

30 avril 2004

Encouragement de l'innovation et de la technologie

Rapport annuel 2003

zum Jahresbericht
vers le rapport annuel
verso il rapporto annuale
to the annual report

Auteurs :

Christophe de Reyff, Andreas Gut, Gerhard Schriber

SuisseEnergie

Office fédéral de l'énergie OFEN, Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Adresse postale : CH-3003 Berne
Tél. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.suisse-energie.ch

1 Survol /activités

Le *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération* est le fil conducteur de la recherche soutenue par les pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie en Suisse. Sa mise en pratique incombe à l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) qui dispose, à cette fin, de moyens propres engagés de façon subsidiaire à ceux des institutions de recherche tant privées que publiques. La gestion des divers programmes de *recherche et développement* (R+D) et de ceux pour les *installations pilotes et de démonstration* (P+D) relève de responsables internes ou externes à l'OFEN. Par ailleurs, outre la recherche énergétique, l'OFEN est actif dans la promotion des technologies sur le marché, par le biais du programme *SuisseEnergie*. Chaque programme de recherche est rattaché à un domaine technologique spécifique, dont le responsable interne à l'office coordonne la recherche, le développement, la démonstration et le marketing. On trouvera, en annexe, un survol de l'organisation.

SuisseEnergie met en pratique les résultats de la recherche énergétique. Il faut rappeler ici que le délai qui s'écoule entre des travaux de recherche et la pénétration sur le marché de leurs résultats, voire leur application même, peut être de plusieurs années, après un passage par des installations P+D. L'apparition aujourd'hui sur le marché de produits nouveaux représente l'aboutissement de travaux qui ont été réalisés ces années passées lors de recherches entreprises dans le cadre du ***Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération***, mis à jour périodiquement par la CORE, la Commission fédérale pour la recherche énergétique. Celui vient de s'achever pour la période 2000-2003 [1] a permis de mieux orienter les divers programmes de recherche dans le sens d'un recours durable aux ressources énergétiques et dans la perspective d'une utilisation plus rationnelle de l'énergie. Les priorités de ce *Plan directeur* correspondent à celles de la politique énergétique du pays, soit l'utilisation rationnelle de l'énergie et la mise en œuvre des sources d'énergie renouvelables. Le nouveau ***Plan directeur 2004-2007*** qui est dans la continuité du précédent, a été adopté lors de la 7^e *Conférence suisse sur la recherche énergétique* qui a eu lieu à Lucerne les 11 et 12 novembre 2003.

Comme tous les 2 ans, l'OFEN avait publié en fin 2002 la ***Liste des projets 2000/2001 — Recherche, développement et démonstration dans le domaine de l'énergie en Suisse*** [2], soit un inventaire de la RD&D énergétique menée en Suisse par les pouvoirs publics, qui comprend, en une première partie, des données chiffrées et une analyse statistique et, en seconde partie, la liste elle-même des projets classés par programmes technologiques. Elle a été présentée et commentée ici même dans le rapport précédent pour l'année 2002. La prochaine ***Liste des projets 2002/2003*** est actuellement en préparation et sera publiée en automne 2004. Il en sera rendu compte dans le rapport 2004.

Pour ce qui est des chiffres des dépenses publiques de RD&D énergétique de l'année 2003, seuls ceux de l'OFEN sont maintenant disponibles : 35 MCHF ont été dépensés par l'OFEN, touchant 620 projets : 23 MCHF pour des projets de R+D et 12 MCHF pour des projets P+D. Selon les domaines : 13,3 MCHF dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'énergie, 16,2 MCHF dans celui des sources d'énergie renouvelables, 2,3 MCHF dans le domaine de l'énergie nucléaire, et 3,1 MCHF pour les fondements de l'économie énergétique. Tous ces projets soutenus en 2003 par l'OFEN sont visibles dans la banque de données **ARAMIS**, "le système d'information sur les projets de recherche et développement de la Confédération" [8].

Le service de documentation et de transfert technologique **ENET** [4] offre plusieurs services : les publications *ENET-News*, (3 numéros publiés en 2003 avec 6'000 abonnés), les services par courrier électronique *News Ticker* (2'100 abonnés et 2'000 envois), la banque de données des publications liées à la RD&D énergétique suisse. Avec à ce jour 7'000 publications, elle s'est encore enrichie de 405 publications en 2003, dont plus de 2'500 exemplaires ont été livrés sous forme papier ; elle est consultable en ligne (près de 11'000 visiteurs et 72'000 fichiers PDF téléchargés en 2003).

Das Entlastungsprogramm des Bundesrats führt zu einer grossen Belastung für die Energieforschung. Bei der Umsetzung der Streichungen beim Programm EnergieSchweiz sollen die Mittel des Bundes für Pilot- und Demonstrationsprojekte (P+D) fast vollständig abgebaut werden. Die **CORE** [10] hält jedoch an P+D-Projekten als zentralem Instrument der Umsetzung der Energieforschung fest und empfiehlt den Abbau mit Sparmassnahmen bei der Forschung und Entwicklung teilweise auszugleichen. Zusätz-

lich soll die Privatwirtschaft für die Unterstützung von P+D-Projekten gewonnen werden. Ermutigende Signale sind die qualitativ hoch stehenden und umfassenden Arbeiten auf dem Gebiet der Energieforschung im ETH-Bereich, die Bildung von Kompetenzzentren an den Fachhochschulen und die gute Zusammenarbeit auf nationaler sowie internationaler Ebene. Seit dem 1. Januar 2004 ist die Schweiz *assoziiertes Land* am 6. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union. Im Berichtsjahr hat die CORE die **BFE-Energieforschungsprogramme Biomasse und Geothermie begutachtet und genehmigt**. Bei den Beurteilungen in der Amtsperiode 2000 bis 2003 hat die CORE bei gewissen Programmen einen Mangel an konkreten Zielen geortet. Sie beabsichtigt daher bei der Begutachtung der Programme 2004 – 2007 vermehrt auf die Planung von Teilzielen zu achten, welche die Beurteilung des Fortschritts und die strategische Planung erleichtern werden. An der **7. Schweizerischen Energieforschungskonferenz [11]** am 11. und 12. November 2003 in Luzern wurde das **Konzept der Energieforschung des Bundes 2004 – 2007 [5]** erörtert. Die rund 145 Vertreter der wichtigsten Akteure der Energieforschung genehmigten das Konzept. Es tritt somit am 1. Januar 2004 in Kraft. Aufgrund der übereinstimmenden Empfehlungen der Konferenzteilnehmer konnten 12 Punkte aufgenommen werden, welche bei der Umsetzung des Konzepts beachtet werden müssen. Die CORE begleitet die konkreten Aktionen. An der jährlich stattfindende **Retraite** der CORE widmete sich die Kommission dem Vorgehen bei der Ausarbeitung von Roadmaps zu einer nachhaltigen Energieversorgung. Am Beispiel des Übergangs zu einer Wasserstoffgesellschaft wurden die Schlüsseltechnologien für den Mobilitätssektor identifiziert, welche für die Forschung von Bedeutung sind. Die Ausarbeitung der Roadmaps wird in die Erneuerung der Energieperspektiven des BFE integriert, wobei die Indikatoren: Energieverbrauch, Schadstoffe, Stoffflüsse und Nachhaltigkeitsfragen einbezogen werden müssen. Mit der Verabschiedung der *BFT-Botschaft* wurde zusammen mit weiteren 11 Konzepten der Ressortforschung des Bundes auch das *Konzept der Energieforschung des Bundes 2004 – 2007* vom Parlament zur Kenntnis genommen. Die CORE hat Koordinationsbedarf mit den Konzepten *Umwelt, Landwirtschaft, nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität* und *nachhaltiger Verkehr* festgestellt und strebt deshalb eine Verbesserung der Zusammenarbeit an. Als Nachfolger von Herrn Zulliger als **CORE-Präsident** wurde Herr Tony Kaiser bestimmt. Die Zahl der **CORE-Mitglieder** wurde von 12 auf 15 erhöht, wobei Frau Eva Gerber (Soziologie), Herr Pankraz Freitag (Konferenz kantonaler Energiedirektoren) und Herr Rolf Wüstenhagen (Venture Capital) gewählt wurden.

Comme chaque année, les chefs des divers programmes R+D et P+D de l'OFEN ont livré leurs rapports annuels qui font l'objet d'une **publication de synthèse [3]**. Il ressort notamment du rapport 2003 que l'OFEN a soutenu l'année dernière quelque 620 projets R+D et P+D pour un montant total de quelque 35 MCHF (23 MCHF pour la R+D et 12 MCHF pour des projets P+D). Le survol introductif de la recherche énergétique en 2003 donne un bon résumé du rapport dont nous extrayons ce qui suit :

- Les projets P+D du programme *Bâtiments* ont servi de guides lors de l'introduction de standards pour les bâtiments, tel que *Minergie* ou la *Maison passive*. Comme exemple réussi de cette dernière mentionnons une maison familiale de 8 ménages à Stans qui remplit un standard en matière de demande énergétique, à savoir 120 kWh/(m² a).
- L'an passé un véhicule à hydrogène a pris part pour la première fois à l'*Eco-Marathon Shell* à Nogaro, dans le sud de la France : il s'agit du PAC-Car qui a été développé conjointement par l'EPF de Zurich, le PSI et l'Université de Valenciennes. Le moteur électrique est alimenté par une pile à combustible à hydrogène. Le véhicule extrêmement léger, monoplace, peut embarquer 15 grammes d'hydrogène dans un *getter* à hydrure métallique qui lui a permis de couvrir une distance de 90 km (cela correspond à un parcours de 1'700 km avec un équivalent énergétique de 1 litre d'essence).
- Dans le domaine de l'*Utilisation rationnelle de l'électricité*, deux thèmes sont particulièrement importants : la production décentralisée d'électricité et l'air comprimé comme stockage d'électricité. Deux **centres de compétences se sont développés** pour ces thèmes : la HES de Bienne et celle de Lucerne. Ainsi sont établies de bonnes conditions pour l'élaboration de nouveaux concepts lors de la flexibilisation du réseau de distribution d'électricité et, par là, pour une pénétration accrue des sources d'énergie renouvelables.
- L'intégration optimale des pompes à chaleur (PAC) dans le système du bâtiment et leur standardisation sont importantes pour une **élévation du coefficient de performance annuel et pour l'amélioration de la rentabilité des ces PAC**. Sept schémas de connexion de forme optimale ont été mesurés et les résultats qui en sont issus ont été rendus publics. Ainsi les développeurs et concep-

teurs de systèmes de PAC ont-ils maintenant la possibilité de disposer de ces expériences sous une forme ramassée.

- À Yverdon, et avec le soutien de l'OFEN, *HTceramix* a mis en route une **production-pilote d'éléments de piles à combustible à oxyde céramique**. Il est prévu d'arriver à passer de 10 à 100 par semaine le nombre produit des éléments de piles, tout en garantissant leur bonne qualité. Grâce à cette installation, il sera possible d'estimer les coûts de fabrication pour une future production en masse. Les piles produites devront satisfaire aux besoins des applications industrielles en tant que démonstration de cette technologie.

- Les travaux du PSI, achevés en 2002, dans le domaine de l'abaissement des émissions de NOx des moteurs diesel mobiles grâce une réduction catalytique sélective (SCR) au moyen de l'urée, ont porté leur premiers fruits. Comme la norme des gaz d'échappement européenne EURO IV entrera en vigueur en 2005, **plusieurs firmes ont passé des contrats de coopération de recherche avec le PSI**. Entre autres, la firme allemande Wacker AG s'occupe de l'introduction sur le marché de la technologie SCR, et l'autre firme allemande *Umicore* soutient un travail de thèse au PSI investiguant de nouveaux systèmes SCR.

- Dans le domaine de l'*Utilisation thermique de l'énergie solaire* on relèvera un développement original qui s'est déroulé au LESO de l'EPFL : une réalisation de **vitrages solaires de couleur**, permettant de développer des capteurs solaires de différentes teintes. La coloration des verres permettra en outre d'avoir des débouchés intéressants en architecture. L'approche du LESO est le dépôt de couches minces d'interférence à base de SiO₂ de 30 à 150 nm d'épaisseur et cela en ne pénalisant la transmission de la lumière qu'à moins de 8%. Ce procédé a permis de déposer un brevet en 2003. Le développement permettant de faire des dépôts exactement colorés sur de grandes surfaces se fera avec une collaboration avec l'Université de Bâle.

- L'Institut de Microtechnique de l'Université de Neuchâtel est le *leader* dans le domaine des cellules **photovoltaïques** en couche mince à base de silicium. Dans l'année sous revue, un important **transfert de technologie** a été réalisé lors duquel la firme *Unaxis* a conclu un contrat de coopération. L'unité *Unaxis solar* va développer à Neuchâtel un laboratoire industriel pour des installations de dépôt de couches minces pour cellules photovoltaïques. Cette coopération est renforcée par un projet CTI qui envisage le développement d'une installation de dépôt de couche rapide et de grande surface, projet auquel participe aussi le CRPP de l'EPFL.

- La Suisse est pionnière dans le domaine de **la production d'hydrogène par photolyse de l'eau, quelle soit due à la chaleur solaire ou à la catalyse photoélectrique**. Le transfert des résultats à la pratique n'est pas facile, car les partenaires industriels sont encore réticents. Un projet du PSI, maintenant achevé, a permis de caractériser les conditions chimiques et thermodynamiques de la production de zinc par la voie solaire thermique. Par là, la production d'hydrogène et de gaz de synthèse via le zinc par voie solaire a été rendue possible de façon efficace et en un cycle régénératif.

- L'Ökozentrum Langenbruck et la HES de la Suisse centrale, en collaboration avec les *Producteurs et Importateurs suisses de chauffages à bois*, ont mis sur pied un **service d'accréditation pour chauffages à bois** dans la HES des deux Bâle. Le contact avec les institutions de normalisation est aussi assuré de façon que les expériences soient rassemblées et que la qualité des installations soit garantie. Cela sera utile pour une large dissémination de cette technologie.

- Au Centre de Würenlos se trouve une **pompe à chaleur** de 170 kW **à partir de l'eau profonde** qui est équipée d'une **petite turbine pour la récupération d'électricité** à partir de l'eau pompée à 50 m. Grâce à cette combinaison on s'attend à une réduction des frais d'exploitation. Dans le cas où ce concept se révèle fructueux, il pourrait devenir un modèle pour de plus grandes installations.

- Les Offices fédéraux de l'énergie, de l'environnement, des forêts et du paysage, et de l'aménagement du territoire ont établi un dialogue avec les acteurs des organisations de protection de la nature et du paysage, ainsi qu'avec les branches de l'électricité et de l'énergie éolienne, cela en vue de l'amélioration de l'acceptance de cette dernière en Suisse. Un **Plan directeur de l'énergie éolienne en Suisse** a été élaboré. En tenant compte des critères de ce *Plan directeur* et des conditions météorologiques, 40 emplacements prioritaires ont été repérés sur lesquels on pourrait théoriquement produire 500 GWh d'électricité.

2 Perspectives

2003 aura été la dernière année couverte par la *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération 2000-2003* [1]. La CORE a présenté le nouveau **Plan directeur 2004-2007** [5] – qui a été parachevé après discussion parmi les participants – lors de la **7^e Conférence suisse sur la recherche énergétique** [11] qui s'est tenue à Lucerne les 11 et 12 novembre 2003. Ce nouveau *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération 2004-2007* a aussi déjà été intégré à l'ensemble des 12 *Plans directeurs* des domaines sectoriels de la recherche de l'Administration fédérale ("*Ressortforschung*") [6] qui est partie intégrante du **Message FRT 2004-2007** (sur la formation, la recherche et la technologie), adopté par le Conseil fédéral le 29.11.2002 et présenté au Parlement [9] qui l'a adopté en mai 2003. Ce nouveau *Plan directeur* a été publié dans sa version finale en janvier 2004 et est ainsi entré en vigueur le 1^{er} janvier 2004

Références

- [1] Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération 2000-2003 ; OFEN, 1999 :
<http://www.suisse-energie.ch/internet/03095/index.html?lang=fr>
- [2] Recherche, développement et démonstration dans le domaine de l'énergie en Suisse • Liste des projets 2002/2003 ; OFEN, (à paraître en automne 2004) :
<http://www.suisse-energie.ch/internet/00280/index.html?lang=fr>
- [3] Recherche énergétique • Energie-Forschung 2003 / Rapports de synthèse des chefs de programme • Überblicksberichte der Programmleiter ; OFEN, 2004 :
<http://www.suisse-energie.ch/internet/00288/index.html?lang=fr>
- [4] ENET, le réseau pour l'information et le transfert de technologie en matière d'énergie :
<http://www.energieforschung.ch/ENET/ENETHome.nsf/pgHomeFR?OpenPage>
- [5] Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération 2004-2007 ; OFEN, 2004 :
<http://www.suisse-energie.ch/internet/03095/index.html?lang=fr>
- [6] La recherche de l'Administration fédérale • La recherche au service de la société • Plans directeurs 2004-2007 ; Groupement de la Science et de la Recherche, 2003 :
<http://www.ressortforschung.ch>
- [7] Conception de la promotion à l'exportation dans le secteur des technologies énergétiques durables ; OFEN, 2002 :
<http://www.suisse-energie.ch/internet/03095/index.html?lang=fr>
- [8] ARAMIS, le système d'information sur la recherche en Suisse :
<http://www.aramis-research.ch/f/index.html>
- [9] Message FRT 2004-2007 (Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie pendant les années 2004-2007, adopté par le Conseil fédéral le 29.11.2002) :
<http://www.bbw.admin.ch/html/pages/bft/2002/bft-f.html>
- [10] CORE, la Commission fédérale pour la recherche énergétique :
<http://www.suisse-energie.ch/internet/00274/index.html?lang=fr>

- [11] 7^e Conférence suisse sur la recherche énergétique, Lucerne, 11-12 novembre 2003 :
<http://www.suisse-energie.ch/internet/03096/index.html?lang=fr>

3 Adresses de contact

Dr Gerhard Schriber ; OFEN, gerhard.schriber@bfe.admin.ch

Dr Andreas Gut ; OFEN, andreas.gut@bfe.admin.ch

Dr Christophe de Reyff ; OFEN, christophe.dereyff@bfe.admin.ch