

12 avril 2002

Rapport annuel 2001

Résumé

Sans être spectaculaire, la recherche énergétique a **bien progressé dans tous les domaines** en 2001. Les apports de la Suisse sont apparus aux tout premiers rangs, alors même que des incertitudes pèsent sur le futur, du fait de la diminution des fonds consacrés à la recherche.

La commission a expertisé en 2001 les **programmes de recherche *électricité, photovoltaïque, chaleur solaire, transport et accumulateurs/supercaps, bâtiment*** ainsi que le **programme P+D *vent***. Outre certaines corrections internes aux programmes, la CORE a recommandé de concentrer les forces sur les projets essentiels, d'impliquer davantage les hautes écoles spécialisées, de se montrer plus actif dans la mise en application des résultats (en particulier pour les cellules solaires), d'exploiter judicieusement les créneaux d'exportation, d'encourager enfin la standardisation (en particulier dans le secteur du bâtiment (MINERGIE)).

La retraite de la CORE a permis de mettre en chantier le **Plan directeur de la recherche énergétique 2004 – 2007**. La **vision** actuelle de la *réalisation d'un approvisionnement énergétique durable jusqu'en 2050* a été confirmée, tandis que le recours aux ressources indigènes et la diminution des flux de substances générés par l'approvisionnement énergétique feront l'objet d'une attention plus soutenue. La vision a aussi été testée sous l'angle de la faisabilité, s'agissant de *réduire les émissions de CO₂ en Suisse à 1 t CO₂ par habitant et par an jusqu'en 2050*. La commission a constaté qu'une telle réduction serait techniquement réalisable – en excluant le trafic aérien. Il s'agira de coordonner à l'échelon international la mise en œuvre du concept de la durabilité dans le secteur énergétique – par exemple au sein de l'OCDE – pour permettre des comparaisons entre pays.

La CORE entend à l'avenir piloter les programmes de recherche de manière plus ciblée, à l'aide d'objectifs quantitatifs. Les **domaines prioritaires** pour les années 2004 à 2007 demeurent l'utilisation rationnelle de l'énergie, les énergies renouvelables et les fondements de l'économie énergétique. Outre la recherche énergétique et sa mise en œuvre, il s'agira de garder à l'esprit les **conditions socio-politiques** générales et, le cas échéant, de les infléchir en pratiquant une politique de l'information offensive. Les **mesures stratégiques** comprennent: (a) une bonne coordination nationale; (b) des critères transparents pour l'encouragement de la recherche énergétique; (c) une coordination de qualité entre la recherche fondamentale et la recherche énergétique; (d) une mise en œuvre efficace; (e) de bonnes conditions-cadres pour les entreprises suisses et les institutions de recherche au niveau de la mise en œuvre; (f) une collaboration internationale; (g) un controlling efficace.

Les **parrainages des programmes de recherche énergétique** ont été redistribués entre les membres de la CORE. Des améliorations ont été introduites sur le plan des **relations publiques**: la CORE présente régulièrement dans le magazine ENET News des commentaires sur les recherches en cour.

Les priorités de l'activité de la CORE pour 2002 seront l'achèvement du **Plan directeur de la recherche énergétique 2004 – 2007**, **l'évaluation d'autres programmes de recherche**, **la mise en œuvre des résultats de l'évaluation** des programmes *bâtiment* et *combustion*, l'introduction d'**objectifs quantitatifs** pour les programmes de recherche portant sur les techniques énergétiques, ainsi que l'évaluation d'ENET.

1 Généralités sur la recherche énergétique en 2001

Les activités de recherche menées à travers le monde débouchent **continuellement sur des techniques énergétiques nouvelles, plus efficaces**. D'importants progrès ont été enregistrés: développement de moteurs efficaces fonctionnant à l'aide de carburants usuels ou alternatifs, de piles à combustible, de cellules solaires et de techniques permettant d'étendre leurs applications, de possibilités de valorisation énergétique de la biomasse, mais aussi de matériaux et de méthodes visant à une utilisation sûre de l'énergie nucléaire, ainsi que de techniques de réduction des émissions de CO₂ lors de la production d'électricité et de chaleur à l'aide d'agents fossiles. En outre, les aspects socio-économiques restent dans la plupart des pays un thème central de la recherche.

La **Suisse fait encore très bonne figure** sur les sujets qui lui importent, bien que les dépenses annuelles des collectivités publiques aient diminué de 60 millions de francs en dix ans, pour stagner à 180 millions de francs. **Un renversement de tendance s'impose**, car dans l'environnement actuel, seule une recherche de pointe convenablement dotée financièrement peut élaborer des produits rentables à l'exploitation et préparer la voie à un approvisionnement énergétique durable. Les détails sur la répartition des moyens dans la recherche énergétique apparaissent dans la *liste de projets R,D&D* régulièrement actualisée [1].

La recherche suisse est étroitement **liée aux travaux menés par l'Agence internationale de l'énergie (AIE)**. En effet, les chercheurs suisses dirigent plusieurs programmes et projets de l'AIE (p. ex. géothermie, photovoltaïque, hydrogène, bâtiments à faible consommation énergétique). Il s'agit d'une part d'une preuve du réel engagement de la Suisse, d'autre part d'une reconnaissance de la qualité de nos travaux.

Parmi les résultats obtenus en 2001, quelques-uns expriment de manière exemplaire les mesures stratégiques selon le **Plan directeur de la recherche énergétique 2000-2003** [2]:

S'agissant de la **mise en réseau** des institutions de recherche d'un domaine, la coopération entre les universités de Genève et Berne et l'EPFL a permis de créer un pôle de compétences de renommée internationale pour les processus photoélectrochimiques. Ces processus exploitent le segment à ondes courtes du rayonnement solaire (non concentré) pour la fission de l'eau en oxygène et hydrogène ou pour la détoxification de l'eau industrielle.

Le sondage géothermique d'Otterach, dans la région bâloise, est un projet qui offre un **important potentiel pour la production durable d'électricité et de chaleur**. Il a été montré que le site est adéquat pour le *deep heat mining*, et que les températures à 5 km de profondeur avoisinent 200°C.

Le projet de **monitoring de la technologie** établit pour des technologies déterminées des séries de données sur le prix de revient de l'énergie. Il est prévu d'en faire une référence pour un monitoring systématique de la technologie, avec un benchmarking permettant de décider d'une affectation optimale des moyens financiers à l'avenir.

La mise en œuvre de la recherche énergétique à l'aide de **projets pilotes et de démonstration** dans les programmes *bâtiment*, *transport* et *électricité*, lesquels présentent le plus grand potentiel de rationalisation énergétique, enregistre les résultats suivants:

- Le premier projet suisse de **rénovation** de logements collectifs selon le **standard de la maison passive** a vu le jour à Zurich. A cette occasion, il fallait prendre en compte les impératifs de la protection des monuments.
- L'**essai de grande envergure des véhicules électriques légers (VEL)** de Mendrisio est arrivé à son terme. Les trois objectifs de l'essai – démontrer une utilisation judicieuse des VEL; tester les mesures d'encouragement; montrer que les VEL s'intègrent dans une conception de la mobilité progressiste et écologique – ont trouvé une réponse définitive.

- Un projet portant sur le **potentiel d'économie d'énergie électrique des moteurs et des transmissions** a débuté en collaboration avec Lonza SA à Viège, l'un des plus gros consommateurs de courant de Suisse. De premières estimations indiquent un potentiel d'économies de 45–50 GWh/a, soit la consommation d'électricité de tous les ménages de la ville de Neuchâtel.

Les *rapports de synthèse des chefs de programme* [3] de 2001 donnent un aperçu détaillé des projets de recherche énergétique.

2 Suivi des programmes de recherche et de leur mise en œuvre

La CORE a expertisé en profondeur, en 2001, les travaux des **programmes de recherche *électricité, photovoltaïque, chaleur solaire, transport et accumulateurs/supercaps, bâtiment*** ainsi que le **programme P+D *vent***. Ses conclusions sont les suivantes:

électricité

La CORE est très satisfaite de la concentration des activités prévue sur la *technique d'information et de communication* et les *moteurs/transmissions électriques*, deux domaines qui présentent un réel potentiel d'économies d'énergie. Il s'agira toutefois d'impliquer davantage les hautes écoles spécialisées et d'accélérer le développement de produits. La CORE s'inquiète par ailleurs de l'évolution à l'EPF de Zurich, où les recherches portant sur l'augmentation de l'efficacité des moteurs électriques sont au point mort.

photovoltaïque

Les priorités ont été correctement fixées: *cellules solaires de l'avenir, modules et intégration dans les bâtiments, technique des systèmes électriques, études complémentaires et collaboration institutionnelle internationale*. L'industrie des cellules photoélectriques n'étant actuellement guère représentée en Suisse, les essais visant à l'introduire nécessitent de vigoureux encouragements.

chaleur solaire

La chaleur solaire est l'une des solutions pour acquérir et exploiter les énergies renouvelables à l'échelon local. Son potentiel d'innovation en bonne partie épuisé explique que les fonds alloués soient relativement modestes, tout en restant adéquats. A ce propos, les avantages des installations P+D nécessitent d'être mis en valeur par les relations publiques, au Tessin en particulier. Des installations mieux situées, par exemple dans des hôtels ou sur des terrains de sport, permettraient de toucher un public plus nombreux. En outre, il serait souhaitable d'accroître les exportations de technologie, surtout dans les pays du Sud. La haute école spécialisée de Rapperswil s'est taillé dans ce domaine une réputation internationale, qu'il est impératif de conserver.

transport et accumulateurs/supercaps

Le programme ***transport*** crée de bonnes conditions-cadres pour la recherche, soutient des innovations intéressantes et a créé à Mendrisio un centre de compétences renommé au-delà des frontières pour les véhicules écologiques. La répartition des priorités entre *construction légère, efficacité des commandes* et *comportement des acteurs lors du choix d'un véhicule* (mobilité combinée) apparaît judicieuse. Toutefois, le thème de la construction légère devrait être davantage ciblé et l'efficacité des moyens utilisés améliorée.

Le programme ***accumulateurs*** pourrait sans doute être mieux ciblé, mais il constitue un bon programme tant par ses priorités (*relèvement de la densité d'énergie et de puissance, du rendement et de la sécurité; prolongation de la durée de vie; amélioration des accumulateurs, réduction de l'effet de mémoire*) que par l'efficacité des moyens engagés. En outre, la recherche sur les accumulateurs et les supercaps offre de bonnes perspectives pour les voitures et les vélos électriques, et la Suisse est concurrentielle sur ce terrain.

bâtiment

Cet important programme de recherche est bien structuré et se concentre à juste titre sur les thèmes suivants: techniques de haute isolation pour les rénovations, maisons passives et techniques de l'environnement, qui se distinguent par leur important potentiel. Le programme devrait toutefois

enquêter sur l'évolution moyenne *réelle* de la consommation énergétique des bâtiments, pour évaluer les possibilités d'en accélérer la réduction. Il ne faudra pas perdre de vue la consommation de courant des bâtiments et bien coordonner les efforts avec le programme *électricité*. A l'avenir, il faudra impérativement traiter trois nouveaux thèmes:

- meilleure prise en compte de l'*énergie grise* dans les standards MINERGIE et Maison passive.
- baisse plus rapide de l'indice énergétique de la SIA. D'où l'importance de faire reconnaître au plus vite le standard MINERGIE comme standard SIA.
- concernant la rentabilité, le confort, etc.: élaboration par la recherche de données et d'arguments fondés pour convaincre les planificateurs, les maîtres d'ouvrage, les politiciens, etc. de recourir aux nouvelles techniques.

vent

Ce programme se limite au secteur P+D. L'énergie éolienne est une technique d'avenir, vu le prix de revient relativement faible de ce type de courant. Les objectifs stratégiques en termes de bilan et de marketing sont importants et corrects. Les objectifs (installation de 50 GWh a⁻¹ jusqu'en 2010) sont toutefois ambitieux par rapport à l'acceptation effective. Des aides ne seront accordées aux installations P+D que dans l'optique de découvertes nouvelles et importantes, par exemple des connaissances de l'attitude des turbines à vent dans les montagnes.

3 Retraite de la CORE

La CORE a effectué les 2 et 3 juillet 2001 sa retraite annuelle à Hünigen. Elle a tout d'abord mis en chantier le Plan directeur de la recherche énergétique 2004 – 2007. Trois domaines thématiques ont été discutés: visions/modèles, priorités opérationnelles et domaines prioritaires de la recherche. Les deux dernières séances de l'année 2001 ont été consacrées aux travaux sur le Plan directeur de la recherche énergétique (voir chapitre 4).

Visions/objectifs

- baisse massive des rejets de CO₂; objectif pour 2050: 1 t CO₂ / habitant / an
- société à 2000 Watt
- oui à l'efficacité, non à la suffisance
- approvisionnement énergétique sûr et durable
- utilisation des ressources indigènes
- réduction massive des flux de matières

Ainsi, la validité de la vision du Plan directeur de la recherche énergétique 2000 – 2003 [2] a été confirmée dans une large mesure pour le Plan directeur 2004 – 2007.

Domaines prioritaires de la recherche

L'**utilisation rationnelle de l'énergie** doit rester à l'avenir une priorité. Les deux grands champs d'application en sont les bâtiments et les transports. Si les standards maison passive ou MINERGIE-PLUS permettent de diviser par cinq la consommation d'énergie dans le secteur du bâtiment, la situation se présente sous un jour bien moins favorable pour les transports. Afin de réaliser des progrès dans ce domaine, il faudra impérativement considérer de multiples aspects: technique, aménagement du territoire, critères sociaux, etc. Par conséquent, une collaboration étendue est indispensable.

L'encouragement par l'Etat des **énergies renouvelables** se justifie par la présence de biens publics, en l'occurrence la protection du climat de la planète et le pétrole dont il faut anticiper la pénurie. Les aides financières accéléreront le processus de remplacement des combustibles fossiles par des énergies renouvelables. A ce propos, il est essentiel de gagner les consommateurs et les milieux économiques à cette cause. Quant aux hautes écoles spécialisées, elles doivent être davantage impliquées dans la recherche sur les énergies renouvelables.

Le maintien de l'**option nucléaire** (votation sur les initiatives antinucléaires) aurait diverses implications pour la recherche énergétique:

- maintenir en Suisse les compétences en vue d'améliorer la sécurité
- garantir la sécurité, en particulier dans les plus anciennes installations en service
- résoudre les problèmes posés par l'évacuation des déchets
- intégrer la recherche suisse dans les programmes internationaux
- obtenir de l'économie un soutien financier accru des coûts de la recherche.

Il serait judicieux d'augmenter les ressources financières et humaines du programme **Fondements de la recherche énergétique** afin de mieux prendre en compte les questions socio-économiques soulevées par la recherche technique sur l'énergie. Ces questions ne seraient pas seulement confiées à des économistes, mais aussi à des représentants d'autres disciplines (sociologie, sciences politiques, etc.). Il faudra encore intégrer institutionnellement la fonction transversale du programme.

Priorités opérationnelles

- améliorer le transfert des résultats de la recherche
- vendre de la qualité de vie et non de l'énergie
- exploiter la transdisciplinarité
- créer de nouveaux centres de compétences internationaux
- développer des critères pour les priorités de la recherche, fixer des objectifs quantitatifs et améliorer le controlling
- promouvoir systématiquement l'exportation des résultats
- interpréter la recherche dans un sens large, en incluant des facteurs économiques et politiques

Les quatre premiers points font déjà partie des priorités et n'ont rien perdu de leur actualité. Les trois derniers seront amenés à jouer un rôle croissant:

La CORE préconise de privilégier les objectifs quantitatifs pour les programmes techniques de recherche énergétique, afin de permettre un **pilotage ciblé de la recherche**. Il s'agira de vérifier annuellement le respect des objectifs.

En référence à l'étude *Exportförderung von Energietechnologien* élaborée en 2001 [4], la CORE prévoit d'accorder davantage d'attention à l'exportation des technologies rationnelles. En effet, le marché suisse est en règle générale trop petit pour que la fabrication de produits et de technologies à bon rendement énergétique soit rentable, de même que pour les techniques de production des énergies renouvelables. D'où des difficultés à mettre en application les résultats de la recherche. L'exportation des technologies et des produits du secteur énergétique représente donc une mesure importante. L'étude réalisée montre que le volume des exportations avoisine aujourd'hui 790 millions de francs par an dans ce segment. Il paraît réaliste de doubler, voire même de tripler les exportations jusqu'à la fin de la décennie.

La recherche énergétique, aussi bonne soit-elle, ne suffira pas à réaliser un système énergétique durable pour la Suisse. Au contraire, l'évolution future des besoins énergétiques et de l'apport respectif des ressources dépendra, outre l'état de la technique, de divers facteurs tels que:

- transfert et commercialisation
- facteurs économiques, (p. ex. prix des ressources, y compris le temps consacré à la mise en valeur de l'énergie)
- conditions-cadres sur le plan politique (lois, ordonnances, impôts et taxes)
- représentations sociales (style de vie)

La recherche énergétique et donc les travaux de la CORE se fondent essentiellement sur l'état de la technique et sur le premier point. Toutefois, les autres points ont un rôle à jouer. La CORE considère donc comme un objectif important de tenir compte des **conditions socio-politiques** générales dans lesquelles s'effectuent la recherche et son transfert et, le cas échéant, de les infléchir en pratiquant une politique de l'information offensive.

4 Plan directeur de la recherche énergétique 2004 - 2007

Le Plan directeur de la recherche énergétique 2004 – 2007, dont l'élaboration a débuté pendant la retraite (chapitre 3), a constitué une **priorité du travail de la CORE** en 2001.

Le Plan directeur actuel [2] reste globalement valable ou nécessite seulement d'être actualisé ou complété. Les thèmes récemment examinés sont brièvement décrits ci-dessous:

La CORE a examiné la **faisabilité technique** de la **vision** de la recherche énergétique, visant à réaliser d'ici 2050 un approvisionnement durable en énergie, en réalisant la société à 2000 Watt et en réduisant les émissions de CO₂ à 1 tonne par personne et par année. L'extrapolation du *Scénario IV des perspectives énergétiques de l'OFEN 1990 – 2030* [5] aboutit pour 2050 à **des émissions de CO₂** de 3,5 millions de tonnes pour la chaleur utilisée dans les locaux (ménages), 4,8 millions de tonnes pour la circulation des personnes (routes) et 7,5 millions de tonnes pour le trafic aérien. Ce dernier excède à lui seul l'objectif fixé en matière de CO₂. S'agissant de la consommation d'électricité, la hausse postulée est de 6 % par rapport à 1992. Pour atteindre l'objectif fixé, il faudrait impérativement épuiser les potentiels supplémentaires suivants (s'ajoutant aux potentiels déjà considérés dans le scénario IV):

| Chaleur utilisée dans les locaux | Transport | Electricité |
|---|--|---|
| abaissement forcé de l'indice énerg. | abaissement forcé de la consommation kilométrique | potentiels d'économie: |
| professionnalisation utilisateurs finaux | moyenne d'énergie par véhicule (auto à 3 litres, constr. légères, piles à combustible) | réduction des pertes dues au stand-by et meilleures règles / dimensionnement des moteurs et processus |
| remplacement forcé par des agents énergétiques neutres pour le climat (chaleur solaire, chaleur géothermique, bois, etc.) | remplacement de l'essence par du courant et de l'hydrogène | potentiels de production: PV, vent, géothermie, petits aménagements hydroélectriques, nucléaire |
| approvisionnement énergétique décentralisé par piles à combustible | | |

Le potentiel technique suffirait pour atteindre l'objectif en matière de CO₂, si l'on excluait le trafic aérien. La question des coûts, de la disposition de la population à changer son comportement et de l'acceptabilité sociale est néanmoins ouverte. D'où la nécessité, sur le plan **politique**, d'adopter d'autres mesures, p. ex. au niveau de l'aménagement du territoire (réduction des trajets professionnels, frein à la croissance des surfaces de référence énergétique). La **recherche énergétique** doit se concentrer sur les sources majeures d'émissions de CO₂ que sont le chauffage des locaux / l'eau chaude et le trafic terrestre, si elle entend atteindre les objectifs de diminution des rejets de CO₂. Elle prendra davantage en compte des aspects socio-économiques et politiques. Par ailleurs, la réduction des émissions de CO₂ à 1 tonne par habitant doit être impérativement coordonnée au modèle de la société à 2000 Watts, pour réaliser un approvisionnement durable en énergie et prévenir une surexploitation des agents énergétiques renouvelables.

L'étude *Nachhaltigkeit: Kriterien und Indikatoren für den Energiebereich* [6] propose des critères visant à appliquer le concept de durabilité au domaine de l'approvisionnement énergétique. Ainsi, quelque 27 critères et 60 indicateurs se rapportant au domaine de l'énergie y définissent le développement durable comme un équilibre entre l'environnement, l'économie et la société. Selon la CORE, cette étude offre une bonne base pour inscrire la stratégie du Plan directeur de la recherche énergétique dans la durabilité. En revanche, la CORE propose pour le niveau opérationnel de retenir le moins d'indicateurs possible et de privilégier la simplicité pour évaluer la durabilité. Ces indicateurs nécessitent en outre une coordination avec les pays de l'OCDE pour permettre les comparaisons internationales.

5. Divers

Le conseiller fédéral Moritz Leuenberger, chef du DETEC, a réélu le 31 janvier 2001 la **CORE pour la période 2001–2003**. Les **parrainages** des programmes de recherche énergétique ont été redistribués en début d'année (voir annexe 2). Les parrains de la CORE conseillent les divers responsables dans l'organisation des programmes de recherche et s'assurent qu'ils correspondent au Plan directeur de la recherche énergétique. Pour éviter autant que possible les conflits d'intérêt, les membres de la CORE parrainent des programmes qui ne recoupent pas leurs propres activités.

Dans la version remaniée d'**ENET News** qui paraît depuis septembre 2000 (abonnement auprès d'enet.kommunikation@bro.ch), la CORE se prononce régulièrement sur la recherche énergétique. Un premier article (n° 48, juin 2001) lui a servi à se présenter ainsi que son activité. En décembre suivant (n° 50), le président de la CORE a donné son avis sur la recherche énergétique en Suisse et sur son transfert, en prenant pour exemple le plus grand immeuble de bureaux MINERGIE.

Les thèmes à l'ordre du jour des **séances de la CORE en 2002** sont:

- **expertise** des programmes de recherche énergétique *piles à combustible* et *géothermie* et des programmes du domaine de l'énergie nucléaire: *fission, recherche en matière de sécurité* et *fusion*.
- adoption d'une première version du *Plan directeur de la recherche énergétique 2004 – 2007*.
- fin de l'**évaluation** et **application des résultats** dans les programmes *bâtiment* et *combustion*.
- **évaluation** de la plate-forme d'information et de transfert **ENET**.
- introduction d'**objectifs quantitatifs** dans les programmes techniques de recherche énergétique.
- adoption d'un **plan directeur destiné à la promotion de l'exportation des technologies rationnelles** dans le secteur de l'énergie.

Berne, le 27. Mai 2002

H.-R. Zulliger

Président de la CORE

Annexe: Bibliographie et liste des parrainages des membres de la CORE

Annexe 1:

Bibliographie

- [1] **Recherche, développement et démonstration dans le domaine de l'énergie en Suisse**, Liste des projets 2000/2001, parution en juillet 2002, à commander auprès d'ENET: www.energieforschung.ch; téléchargeable sous www.suisse-energie.ch/bfe/fr/forschung
- [2] **Plan directeur de la recherche de la Confédération 2000 – 2003**, élaboré par la Commission fédérale pour la recherche énergétique CORE, novembre 1999, téléchargeable sous www.suisse-energie.ch/bfe/fr/forschung
- [3] **Recherche énergétique en 2001**, rapports de synthèse des chefs de programme, avril 2002, à commander auprès d'ENET: www.energieforschung.ch; téléchargeable sous www.suisse-energie.ch/bfe/fr/forschung
- [4] R. Iten, B. Oettli (INFRAS, Zurich), E. Jochem et W. Mannsbart (Fraunhofer Institut, Karlsruhe), sur mandat de l'OFEN, **Förderung des Exports im Bereich der Energietechnologien**, juillet 2001, à commander auprès de l'OFCL, distribution des publications, n° de commande: 805.045 d
- [5] K. Eckerle (PROGNOS AG, Bâle), sur mandat de l'OFEN, **Ergänzungen zu den Energieperspektiven 1990-2030, Szenario IV: verschärfte und auf Nachhaltigkeit ausgerichtete CO₂-Reduktion**, rapport de synthèse, juin 1997, à commander auprès de l'OFCL, distribution des publications, n° de commande 805.579.1 d
- [6] F. Walter, F. Gubler (ECOPLAN, Berne), U. Brodmann (Faktor Consulting + Management, Zurich), sur mandat de l'OFEN, **Nachhaltigkeit: Kriterien und Indikatoren für den Energiebereich**, juillet 2001, à commander auprès de l'OFCL, distribution des publications, n° de commande: 805.046 d

Annexe 2:**Parrainage des membres de la CORE**

| Programmes | Chefs de programme R+D | Chefs de programme P+D | Parrain dans la CORE |
|---|------------------------|------------------------|--------------------------|
| Transport | M. Pulfer | | M. Berg |
| Batteries/Supercaps | M. Pulfer | | |
| Piles à combustible | A. Hintermann | | D. Favrat |
| Biomasse | D. Binggeli | C. W. Rutschmann | |
| Bâtiment | M. Zimmermann | | D. Imboden |
| Petits aménagements hydrauliques | H.-P. Leutwiler | | J. Ernst |
| Vent | --- | R. Horbaty | |
| Géothermie | H. L. Gorhan | | |
| Electricité | R. Brüniger | | |
| Chauffage et combustion | A. Hintermann | | M. C. Lux-Steiner |
| Chimie solaire | A. Reller | | |
| Fission | W. Kröger | --- | K. Rohrbach |
| Recherche en matière de sécurité | S. Chakraborty | --- | |
| Fusion | J. F. Conscience | --- | |
| Chaleur solaire | J.-C. Hadorn | P. Renaud | L. Schlapbach |
| Stockage de la chaleur solaire | J.-C. Hadorn | | |
| Photovoltaïque | S. Nowak | | |
| Chaleur environnementale / couplage chaleur-force | M. Zogg | F. Rognon | G. Togni |
| Processus, y c. rejets de chaleur | M. Zogg | M. Geissmann | P. van Trigt |
| Fondements de l'écon. énergétique | R. Meier | --- | H. R. Zulliger |