la recherche énergétique se situent à un niveau plutôt bas: pour 2006, environ 165 millions de francs ont été investis contre 250 millions en valeur réelle en 1992.

Pour en savoir plus:

www.recherche-energetique.ch
Rolf Schmitz, chef de la section Recherche énergétique, OFEN
rolf.schmitz@bfe.admin.ch

POMPES À CHALEUR

La 9^e conférence internationale rencontre un franc succès

La 9^e conférence de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) sur les pompes à chaleur organisée à Zurich du 20 au 22 mai a été suivie par 447 spécialistes issus de 36 pays différents. La manifestation était organisée par le Groupement suisse de promotion des pompes à chaleur (GSP) sous le patronage de l'OFEN. 72 exposés répartis en 9 sessions ainsi que 115 poster ont donné un vaste aperçu des avancés et des perspectives de la technique, des applications et du marché. Organisateur, participants et sponsors se sont déclarés très satisfaits. Le succès de cette édition a largement dépassé celui des précédentes. Il s'explique avant tout par la qualité du programme mais aussi par les soucis climatiques et énergétiques actuels.

Renseignements:

Fabrice Rognon, responsable du domaine chaleur ambiante, OFEN
fabrice.rognon@bfe.admin.ch

■ STATISTIQUES

La consommation d'électricité en 2007 recule de 0,6%

La consommation d'électricité de la Suisse a diminué de 0,6% en 2007 pour s'établir à 57,4 milliards de kilowattheures (kWh). Le dernier recul de la consommation d'électricité remonte à 1997. La production des centrales indigènes a augmenté de 6,1% par rapport à 2006, passant à 65,9 milliards de kWh. C'est la troisième plus forte production enregistrée à ce jour. Contrairement aux années 2005 et 2006, qui s'étaient soldées par des importations de courant, l'année 2007 a permis de renouer avec les exportations.

Renseignements:

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



La consommation d'électricité de la Suisse a diminué de 0,6% en 2007.

Analyse de la consommation énergétique suisse 2000-2006 selon l'application

Au début mai 2008, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a publié une analyse de la consommation énergétique suisse en fonction de l'application. On dispose ainsi du premier relevé systématique de la consommation énergétique globale au plan national en fonction de l'application, selon les agents énergétiques et selon les secteurs. Environ 35%, soit la part la plus importante de la consommation énergétique suisse en 2006, ont été utilisés pour le chauffage des locaux. En deuxième position, on trouve la mobilité à l'intérieur du pays avec 28%. L'analyse, qui sera à l'avenir actualisée tous les deux ans, montre l'évolution de la consommation de 2000 à 2006. Entre ces deux dates, on note

une nette augmentation de la consommation destinée en particulier à la climatisation, à la ventilation et aux installations techniques (+9,3%), à l'éclairage (+9,2%), à la chaleur industrielle (+6,4%) ainsi qu'aux processus et systèmes d'entraînement (+5,3%).

Renseignements:

Pia Baumann,
section Analyses et perspectives, OFEN,
pia.baumann@bfe.admin.ch

■ ELECTRICITÉ

6% de défektivité dans le matériel électrotechnique

Selon le rapport de l'Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI sur la surveillance du marché en 2007, 6% environ de tous les matériels électrotechniques contrôlés présentaient des défauts. Ceux-ci allaient des preuves incomplètes sur la sécurité ou la comptabilité électromagnétique aux défauts techniques de sécurité. La gamme des produits contrôlés en 2007 s'étendait des appareils électroménagers, accessoires d'installation et composants électroniques aux appareils de bureau, à l'informatique et l'éclairage ainsi qu'aux appareils et outils pour amateurs et bricoleurs.

Renseignements:

Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI, surveillance du marché,
Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
mub.bs.info@esti.ch

Abonnements / Service aux lecteurs

Vous pouvez vous abonner gratuitement à energieia:

par e-mail: abo@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

29 AU 30 AOÛT 2008**Mobilité 2030, Yverdon-les-Bains**

La demande en offres de mobilité ne cesse de croître et les réserves énergétiques s'épuisent. Il est grand temps de modifier notre façon de penser et d'agir. La SATW invite des personnes issues des domaines de la recherche, de l'économie et de la politique ainsi que le grand public à une discussion autour de la mobilité 2030.

Informations complémentaires: www.satw.ch

3 AU 6 SEPTEMBRE 2008**7th International Conference on Hydraulic Efficiency, Milano**

The conference will give the opportunity to hydro specialists and measurement experts from all part of the world to present and discuss the latest in testing results and measurement problem solving.

Informations complémentaires:
www.ighem.org/IGHEM2008/home.html

4 AU 8 SEPTEMBRE 2008**39^e salon Construire & moderniser, Zurich**

Quelque 600 exposants nationaux et internationaux présenteront sur une surface totale de 30000 m² une vaste palette de produits et donneront ainsi de nouvelles impulsions au secteur de la construction en Suisse. Le programme SuisseEnergie est également présent à travers une exposition spéciale. Il y dispensera une information neutre sur les techniques modernes de chauffage et sur la rénovation énergétique. SuisseEnergie accorde en outre son patronage à une série de conférences gratuites qui permettront aux visiteurs d'approfondir leurs connaissances sur différents thèmes.

Informations complémentaires:
www.fachmessen.ch/bauen

5 SEPTEMBRE 2008**Réduire le CO₂ en Suisse ou compenser à l'étranger, Berne**

Le Conseil fédéral mettra en consultation cet automne ses propositions pour actualiser la politique climatique suisse après 2012. La discussion de savoir si la réduction des émissions de CO₂ doit avoir lieu en Suisse ou à l'étranger s'intensifiera. Lors de cette manifestation, les variantes pour la politique climatique future seront présentées et les avantages et inconvénients des différentes approches de réduction seront examinés de façon contradictoire. La manifestation est publique.

Informations complémentaires et inscription:
www.umweltschutz.ch

11 AU 12 SEPTEMBRE 2008**Recherches énergétique et environnementale dans le bâtiment, Zurich**

Les «Status Seminar» de Zurich sont organisés depuis 1980 tous les deux ans et donnent un aperçu des travaux de recherche et de développement menés dans le domaine de l'utilisation énergétique et des techniques environnementales dans le bâtiment. La manifestation s'adresse avant tout aux spécialistes des techniques du bâtiment et de la construction.

Informations complémentaires et inscription:
www.brenet.ch

Autres manifestations: www.bfe.admin.ch

Adresses et liens, energie4/2008**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**Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)**

Chaire de management des industries de réseau (MIR)
Prof. Matthias Finger
1015 Lausanne
Tél. 021 693 00 02
Fax 021 693 00 00
matthias.finger@epfl.ch
www.epfl.ch

Histoire de l'électrification de la Suisse**Ecole polytechnique fédérale de Zurich (ETHZ)**

Institut d'histoire
Prof. David Gugerli
Auf der Mauer 2
8092 Zurich
Tél. 044 632 42 49
Fax 044 632 14 81
gugerli@ethz.ch
www.tg.ethz.ch

Energies renouvelables**Office fédéral de l'énergie OFEN**

Division Efficacité énergétique et énergies renouvelables
Section Energies renouvelables
Hans Ulrich Schärer
3003 Berne
Tél. 031 322 56 59
hansulrich.schaerer@bfe.admin.ch

Division Economie
Section Approvisionnement énergétique
Christian Schaffner
Tél. 031 322 57 47
christian.schaffner@bfe.admin.ch

swissgrid

Media Service
Monika Walsler
Werstrasse 12
5080 Laufenburg
Tél. 058 580 24 00
Fax 058 580 24 94
media@swissgrid.ch
www.swissgrid.ch

Matériaux nucléaires**Office fédéral de l'énergie OFEN**

Division Economie
Section Affaires internationales
Bärbel Leibrecht
3003 Berne
Tél. 031 322 56 42
baerbel.leibrecht@bfe.admin.ch

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

Division Droit et sécurité
Section Barrages
Georges Darbre
3003 Berne
Tél. 031 325 54 91
georges.darbre@bfe.admin.ch

Commission internationale des grands barrages (ICOLD)

Martin Wieland
Poyry Energy Ltd.
Hardturmstrasse 161
8037 Zurich
Tél. 076 356 28 62
Fax 01 355 55 61
martin.wieland@poyry.com
www.poyry.com

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

Division Economie
Section Recherche énergétique
Rolf Schmitz
3003 Berne
Tél. 031 322 56 58
rolf.schmitz@bfe.admin.ch

Division Efficacité énergétique et énergies renouvelables
Section Energies renouvelables
Fabrice Rognon
Tél. 031 322 47 56
fabrice.rognon@bfe.admin.ch

Paul Scherrer Institut PSI

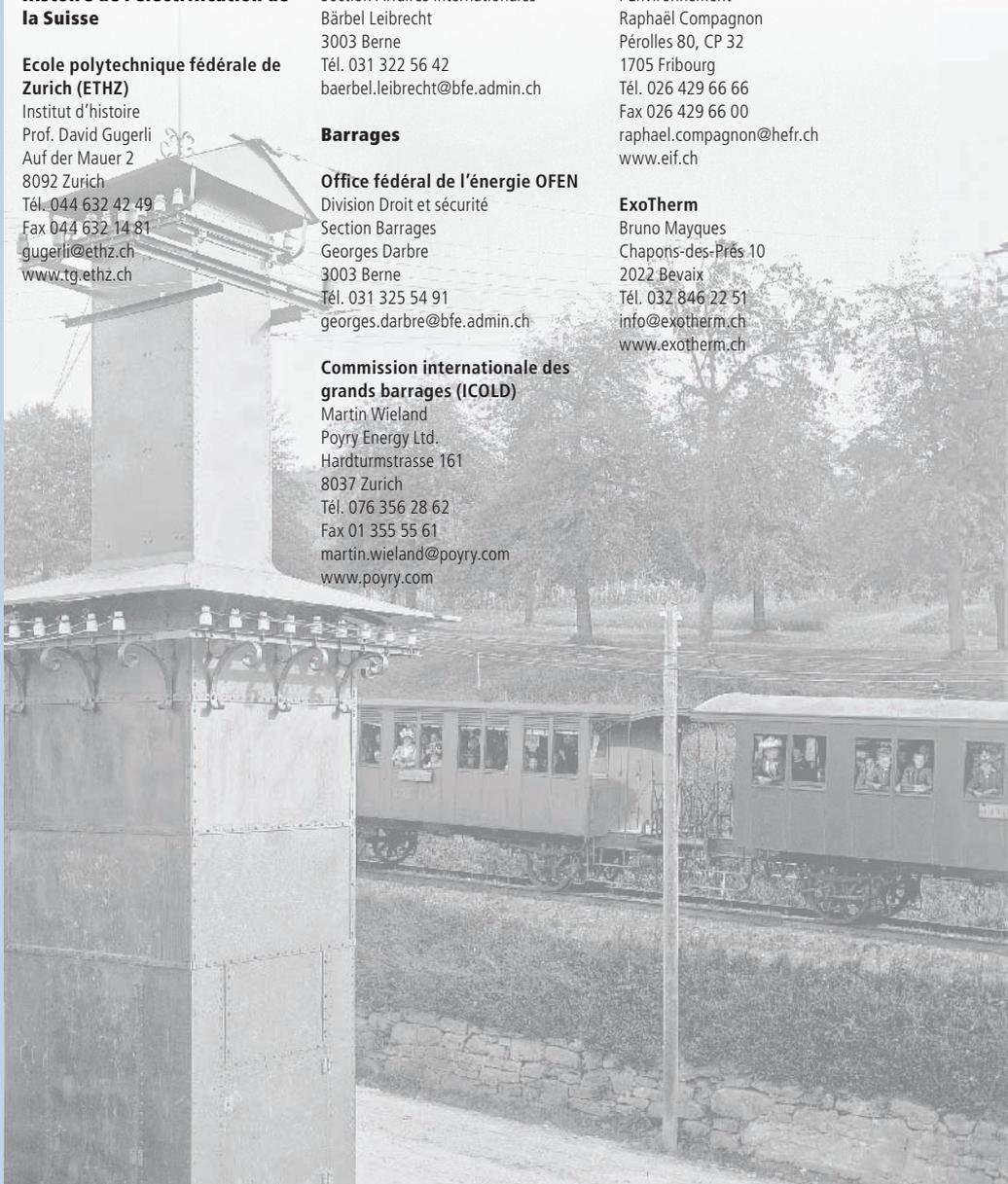
Combustion Research Laboratory
Peter Jansohn
5232 Villigen PSI
Tél. 056 310 21 11
Fax 056 310 26 24
peter.jansohn@psi.ch
www.psi.ch

Comment ça marche?**Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg**

Institut de la Construction et de l'Environnement
Raphaël Compagnon
Pérolles 80, CP 32
1705 Fribourg
Tél. 026 429 66 66
Fax 026 429 66 00
raphael.compagnon@hefr.ch
www.eif.ch

ExoTherm

Bruno Mayques
Chapons-des-Prés 10
2022 Bevaix
Tél. 032 846 22 51
info@exootherm.ch
www.exootherm.ch





energyday08

25 octobre 2008

simplement éteindre!

A domicile ou au bureau, coupez complètement l'alimentation de vos appareils!

1. grâce à une multiprise à interrupteur ou un dispositif de coupure
2. vous réduisez la consommation moyenne de 15% à domicile et de 11% sur votre lieu de travail pour un nombre constant d'appareils.

Eteindre, rien de plus simple! Les partenaires de l'energyday vous y encouragent à travers de nombreuses opérations, par exemple des promotions sur les multiprises à l'occasion de **l'energyday08**.