



Pilotage de la recherche énergétique financée par la Confédération

Evaluation de la fixation des priorités, de
l'allocation des moyens et de la coordination

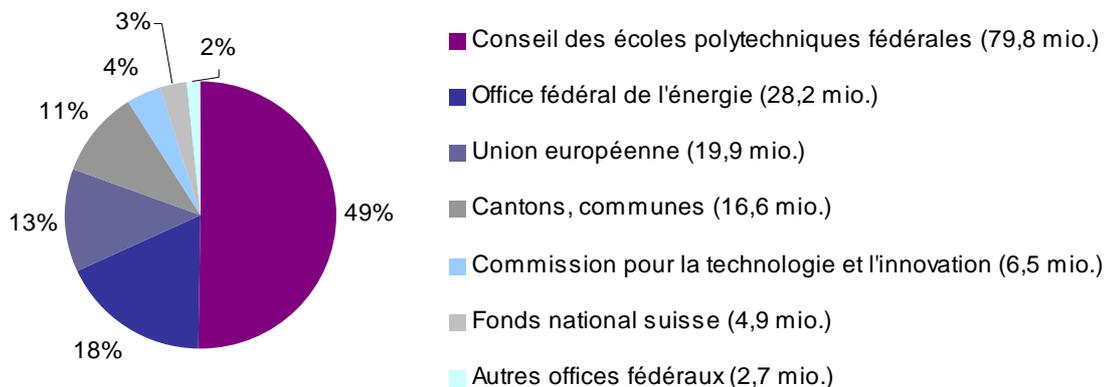
Impressum

Edition et diffusion	© Contrôle fédéral des finances (CDF), http://www.efk.admin.ch/
Numéro de commande	1.7368.805.00291.42
Complément d'informations	Centre de compétences « Audit de rentabilité et évaluation », CDF, e-mail: barbara.ronga@efk.admin.ch , tél. +41 31 323 10 85
Langue du texte original	Français
Résumés	Français (« L'essentiel en bref ») Deutsch (« Das Wesentliche in Kürze ») English (« Key facts »)
Reproduction	Autorisée. Merci de mentionner la source.

Pilotage de la recherche énergétique financée par la Confédération Evaluation de la fixation des priorités, de l'allocation des moyens et de la coordination

L'essentiel en bref

La recherche est un des piliers de la politique énergétique suisse permettant de contribuer à la sécurité de l'approvisionnement énergétique et une réduction des émissions de CO₂. Une diminution des moyens financiers publics consacrés à des projets dans ce domaine de recherche a eu lieu en Suisse entre 1992 et 2005. Ils ont été réduits de 64 millions de francs. Actuellement, les pouvoirs publics investissent quelques 160 millions de francs par année (moyenne 2004-2005):



A ces dépenses publiques s'ajoutent celles du secteur privé estimées à 740 millions de francs par année. Ainsi, de nombreux acteurs financent des projets. D'où, l'intérêt pour le Contrôle fédéral des finances d'examiner le pilotage de la recherche énergétique par la Confédération. A cet effet, la fixation des priorités, l'allocation des moyens financiers et la coordination entre les acteurs ont été évalués. Outre une analyse documentaire et des entretiens semi-structurés, trois études de cas ont été réalisées dans les domaines du photovoltaïque, des bâtiments et de la fusion nucléaire. Une comparaison avec les pratiques observées en Allemagne et aux Pays-Bas complète l'analyse.

Un processus de fixation des priorités structuré

Les priorités pour 2008-2011 sont fixées dans le *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération 2008-2011*. Depuis 1984, ce dernier est actualisé tous les quatre ans par la Commission fédérale pour la recherche énergétique CORE. Ces priorités comprennent des points clés thématiques et des recommandations relatives au montant des dépenses publiques projetées.

Le processus de fixation des priorités pour 2008-2011 est structuré. Les priorités ont été déterminées sur la base de critères précis, après avoir considéré les pratiques et expériences à l'étranger.

Pour chacune des 24 subdivisions de recherche - le photovoltaïque, les bâtiments, ou la fusion nucléaire par exemple -, un programme a été créé au sein de l'Office fédéral de l'énergie. Les chefs de programme, en collaboration avec les chefs de domaine de l'office, sont responsables de proposer une actualisation des priorités pour leur propre programme à la Commission fédérale pour la recherche énergétique. Dans la majorité des programmes, un suivi élargi - sous forme de groupe de suivi ou de workshops - est impliqué dans le réexamen des priorités.

Des priorités peu excluantes et consensuelles

En raison de leur caractère englobant, les priorités fixées ne peuvent qu'être cohérentes avec les objectifs énergétiques du Conseil fédéral stipulant que la Suisse doit s'orienter vers la vision d'une société à 2'000 watts et des émissions annuelles d'une tonne de CO₂ par habitant.

En comparaison avec les Pays-Bas, les priorités fixées sont plutôt englobantes, car consensuelles. Hormis la recherche dans le domaine du charbon et la recherche océanique, aucun thème n'a été entièrement exclu. Des points clés sont fixés au sein de chaque programme. L'Allemagne procède de la même manière. Néanmoins, les moyens financiers publics engagés dans la recherche y sont beaucoup plus importants qu'en Suisse.

Les interlocuteurs du Contrôle fédéral des finances soutiennent dans l'ensemble les priorités fixées pour les années 2008 à 2011. Pour les aspects suivants, des points de vue divergeants ont été identifiés, sans qu'une tendance claire ne ressorte:

- a) le financement de la recherche nucléaire,
- b) le fait de mettre l'accent sur les besoins de la politique énergétique, sur ceux de l'économie ou au contraire sur ceux du monde académique. En Suisse, les priorités 2008-2011 ont été déterminées de telle sorte à tenir compte de ces trois orientations. Aux Pays-Bas, il y a par contre une volonté claire de mettre l'accent sur les besoins de recherche des milieux économiques,
- c) des priorités plus excluantes. En se basant sur la position de l'Agence internationale de l'énergie (IEA), le Contrôle fédéral des finances est d'avis qu'il est pertinent que la Suisse s'oriente vers des priorités plus excluantes en raison des moyens financiers publics limités. Il est difficile pour un petit pays de financer des projets de recherche dans un nombre important de technologies et d'en attendre des avancées majeures. D'autres petits pays ont adopté une stratégie fructueuse en concentrant leur financement de recherche sur un nombre restreint de domaines clés où ils bénéficient de ressources naturelles et où d'autres avantages peuvent être retirés (par exemple le Portugal avec l'énergie océanique et la Finlande avec la biomasse).

Des priorités systématiquement appliquées par l'Office fédéral de l'énergie uniquement

Seul l'Office fédéral de l'énergie a systématisé dans ses processus l'application des points clés du Plan directeur de la recherche énergétique. Les autres institutions de financement, ayant d'autres objectifs ainsi que leur propre système de financement, ne doivent pas s'orienter directement d'après ces priorités.

Les trois types d'établissement de recherche publics suisses - le Domaine des écoles polytechniques fédérales, les universités cantonales et les hautes écoles spécialisées - bénéficient d'un financement institutionnel de base qu'ils doivent compléter par des fonds de tiers, financement non lié à l'application des priorités du Plan directeur. Les stratégies du Domaine des écoles polytechniques en matière de recherche énergétique recouvrent largement les priorités fixées par la Commission pour la recherche énergétique car il y est bien représenté.

Le Plan directeur et ses priorités n'ont eu aucun impact direct pour la création de centres de compétences dans le Domaine des écoles polytechniques. Par contre, les priorités ont parfois été considérées lors de la création ou réorientation de certains laboratoires et « centres d'excellence » dans un domaine de recherche particulier. Le travail d'information réalisé par la Commission pour

la recherche énergétique et l'Office fédéral de l'énergie ainsi que la possibilité d'obtenir des fonds de la part de ce même office ont ici joué un rôle.

Un processus d'allocation des moyens financiers satisfaisant...

Le mode d'allocation des moyens publics est diversifié. Les processus d'examen des requêtes et de décision de l'Office fédéral de l'énergie, de la Commission pour la technologie et l'innovation, du Fonds national suisse de la recherche scientifique ou du Centre de compétences Energie et mobilité sont satisfaisants. Les critères de sélection des projets sont publiés et appliqués. Comme des groupes d'experts sont formés pour éviter une trop grande concentration des pouvoirs, l'indépendance des décideurs est garantie. La procédure de sélection est documentée. Un potentiel d'amélioration a cependant été relevé pour l'Office fédéral de l'énergie.

...et favorisant le financement de projets de qualité

La qualité scientifique des projets n'a pas été analysée par le Contrôle fédéral des finances. La sélection de projets de qualité est favorisée par la concurrence entre les requêtes et la compétence des décideurs. L'Office fédéral de l'énergie ne promeut pas systématiquement la concurrence entre les requêtes lors de l'attribution de mandats de recherche.

Lorsque les établissements de recherche financent des projets par des fonds de tiers, les projets font l'objet d'une évaluation externe par les institutions de financement.

Une répartition des tâches entre les institutions de financement claire et appréciée

La coordination est suffisante entre les acteurs de la recherche énergétique. En ce qui concerne les institutions de financement, la répartition des tâches et des compétences est claire pour les institutions, les chercheurs et le secteur privé.

La répartition actuelle est appréciée, car elle est un garde-fou contre l'application d'une « doctrine unitaire » à la recherche et la complémentarité des institutions de financement peut être exploitée. Le principal désavantage est la tendance à attribuer des subsides dont les montants sont faibles. Ceci accroît les frais administratifs et le travail de coordination. Ces charges sont néanmoins considérées comme faibles par rapport aux projets de coopération internationale.

Un échange d'informations recherché et organisé

L'Office fédéral de l'énergie et la Commission pour la recherche énergétique jouent un rôle central dans les échanges d'informations entre les multiples acteurs publics et privés de la recherche énergétique en Suisse et avec l'étranger. Les échanges ont lieu dans le cadre de contacts formalisés et, de manière plus informelle, au niveau des projets de recherche particuliers. Dans ce cas, l'engagement personnel des chefs de programme de l'Office fédéral de l'énergie et la volonté de collaborer des chercheurs et des acteurs privés influencent leur qualité.

Un pilotage modéré dans lequel l'Office fédéral de l'énergie joue un rôle central

Le pilotage est modéré en Suisse par rapport aux pratiques des Pays-Bas. Les priorités fixées sont peu excluantes et le pilotage est principalement assuré par l'Office fédéral de l'énergie dans la mesure de ses moyens financiers (environ 1/5 des dépenses totales des pouvoirs publics, sans prendre en compte les dépenses liées au programme européen Euratom).

Il ne faut pas négliger les efforts de l'Office fédéral de l'énergie et de la Commission pour la recherche énergétique en matière d'échange d'informations et de participation à des comités. Ils

contribuent également à la capacité de mise en œuvre des priorités fixées et donc de pilotage de la recherche. A titre de comparaison, l'Allemagne se rapproche du mode de fonctionnement suisse. Les Pays-Bas sont caractérisés par un pilotage fort, une part importante des dépenses publiques étant spécifiquement allouées à l'Agence étatique intermédiaire de l'énergie pour la mise en œuvre de la stratégie énergétique. Cette stratégie fixe en outre des priorités plus excluantes.

Potentiel d'amélioration et recommandations

L'analyse du Contrôle fédéral des finances conclut à des résultats positifs. Un potentiel d'optimisation a néanmoins été identifié. Les trois recommandations suivantes sont formulées:

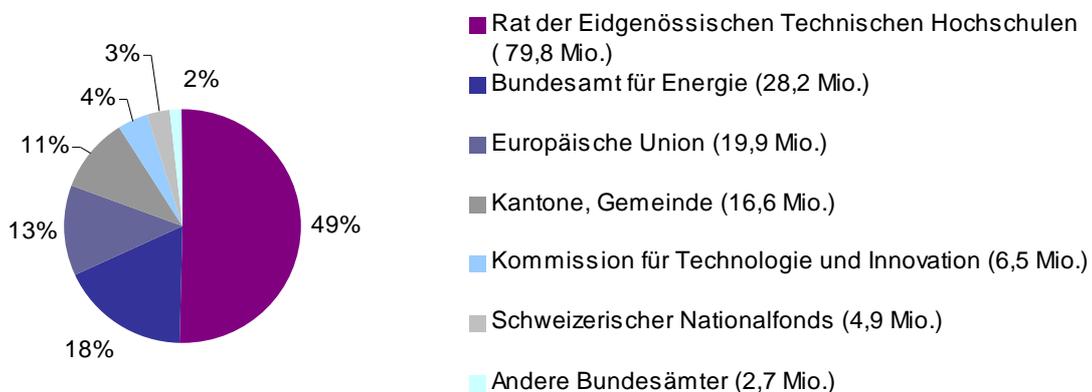
1. Pour le Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération 2012 à 2015, le Contrôle fédéral des finances recommande à la Commission fédérale pour la recherche énergétique de:
 - a. concentrer davantage ses priorités sur les domaines les plus importants pour le pays d'après les besoins de la politique énergétique, en tenant compte du tissu économique et des capacités académiques;
 - b. mentionner clairement les domaines qui ne sont pas prioritaires;
 - c. distinguer les montants budgétés pour l'Office fédéral de l'énergie de ceux qui ont été projetés pour les autres sources de financement publiques.
2. Le Contrôle fédéral des finances recommande à l'Office fédéral de l'énergie d'appliquer systématiquement le principe de la concurrence dans le cadre de l'attribution de mandats de recherche.
3. Le Contrôle fédéral des finances recommande à l'Office fédéral de l'énergie de garantir un processus d'examen des requêtes et de décision uniforme pour tous ses programmes de recherche. Le processus doit être systématiquement documenté.

La Commission fédérale pour la recherche énergétique et l'Office fédéral de l'énergie approuvent les recommandations du CDF et initialiseront, s'ils ne l'ont pas encore fait, les mesures adéquates en relation avec leur mise en œuvre. Les prises de position de la Commission et de l'Office se trouvent à la fin du rapport (annexe 7).

Steuerung der vom Bund finanzierten Energieforschung Evaluation der Schwerpunktsetzung, der Mittelallokation und der Koordination

Das Wesentliche in Kürze

Die Forschung ist einer der Grundpfeiler der schweizerischen Energiepolitik. Sie trägt zur Sicherung der Energieversorgung sowie zur Reduktion der CO₂-Emissionen bei. In der Schweiz sind zwischen 1992 und 2005 die finanziellen Beiträge des Bundes für Projekte in diesem Bereich zurückgegangen. Die dafür aufgewendeten Mittel wurden um 64 Millionen Franken reduziert. Gegenwärtig investiert die öffentliche Hand jährlich rund 160 Millionen Franken in die Energieforschung (Durchschnitt 2004–2005):



Zu diesen Aufwendungen der öffentlichen Hand kommen jene aus dem Privatsektor hinzu, die auf rund 740 Millionen Franken pro Jahr geschätzt werden. Damit sind zahlreiche Akteure an der Finanzierung von Forschungsprojekten beteiligt, weshalb die Eidgenössische Finanzkontrolle die Steuerung der Energieforschung durch den Bund überprüft. Zu diesem Zweck wurden die Schwerpunktsetzung, die Mittelallokation und die Koordination zwischen den verschiedenen Beteiligten einer Evaluation unterzogen. Die Eidgenössische Finanzkontrolle stützt sich dabei auf die Analyse von Dokumenten, halbstrukturierte Interviews und drei Fallstudien in den Bereichen Photovoltaik, Gebäude und Kernfusion. Ein Vergleich mit der Steuerung der Energieforschung in Deutschland sowie den Niederlanden vervollständigt ihre Analyse.

Ein strukturierter Prozess der Schwerpunktsetzung

Die Schwerpunkte für die Zeitspanne 2008–2011 sind im *Konzept der Energieforschung des Bundes 2008-2011* festgelegt. Seit 1984 wird dieses Konzept alle vier Jahre von der Eidgenössischen Energieforschungskommission CORE aktualisiert. Die darin festgehaltenen Schwerpunkte umfassen thematische Schlüsselbereiche sowie Empfehlungen in Bezug auf die Höhe der veranschlagten Aufwendungen der öffentlichen Hand.

Der Prozess der Schwerpunktsetzung für den Zeitraum 2008 bis 2011 ist strukturiert. Die Schwerpunkte wurden auf der Grundlage präziser Kriterien und unter Berücksichtigung von Praktiken und Erfahrungen aus dem Ausland definiert.

Für sämtliche 24 Teilbereiche der Forschung – darunter Photovoltaik, Gebäude oder auch Kernfusion – wurden innerhalb des Bundesamtes für Energie spezielle Programme erarbeitet. Die Pro-

grammleiter sind gemeinsam mit den Bereichsleitern des Bundesamtes dafür verantwortlich, der Eidgenössischen Energieforschungskommission eine Aktualisierung der Schwerpunkte für ihr jeweiliges Programm vorzuschlagen. Bei den meisten Programmen wird die Überprüfung der Schwerpunkte durch eine Monitoringgruppe oder im Rahmen von Workshops umfassend begleitet.

Kaum ausschliessende und konsensuelle Schwerpunkte

Aufgrund ihres umfassenden Charakters stimmen die festgelegten Schwerpunkte mit den Energiezielen des Bundes überein. Gemäss diesen Zielsetzungen muss die Schweiz die Vision einer 2000-Watt-Gesellschaft und einen CO₂-Ausstoss von 1 Tonne pro Einwohner und Jahr anstreben.

Im Vergleich mit den Niederlanden sind die festgelegten Schwerpunkte in der Schweiz eher umfassend, weil konsensuell. Mit Ausnahme der Kohlenforschung sowie der Meeresforschung wurde kein Thema vollständig ausgeklammert. In jedem Programm sind wiederum eigene Forschungsschwerpunkte definiert. Deutschland geht auf die gleiche Weise vor, wobei dort allerdings die Aufwendungen der öffentlichen Hand für die Forschung deutlich höher sind als in der Schweiz.

Die Ansprechpartner der Eidgenössischen Finanzkontrolle unterstützen grundsätzlich die für die Jahre 2008 bis 2011 festgelegten Schwerpunkte. In Bezug auf die folgenden Aspekte wurden unterschiedliche Standpunkte geäussert, wobei sich jedoch kein klarer Trend erkennen lässt:

- a) Finanzierung der Nuklearforschung.
- b) Konzentration auf die Bedürfnisse der Energiepolitik, der Wirtschaft oder der akademischen Welt: In der Schweiz wurden die Schwerpunkte für die Jahre 2008 bis 2011 mit Rücksicht auf alle diese drei Bereiche festgelegt. In den Niederlanden hingegen ist man klar bestrebt, den Akzent auf die Forschungsbedürfnisse der Wirtschaftskreise zu legen.
- c) Noch stärkere Schwerpunktbildung: Gestützt auf die Haltung der Internationalen Energieagentur (IEA) vertritt die Eidgenössische Finanzkontrolle die Meinung, dass es sinnvoll ist, aufgrund der beschränkten finanziellen Mittel der öffentlichen Hand in Zukunft ausschliessendere Schwerpunkte festzulegen. Für ein kleines Land ist es schwierig, Forschungsprojekte in einer erheblichen Anzahl von Technologien finanziell zu unterstützen und sich davon grössere Fortschritte zu erhoffen. Andere kleine Länder haben erfolgreiche Strategien übernommen, indem sie ihre Forschungsfinanzierung auf eine kleine Anzahl von Schlüsselbereichen konzentrieren, in denen sie über natürliche Ressourcen verfügen oder von anderen Vorteilen profitieren (in Portugal ist dies beispielsweise die Meeresenergie und in Finnland die Biomasse).

Nur das Bundesamt für Energie wendet die Schwerpunkte systematisch an

Einzig das Bundesamt für Energie stützt sich in seinen Prozessen auf eine systematische Berücksichtigung der Schwerpunkte des Konzepts der Energieforschung. Die andern Geldgeber haben andere Zielsetzungen und eigene Finanzierungssysteme, weshalb sie sich nicht direkt an diesen Schwerpunkten orientieren müssen.

Die drei Typen von öffentlichen Forschungseinrichtungen in der Schweiz – die Eidgenössischen Technischen Hochschulen, die kantonalen Universitäten und die Fachhochschulen – profitieren von einer institutionellen Grundfinanzierung, die sie durch Gelder von Dritten ergänzen müssen, wobei diese Finanzierung nicht an eine Berücksichtigung der Schwerpunkte des Konzepts gebunden ist. Die Energieforschungsstrategien der Eidgenössischen Technischen Hochschulen decken

die von der Energieforschungskommission festgelegten Schwerpunkte aber trotzdem weitgehend ab, da der ETH-Bereich in der Kommission gut vertreten ist.

Das Konzept der Energieforschung und seine Schwerpunkte hatten keinen direkten Einfluss auf die Schaffung von Kompetenzzentren im Bereich der Eidgenössischen Technischen Hochschulen. Die Schwerpunkte wurden jedoch in gewissen Fällen beim Aufbau oder bei der Neuausrichtung gewisser Laboratorien und « Exzellenz-Zentren » in einem bestimmten Forschungsbereich berücksichtigt. Dies ist auf die Informationsarbeit der Energieforschungskommission und des Bundesamtes für Energie zurückzuführen sowie auf die Möglichkeit, Gelder dieses Bundesamtes zu erhalten.

Ein zufrieden stellender Prozess der Mittelallokation ...

Der Modus zur Verteilung der öffentlichen Mittel ist diversifiziert. Die Prozesse zur Prüfung der Gesuche und Entscheidungen des Bundesamtes für Energie, der Kommission für Technologie und Innovation, des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung sowie des Kompetenzzentrums Energie und Mobilität sind zufrieden stellend. Die Kriterien zur Auswahl der Projekte werden publiziert und angewendet. Da zur Vermeidung einer allzu grossen Machtkonzentration Expertengruppen gebildet werden, ist die Unabhängigkeit der Entscheidungsträger gewährleistet. Das Auswahlverfahren ist dokumentiert. Beim Bundesamt für Energie ist allerdings ein gewisses Optimierungspotenzial vorhanden.

... der die Finanzierung qualitativ hochstehender Projekte begünstigt

Die wissenschaftliche Qualität der Projekte wurde von der Eidgenössischen Finanzkontrolle nicht analysiert. Die Auswahl qualitativ hochstehender Projekte wird jedoch durch den Wettbewerb zwischen den Gesuchen und durch die Kompetenz der Entscheidungsträger begünstigt. Das Bundesamt für Energie fördert nicht systematisch den Wettbewerb zwischen den Gesuchen bei der Vergabe von Forschungsaufträgen.

Wenn die Forschungseinrichtungen Projekte über Drittgelder finanzieren, werden die Projekte durch die geldgebenden Institutionen einer externen Evaluation unterzogen.

Eine klare und geschätzte Aufgabenteilung zwischen den Finanzierungsinstitutionen

Die Koordination zwischen den verschiedenen Akteuren im Bereich Energieforschung ist ausreichend. Was die Finanzierungsinstitutionen betrifft, so ist die Aufteilung der Aufgaben und Kompetenzen sowohl für die Institutionen als auch für die Forschenden und den Privatsektor klar.

Die aktuelle Aufgabenteilung wird geschätzt, weil sie die Forschung vor der Anwendung einer « Einheitsdoktrin » schützt und es möglich macht, den ergänzenden Charakter der Finanzierungsinstitutionen zu nutzen. Der grösste Nachteil dieses Modells liegt darin, dass tendenziell relativ niedrige Beiträge vergeben werden. Dies führt zu einer Erhöhung der administrativen Kosten und des Koordinationsaufwands. Allerdings gelten diese Belastungen im Vergleich zu internationalen Kooperationsprojekten als geringfügig.

Ein gefragter und organisierter Informationsaustausch

Das Bundesamt für Energie und die Energieforschungskommission spielen eine zentrale Rolle beim Informationsaustausch zwischen den vielfältigen öffentlichen und privaten Akteuren der Energieforschung in der Schweiz und dem Ausland. Dieser Austausch findet im Rahmen formeller Kontakte sowie auf informellerer Basis auf der Ebene spezifischer Forschungsprojekte statt. Im

letzteren Fall haben das persönliche Engagement des Programmleiters des Bundesamtes für Energie und der Wille zur Zusammenarbeit seitens der Forschenden und privaten Beteiligten einen Einfluss auf die Qualität dieses Austauschs.

Eine moderate Steuerung, bei der dem Bundesamt für Energie eine Schlüsselrolle zukommt

Im Vergleich mit der Praxis in den Niederlanden ist die Steuerung in der Schweiz nur moderat. Die festgelegten Schwerpunkte sind wenig ausschliessend und die Steuerung wird im Wesentlichen durch das Bundesamt für Energie durch seine Geldgeberrolle wahrgenommen (das Bundesamt für Energie vergibt rund einen Fünftel der Gesamtmittel der öffentlichen Hand, ohne Berücksichtigung der Mittel für das EU-Programm Euratom).

Ebenfalls von Bedeutung sind die Anstrengungen des Bundesamtes für Energie und der Energieforschungskommission im Bereich Informationsaustausch und Einsitznahme in Ausschüssen. Sie tragen auch dazu bei, dass die festgelegten Schwerpunkte umgesetzt werden können, und dienen damit der Steuerung der Forschung. Im internationalen Vergleich lässt sich feststellen, dass die Steuerung in Deutschland ähnlich wie in der Schweiz gehandhabt wird. Demgegenüber sind die Niederlande durch eine starke Steuerung geprägt: Dort wird ein bedeutender Teil der öffentlichen Ausgaben spezifisch der staatlichen Energieagentur Senter Novem zur Umsetzung der energiepolitischen Strategie zugesprochen, die im Übrigen durch ausschliessendere Schwerpunkte charakterisiert ist.

Optimierungspotenzial und Empfehlungen

Die Analyse der Eidgenössischen Finanzkontrolle gelangt zu positiven Ergebnissen, wobei aber ein gewisses Optimierungspotenzial erkannt worden ist. Es werden deshalb die drei folgenden Empfehlungen formuliert:

1. In Bezug auf das Konzept der Energieforschung des Bundes 2012 bis 2015 empfiehlt die Eidgenössische Finanzkontrolle der Eidgenössischen Energieforschungskommission:
 - a. die Schwerpunkte vermehrt auf die gemäss den energiepolitischen Bedürfnissen unseres Landes wichtigsten Bereiche zu konzentrieren und dabei auch das wirtschaftliche Gefüge und die akademischen Kapazitäten zu berücksichtigen;
 - b. die Bereiche, denen keine Priorität zukommt, klar zu benennen;
 - c. zu unterscheiden zwischen den Beträgen, die für das Bundesamt für Energie budgetiert sind, und jenen, die für andere öffentliche Geldgeber veranschlagt worden sind.
2. Die Eidgenössische Finanzkontrolle empfiehlt dem Bundesamt für Energie, das Wettbewerbsprinzip bei der Vergabe von Forschungsaufträgen systematisch anzuwenden.
3. Die Eidgenössische Finanzkontrolle empfiehlt dem Bundesamt für Energie, ein einheitliches Verfahren zur Prüfung der Gesuche und Entscheidungen für sämtliche Forschungsprogramme zu gewährleisten. Dieses Verfahren sollte zudem systematisch dokumentiert werden.

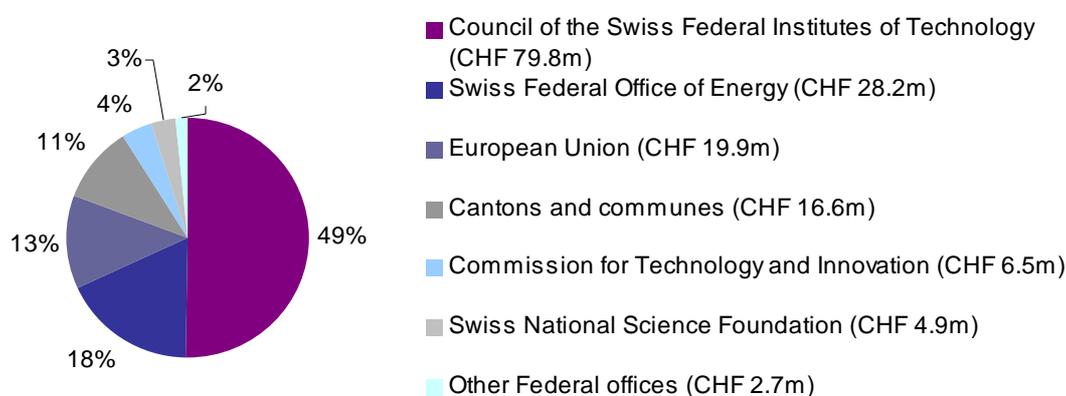
Die Eidgenössische Energieforschungskommission und das Bundesamt für Energie begrüssen in ihren Stellungnahmen die Empfehlungen der EFK und werden - wo nicht bereits veranlasst - die entsprechenden Massnahmen zur Umsetzung einleiten. Beide Stellungnahmen befinden sich am Ende des Berichts (Anhang 7).

Originaltext in Französisch

Management of energy research financed by the Swiss Confederation Evaluation of priority setting, fund allocation and of coordination

Key facts

Research is one of the main elements of Switzerland's energy policy. It makes a valuable contribution towards achieving a guaranteed energy supply and a reduction in CO₂ emissions. Between 1992 and 2005, Switzerland has seen a reduction in public funds allocated to this area of research. There was a drop of CHF 64 million in research spending. The public authorities are currently investing approximately CHF 160 million a year (average amount for the period 2004-2005):



This public funding is supplemented annually by private sector investments of an estimated CHF 740 million. Thus, research projects are financed by numerous stakeholders. It is therefore in the interest of the Swiss Federal Audit Office to examine how energy research is managed by the Confederation. For this purpose, the Swiss Federal Audit Office has evaluated the processes for priority setting, fund allocation, and coordination among the various stakeholders. Along with a documentary analysis and semi-structured interviews, three case studies were carried out in the fields of photovoltaics, building and nuclear fusion. A comparison with the practices applied in Germany and the Netherlands completes the analysis.

A structured process for setting priorities

The *Swiss Federal Energy Research Master Plan 2008-2011* sets out the priorities for the period 2008–2011. Since 1984, it has been updated every four years by the Federal Energy Research Commission (CORE). These priorities include topical key points and recommendations regarding the budgeted amount of public expenses.

The priorities for 2008–2011 are determined in a structured manner. Priorities are identified on the basis of precise criteria while taking into consideration experiences observed in other countries.

The Swiss Federal Office of Energy has developed individual programmes for each of the 24 research subdivisions, e.g. photovoltaics, energy use in buildings, or nuclear fusion. The programme leaders, together with the office's division leaders, are in charge of asking the Federal Energy Research Commission to update the priorities relevant to their own programmes. In most

programmes, the re-examination of priorities includes an extended follow-up – in the form of follow-up working groups or workshops.

Comprehensive and consensus-based priorities

Due to their comprehensive character, the established priorities are bound to conform to the Federal Council's energy objectives, which stipulate that Switzerland must strive to achieve the so-called 2,000-watt-society and reduce its annual CO₂ emissions to one ton per capita.

Compared to the Netherlands, the established priorities are rather general, which is due to their consensus-based character. With the exception of coal and oceanic research, no subject has been entirely excluded. Key points within each programme have been determined. In Germany, the same approach has been chosen, although the public funds invested in research are considerably larger than in Switzerland.

The contact persons vis-à-vis the Swiss Federal Audit Office express general support for the priorities defined for the period 2008–2011. There are, however, differences of opinion regarding the following aspects, although it was not possible to identify a clear trend:

- a) funding of nuclear research;
- b) whether to focus on the needs of energy policy or of the economy or, on the contrary, on those of academia (in Switzerland, the priorities defined for the period 2008–2011 take all three spheres of interest into account, while in the Netherlands, the focus is clearly on the research requirements of the economic sector);
- c) the more exclusionary priorities: based on the position expressed by the International Energy Agency (IEA) and as a result of limited public funds, the Swiss Federal Audit Office considers it appropriate for Switzerland to shift its focus to somewhat more exclusionary priorities, as it is difficult for a small country to finance research projects in a large number of technologies and at the same time expect major progress (other small countries have adopted successful strategies by focussing their research funding on a small number of key areas, where they can benefit from natural resources and/or other advantages, e.g. ocean energy in Portugal or biomass in Finland).

Priorities systematically applied by the Swiss Federal Office of Energy only

The Swiss Federal Office of Energy is the only authority to have systematically considered the key points of the Energy Research Master Plan in its processes. The other funding institutions, having different objectives as well as their own individual funding system, do not have to apply these priorities.

The three types of research institutions in Switzerland – polytechnic schools, cantonal universities, and specialised universities of applied sciences – receive basic institutional financial support which needs to be supplemented by third-party funding not dependent on the application of the priorities defined within the Energy Research Master Plan. However, the energy research strategies of the Domain of the Polytechnic Schools do largely take into account the priorities defined by the Federal Energy Research Commission as the Domain is well represented in the Commission.

The Energy Research Master Plan and its priorities have not had a direct impact on the creation of competence centres at polytechnic schools. However, the priorities have at times been taken into account during the establishment or refocusing of some laboratories and "centres of excellence" in

a particular research domain. This was largely thanks to communication efforts made by both the Federal Energy Research Commission and the Swiss Federal Office of Energy and to funding by the Swiss Federal Office of Energy.

A satisfactory process for fund allocation ...

Public funds are allocated in a diversified manner. The application examination and decision-making processes at the Swiss Federal Office of Energy, at the Commission for Technology and Innovation, the Swiss National Science Foundation, or the Competence Centre for Energy and Mobility are satisfactory. The project selection criteria are being both published and applied. Groups of experts are formed to avoid a concentration of powers, thus ensuring the decision-makers' independence. The selection procedure is documented. However, in the eyes of the Swiss Federal Office of Energy, there is still room for improvement.

... favouring funding of quality projects

The Swiss Federal Audit Office did not analyse the scientific quality of the projects. The selection of quality projects is favoured by competition among the applications and the decision-makers' expertise. The Swiss Federal Office of Energy does not systematically encourage competition among the applications when assigning research mandates.

When research institutions finance projects with third-party funds, these projects are subject to an external evaluation by the funding institutions.

A clear and well appreciated sharing of tasks among the funding institutions

There is sufficient coordination among the energy research stakeholders. As for the funding institutions, there is a clear distribution of tasks and responsibilities among institutions, researchers, and the private sector.

The current distribution is appreciated, as it prevents research from being subordinated to a « unitary doctrine », and because it allows to benefit from the complementarity of the funding institutions. The main disadvantage is the tendency to allocate a large number of small amount subsidies, which in turn increases administrative costs and coordination work. Nevertheless, these charges are still moderate when compared to international cooperation projects.

A sought-after and well-organised exchange of information

Both the Swiss Federal Office of Energy and the Federal Energy Research Commission play an important role with regard to the exchange of information between the numerous public and private stakeholders in the area of energy research both in Switzerland and abroad. The exchange takes place within the framework of formal contacts and, in a less formal manner, at the level of individual research projects, in which case quality depends largely on the personal commitment of the programme managers at the Swiss Federal Office of Energy and the desire for cooperation among researchers and private stakeholders.

Low-key supervision in which the Swiss Federal Office of Energy plays a pivotal role

Compared to practices in the Netherlands, supervision in Switzerland is rather low-key. The defined priorities are quite broad and supervision is carried out by the Swiss Federal Office of Energy mainly in terms of its financial resources (approximately one-fifth of total public spending, not including expenses relating to the European Euratom programme).

The efforts made by the Swiss Federal Office of Energy and the Federal Energy Research Commission in terms of information exchange and committee participation should not be underestimated. They, too, contribute towards implementing the given priorities and thus towards research management. In comparison to other countries, Germany seems to come closer to the Swiss approach. The Dutch system is characterised by its strong supervision, a considerable share of public spending being specifically earmarked for the implementation of the country's energy strategy by the intermediate state energy agency. Also, this strategy results in somewhat more exclusionary priorities.

Room for improvement and recommendations

The results of the analysis carried out by the Swiss Federal Audit Office were positive. However, some room for improvement was identified, resulting in the following three recommendations:

1. With regard to the Confederation's Energy Research Master Plan for the period 2012–2015, the Swiss Federal Audit Office recommends that the Federal Energy Research Commission should:
 - a. increasingly focus its priorities on the areas most important to the country in terms of its energy policy requirements, taking into account the fabric of the economy and the academic capacities;
 - b. clearly state which areas are not considered a priority;
 - c. distinguish between the financial commitment expected from the Swiss Federal Office of Energy and other sources of public financing.
2. The Swiss Federal Audit Office recommends that the Swiss Federal Office of Energy systematically apply the principle of competition when allocating research mandates.
3. The Swiss Federal Audit Office suggests that the Swiss Federal Office of Energy adopt a consistent approach to evaluating and selecting applications for all its research programmes. Such a process must be systematically documented.

The Federal Energy Commission and the Swiss Federal Office of Energy both appreciate the recommendations of the Swiss Federal Audit Office and will take the appropriate action for their implementation - as far as this has not yet been arranged for. The statements of both institutions can be found at the end of this report (appendix 7).

Original text in French

Table des matières

1	Introduction	- 17 -
1.1	Pourquoi ce sujet ?	- 17 -
1.2	La recherche énergétique en Suisse	- 19 -
1.3	Méthode d'analyse et démarche	- 27 -
2	Priorités de la recherche énergétique de la Confédération	- 32 -
2.1	L'élaboration des priorités pour 2008-2011: un processus organisé	- 32 -
2.2	Des priorités peu excluantes et consensuelles	- 36 -
2.3	Une appréciation globalement positive de la part des parties prenantes	- 41 -
2.4	Synthèse	- 44 -
3	Mise en œuvre des priorités	- 45 -
3.1	Application systématique des points clés par l'OFEN uniquement	- 45 -
3.2	Différences entre les dépenses et les recommandations financières	- 52 -
3.3	Synthèse	- 57 -
4	Mode d'allocation diversifié des moyens financiers publics	- 59 -
4.1	Financement par projet: un processus de sélection satisfaisant	- 59 -
4.2	Financement par projet: des projets de qualité en principe favorisés	- 64 -
4.3	Financement institutionnel: des projets de qualité favorisés lors du recours à des fonds de tiers	- 68 -
4.4	Synthèse	- 69 -
5	Coordination suffisante entre les acteurs finançant la recherche	- 70 -
5.1	Une organisation différenciée en fonction des types de recherche	- 70 -
5.2	Une répartition des tâches dans l'ensemble claire	- 73 -
5.3	Un échange d'informations organisé et recherché	- 75 -
5.4	Un pilotage assuré par l'OFEN dans la mesure de ses moyens financiers	- 78 -
5.5	Synthèse	- 79 -
6	Conclusion	- 81 -
6.1	Pilotage étatique modéré de la recherche énergétique en Suisse	- 81 -
6.2	Réponse aux quatre questions	- 82 -
7	Recommandations	- 86 -
7.1	L'esprit de nos recommandations	- 86 -
7.2	Trois recommandations	- 86 -

Documents séparés

Infras (2009), Evaluation der Steuerung und der Koordination der vom Bund finanzierten Energieforschung. Synthese der Fallstudien Gebäude, Photovoltaik und Kernfusion, Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich. Voir: <http://www.infras.ch/d/projekte/energie.php>

Walter Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008), Steuerung der vom Bund finanzierten Energieforschung: Prozessevaluation der Prioritätensetzung, der Mittelverteilung und der Koordination zwischen den Akteuren. Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin. Voir: <http://www.synergo.ch> (Umwelt und Energie)

Annexes

1. Liste des abréviations
2. Bases légales et bibliographie
3. Personnes interrogées et/ou consultées
4. Liste des membres de la CORE 2008
5. Recommandations financières de la CORE 2000-2007 et dépenses effectives 2000-2005
6. Liste des projets pour l'examen des dossiers
7. Prises de position de la CORE et de l'OFEN

Répertoire des tableaux

Tableau 1: Répartition des dépenses du secteur public (moyenne 2004-2005)	- 21 -
Tableau 2: Matrice pour sélectionner les points clés aux Pays-Bas.....	- 38 -
Tableau 3: Répartition des moyens financiers en 2005 et recommandations pour 2011	- 40 -
Tableau 4: « Credo » des institutions publiques de financement de projets de recherche	- 46 -
Tableau 5: Stratégies de recherche des établissements de recherche publics.....	- 49 -
Tableau 6: Différence entre les recommandations de la CORE et les dépenses effectives	- 53 -
Tableau 7: Critères de sélection des institutions publiques de financement suisses	- 59 -
Tableau 8: Examen des requêtes, processus de décision et personnes impliquées	- 61 -
Tableau 9: Pratiques de mise au concours et rapport entre la demande et les montants financiers à disposition	- 65 -
Tableau 10: Attribution des moyens financiers des établissements publics de recherche.....	- 68 -
Tableau 11: Valeur moyenne des sources de financement publiques sur les années 2004-05	- 72 -
Tableau 12: Objectifs des institutions publiques suisses (financement par projet)	- 74 -

Répertoire des illustrations

Figure 1: Principaux acteurs de la recherche énergétique	- 27 -
Figure 2: Dépenses totales nominales et relatives entre 1990 et 2005	- 55 -
Figure 3: Distribution des dépenses effectives pour les quatre domaines de 1990 à 2005	- 55 -
Figure 4: Flux financiers de la recherche énergétique aux Pays-Bas.....	- 57 -
Figure 5: Vue d'ensemble du système suisse de la recherche énergétique	- 71 -
Figure 6: Distribution du montant des subsides par projet pour 2004-2005 (en francs).....	- 73 -
Figure 7: Stratégies et principaux flux financiers de la recherche énergétique	- 81 -

1 Introduction

1.1 Pourquoi ce sujet ?

La sécurité de l'approvisionnement énergétique et les mesures visant à réduire les émissions de CO₂ sont des questions d'actualité. En tant que moyen contribuant à atteindre les objectifs fixés par les collectivités publiques dans ces deux domaines, la recherche constitue un des piliers de la politique énergétique suisse.

Les mesures existantes jusqu'alors ne suffisant pas à garantir la sécurité de l'approvisionnement en énergie de la Suisse, le Conseil fédéral a adopté une nouvelle politique énergétique début 2007. De plus, compte tenu du changement climatique global, les émissions de CO₂ doivent être considérablement réduites. Cette stratégie repose sur quatre piliers: l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, les grandes centrales électriques (centrales à gaz à cycle combiné et centrales nucléaires) et la politique énergétique étrangère (collaboration internationale).¹ A la suite de cette décision, le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) a développé des plans d'actions incluant des propositions concrètes.² Ils demandent entre autres une augmentation des moyens alloués à la recherche énergétique. Ces plans d'actions ont été adoptés le 20 février 2008 par le Conseil fédéral.

La politique énergétique suisse a déjà fait l'objet de plusieurs analyses. En 2007, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) a réalisé un examen général. La recherche et développement (R&D) obtient de bonnes notes. Certains points peuvent cependant être améliorés. Les recommandations suivantes ont été formulées:

1. Assurer la cohérence entre la politique à court et à moyen terme, d'une part, et, d'autre part, les quatre objectifs quantitatifs pour la recherche à l'horizon 2050.
2. Renforcer les liens entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée.
3. Envisager de se concentrer davantage sur les technologies ayant les plus grandes chances d'aboutir à des produits commercialisables et encourager cette tendance en donnant un nouveau souffle au programme de projets pilotes et de démonstration.
4. Etre très attentif aux conditions cadres générales favorables aux innovations en matière de technologie énergétique.
5. Renforcer la participation de la Suisse aux programmes internationaux de R&D, tels que ceux de l'Union européenne (UE) et les efforts multilatéraux.³

A cet examen de l'AIE s'ajoutent, ces dernières années, des évaluations ponctuelles réalisées par des pairs (*Peer-review*) dans des programmes de recherche particuliers. Elles mettent avant tout l'accent sur la qualité scientifique de la recherche, ses effets et le transfert des résultats dans la

¹ DETEC, *Le Conseil fédéral adopte une nouvelle politique énergétique*, Communiqué de presse, Berne, 21.02.2007.

² OFEN (2008), *Plan d'action pour l'efficacité énergétique*, Berne, 21 février & OFEN (2008), *Plan d'action pour les énergies renouvelables*, Berne, 21 février & DETEC, *Le Conseil fédéral veut réviser la loi sur le climat pour l'après 2012 et adopte les plans d'action de sa politique énergétique*, Communiqué de presse, Berne, 21.02.2008.

³ OFEN, AIE (2007), *Examen approfondi AIE de la politique énergétique suisse. Critique et recommandations (translated under the sole responsibility of the government of Switzerland)*, novembre, p. 25.

pratique. Dans son rapport annuel 2007, la Commission pour la recherche énergétique (CORE) avait annoncé un examen global des programmes de la recherche énergétique par les pairs en 2010. Cet examen n'est plus d'actualité. Une expertise sur la recherche énergétique publique suisse réalisée en 1993 ainsi que deux évaluations sur le pilotage et l'utilité de la recherche de l'administration fédérale - recherche qui vise à produire des résultats nécessaires à l'accomplissement de ses propres tâches - sont également à relever.⁴

La recherche énergétique financée par la Confédération ne se limite pas aux offices fédéraux. De nombreux acteurs financent des projets en Suisse. Des démarches ont été engagées pour augmenter les contributions des pouvoirs publics. D'où, l'intérêt d'examiner le rôle de pilotage et de coordination de la Confédération. En outre, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) souhaitait, dans un premier temps, réaliser un examen de ses activités de recherche, de son rôle de pilotage ainsi que de celui de la CORE. En accord avec le Contrôle fédéral des finances (CDF), l'OFEN a finalement renoncé à son évaluation.

Le CDF a décidé d'évaluer le domaine de la recherche énergétique financée par la Confédération avec pour objectif d'examiner si le pilotage et la coordination des activités de recherche sont suffisants. La mise en œuvre des résultats de la recherche dans la pratique (transfert technologique), la qualité de la recherche et ses effets ne font donc pas l'objet de la présente évaluation.

L'analyse distingue quatre questions principales :

1. Comment les priorités 2008-2011 pour le financement de la recherche énergétique de la Confédération ont-elles été fixées ?

2. La Confédération applique-t-elle les priorités qu'elle s'est fixée ?

3. Le mode d'allocation des crédits publics favorise-t-il le financement de projets de qualité ?

4. La coordination entre les acteurs finançant la recherche énergétique est-elle garantie ?

⁴ OFEN (1993), *Expertise sur la recherche énergétique publique suisse. Rapport du groupe d'évaluation à l'OFEN, Fribourg & CPA / PVK (2006), La recherche de l'administration fédérale: évaluation de l'arrangement politico-administratif ainsi que des plans directeurs de recherche et leur mise en œuvre, Berne. Le second examen relatif à la recherche de l'administration fédérale est réalisé par le Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche. Il concerne la mise en œuvre de la directive sur l'assurance qualité et l'utilité de la recherche de l'administration fédérale. Les résultats sont prévus pour fin 2009.*

1.2 La recherche énergétique en Suisse

1.2.1 Qu'est-ce que la recherche énergétique?

Le CDF se base sur la définition de la CORE qui stipule que la recherche énergétique est inter- et transdisciplinaire. Elle concerne les sciences de l'ingénieur, la construction de machines et de bâtiments, la physique, la chimie, la biologie, l'économie, l'écologie ou encore la sociologie. Son objectif est de maintenir la demande d'énergie actuelle et future à un niveau aussi bas que possible et de la satisfaire de manière rentable, écologique et efficace.

Financée par le secteur public, elle couvre presque tout le processus allant de la recherche fondamentale, jusqu'à la commercialisation des produits avec un accent sur la recherche appliquée et orientée. La recherche fondamentale, dont les objectifs et les problèmes sont déterminés par les chercheurs eux-mêmes, de leur propre initiative⁵, n'est à priori pas considérée comme de la recherche énergétique. En d'autres termes:

- « La recherche énergétique débute dès lors que des aspects de la recherche fondamentale annoncent un potentiel d'exploitation pour la technique énergétique. Ainsi, la démonstration et le développement de procédés et d'installations peuvent parfaitement se recouper avec la recherche fondamentale proprement dite (...). Par exemple, dans le développement de cellules photovoltaïques, il y a des interactions étroites entre le développement de produits existants et la recherche fondamentale qui se poursuit (recherche fondamentale orientée);
- Les installations pilotes et de démonstration (P&D) sont un élément indispensable de la recherche énergétique; elles accélèrent la mise en œuvre des résultats dans la pratique (...);
- Enfin, la commercialisation d'un produit comporte, elle aussi, une part de recherche. Il s'agit là surtout de questions de perception dans le public, d'incidences sur l'environnement et d'intégration économique, ainsi que de problèmes sociologiques, qui viennent se greffer sur les questions purement techniques ». ⁶

L'activité de recherche de l'administration fédérale (*Ressortforschung* au sens strict) mise en œuvre par les offices fédéraux pour leurs propres besoins (*Amtsführung*) ne fait donc pas partie de cette définition.⁷ « Cette dernière se situe en effet à l'interface entre la recherche scientifique et la politique. Il s'agit à la fois de *recherche dans le champ politique* qui enrichit le débat politique par la dimension scientifique et technique et de *recherche pour la politique* qui pose les fondements pour la formulation des objectifs politiques » dans des domaines comme l'énergie par exemple.⁸

⁵ 81.076 - Message du 18 novembre 1981 concernant la loi sur la recherche.

⁶ OFEN (2007), *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008 à 2011*, élaboré par la CORE, p. 39.

⁷ DFI, DFE (2005), *L'assurance qualité dans les activités de recherche de l'administration fédérale. Directives édictées le 9 novembre 2005*, p. 3.

⁸ *L'activité de recherche de l'administration fédérale comprend des projets de recherche, évaluations, analyses d'impact, statistiques ou encore des perspectives.*

1.2.2 Vue d'ensemble des moyens financiers engagés en Suisse

La recherche énergétique est caractérisée par de nombreuses sources de financement publiques: le Conseil des écoles polytechniques fédérales (CEPF), le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS), la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI), l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), le Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche (SER), d'autres offices fédéraux, tels que l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), de l'agriculture (OFAG), du développement territorial (ODT), des transports (OFT) et des routes (OFROU), le Secrétariat d'Etat à l'économie (seco) et la Direction du développement et de la coopération (DDC). S'ajoutent également l'Union européenne (UE) et, pour finir, les cantons et communes.

En Suisse, le secteur public a financé la recherche énergétique publique avec des moyens financiers s'élevant à **158,5 millions de francs** (moyenne annuelle 2004-2005). Une diminution des moyens financiers publics a eu lieu entre 1992 et 2005 (réduction de 64 millions de francs). Ils sont passés de 220 à 156 millions de francs (valeur 2005). A titre informatif, la moyenne annuelle pour 2006-2007 s'est élevée à 170,5 millions de francs.⁹

Le tableau 1 ci-après permet, d'une part, de donner une vision de la répartition des moyens entre les institutions de recherche et, d'autre part, de présenter l'importance de chacune des sources de financement du secteur public. Le Conseil des EPF est de loin la source de financement la plus importante (environ 50%), suivie de l'OFEN (environ 18%; sont compris dans ces 18% les montants alloués à des projets de *Ressortforschung* estimés à 5 millions de francs. Une partie du budget recherche de l'OFEN y est en effet consacrée).

⁹ *Les projets durent souvent plusieurs années. La moyenne sur deux ans donne une vision plus correcte des dépenses. Les informations détaillées relatives aux années 2006-2007 seront disponibles début 2009, d'où l'utilisation des données relatives aux années 2004-2005 tout au long du rapport.*

Tableau 1: Répartition des dépenses du secteur public (moyenne 2004-2005)

Bénéficiaires	Sources de financement								TOTAL
	CEPF	FNS	CTI	OFEN	SER ¹⁰	EU	Autres offices	Cantons, communes	
EPFZ	9.01	0.50	1.12	1.67	0.67	0.30	0.15	0.03	13.4
EPFL	22.70	2.32	2.01	0.77	1.35	6.96	0.46	0.11	36.7
LFEM	3.02	-	0.31	0.88	0.37	0.08	-	0.03	4.7
Institut Paul Scherrer	44.77	0.19	0.00	3.70	1.47	0.41	0.12	-	50.7
Autres services fédéraux	0.09	-	-	2.86	0.23	-	0.82	0.08	4.1
Institutions à l'étranger	-	-	-	0.95	1.42	-	0.07	-	2.4
Universités ¹¹	-	1.94	0.94	1.98	0.26	0.11	0.02	3.97	9.2
Hautes écoles spécialisées	0.01	-	1.90	3.62	0.24	0.01	0.28	7.43	13.5
Autres instances cantonales	-	-	-	0.26	0.00	-	-	1.37	1.6
Economie privée	0.15	-	0.19	11.52	4.85	1.11	0.76	3.60	22.2
TOTAL	79.8	4.9	6.5	28.2¹²	10.9	9.0	2.7	16.6	158.5

Source: OFEN (2007), Liste des projets de la recherche énergétique de la Confédération 2004-2005.

En comparaison internationale, le secteur public en Suisse dépense plus - en pourcentage du produit intérieur brut (PIB) - que la majorité des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) pour la recherche énergétique.¹³

Aux dépenses publiques s'ajoutent celles pour la recherche et le développement, les installations pilotes et de démonstration et les projets de développement industriel de l'économie privée qui ont été estimées par l'OFEN à 740 millions de francs pour 2005.¹⁴

1.2.3 Conditions cadres pour le pilotage

Aux bases légales - loi sur la recherche, loi sur l'énergie et loi sur l'énergie nucléaire -, dont le ton demeure général pour une application directe dans la pratique, s'ajoutent des conditions cadres fixant les grandes lignes du pilotage de la recherche énergétique en Suisse.

¹⁰ Jusqu'en 2004, les dépenses du SER étaient généralement celles des contributions versées à des projets de l'UE. Ces fonds proviennent aujourd'hui directement de Bruxelles.

¹¹ Dans la liste des projets de la recherche énergétique réalisée par l'OFEN, les contributions de base des universités et des hautes écoles spécialisées (HES) sont entièrement comptabilisées sous la catégorie « cantons ». Bien que la Confédération finance également ces deux types de hautes écoles par des contributions de base (environ 1/3 du total des charges d'exploitation pour les HES et environ 17-18% pour les universités), les données de l'OFEN n'en tiennent pas compte. Informations sur les contributions de base de la Confédération: DFI, DFE (2007), Rapport explicatif et commentaires relatifs à l'avant-projet de la loi fédérale sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LAHE), 12 septembre, p. 24.

¹² Seul le montant 2007 de l'OFEN est connu de manière définitive. Il était moins élevé en 2007 qu'en 2004-2005: 20,6 millions de francs. Se référer à: SER, OFFT (2008), Recherche de l'administration fédérale: situation financière globale 2004-2007 et fondements dans les lois spéciales. Rapport du Comité de pilotage formation, recherche et innovation, octobre.

¹³ IEA (2006), Energy Policies of IEA Countries - 2006 Review, Paris.

¹⁴ Pour plus d'informations sur cette estimation, se référer à: OFEN (2007), Liste des projets de la recherche énergétique de la Confédération 2004-2005, pp. 25-26.

L'orientation politique en matière de recherche est définie dans le Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation (Message FRI). Les objectifs pour les années 2008-2011 sont:

- a) affirmer la position de la Suisse en tant que laboratoire d'idées et pôle économique reconnu dans le monde;
- b) positionner la recherche suisse à la pointe des domaines d'avenir;
- c) encourager la relève scientifique;
- d) faire des écoles polytechniques fédérales (EPF) et autres établissements de recherche du Domaine des EPF des institutions de pointe de renommée internationale;
- e) développer la formation professionnelle des HES, créatrices d'une base professionnelle et technique solide et proche de la pratique;
- f) développer la coopération internationale.¹⁵

Encadré 1: Réforme en cours relative au pilotage des hautes écoles en Suisse

Une nouvelle loi - la loi fédérale sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LAHE) - est en cours d'élaboration. Son objectif est d'assurer une planification stratégique au niveau du système global - Domaine des EPF, universités cantonales et HES -, tout en fixant des conditions cadres nécessaires pour permettre aux hautes écoles d'assurer leurs responsabilités en toute autonomie. Le respect de l'autonomie des hautes écoles doit être garanti (art. 33 du projet LAHE).

Le projet de loi a été mis en consultation en 2007. Fin mai 2008, le Conseil fédéral a pris acte des résultats et chargé le Département fédéral de l'intérieur (DFI) et le Département fédéral de l'économie (DFE) de revoir certains points controversés comme l'autonomie des hautes écoles. Le Conseil fédéral entend transmettre au Parlement le message sur la loi en été 2009.¹⁶

Comme partie intégrante au Message FRI, le Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération concerne le pilotage et la coordination de la recherche sectorielle dans le domaine de l'énergie en Suisse.¹⁷ Instrument de planification pour les instances décisionnelles de la Confédération, il explicite, d'une part, les grands axes de recherche permettant de répondre aux besoins actuels et futurs en énergie et, d'autre part, quelles sont les capacités de recherche qui existent en Suisse. Ce Plan directeur allie ainsi:

1. La politique en matière de recherche. Elle n'est pas liée à un domaine particulier et vise l'excellence de la recherche et la liberté du chercheur pour y parvenir;
2. La politique énergétique et climatique. Selon la Stratégie 2002 pour le développement durable du Conseil fédéral, elle vise une société à 2'000 watts ainsi que des émissions d'une tonne de

¹⁵ OFEN (2007), *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008 à 2011*, élaboré par la CORE, pp. 40-41.

¹⁶ DFI, DFE (2008), *La loi sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LAHE): fondement du Paysage suisse des hautes écoles*, 30 mai & DFI, DFE (2008), *Rapport rendant compte des résultats de la consultation*, 30 mai.

¹⁷ OFEN (2007), *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008 à 2011*, p. 6.

CO₂ par habitant / an et, ceci, dans l'objectif de contribuer à la sécurité de l'approvisionnement énergétique et à la réduction des émissions de CO₂.

1.2.4 Principaux acteurs

Les acteurs suivants sont en premier lieu concernés par la recherche énergétique en Suisse:

Principales institutions de financement de projets:

- **Office fédéral de l'énergie (OFEN), section Recherche (Division Economie):** En vue d'assurer l'application des priorités fixées dans le Plan directeur de la recherche énergétique, l'OFEN a pour tâche d'assurer: a) une information sur la recherche énergétique en Suisse, b) un accompagnement des projets qu'il finance, c) une coordination orientée en collaboration avec les institutions publiques et privées de financement et les établissements de recherche.

L'OFEN est également responsable de soutenir le transfert technologique et scientifique de la recherche dans la pratique.¹⁸ Pour finir, il est chargé d'harmoniser les activités de recherche suisses avec celles menées dans le cadre des Programmes-cadres de recherche et de développement technologique (PCRDT) et Euratom (programme de recherche nucléaire) de l'Union européenne (UE) ainsi qu'avec les accords d'exécution de l'Agence internationale de l'énergie (AIE).

Encadré 2: Acteurs concernant la coopération internationale

- La recherche menée par l'UE: Alors que la coordination sur le plan européen de la recherche sur la fusion nucléaire a débuté en 1978 (Euratom), l'entrée en vigueur de l'accord bilatéral sur la recherche passé entre l'UE et la Suisse en 2004 facilite sa participation et son accès aux projets du PCRDT.
- L'AIE et l'Agence de l'OCDE pour l'Energie Nucléaire (AEN), qui compte 28 pays membres d'Europe, d'Amérique du Nord et de la région Asie-Pacifique, permettent également des ouvertures sur des pays hors d'Europe et facilitent la conclusion de projets bilatéraux avec les Etats membres. En 2006, des chercheurs suisses étaient représentés dans 18 des 40 programmes (accords d'exécution) et impliqués dans environ 50 projets de recherche de l'AIE.
- Un engagement accru dans les pays en voie de développement: La Plateforme interdépartementale pour la promotion des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique dans la coopération internationale (REPIC) a été créée par le seco, la DDC, l'OFEV et l'OFEN.

La section Recherche de l'OFEN est subdivisée en 24 programmes¹⁹, qui sont gérés par un chef de programme dont le taux d'occupation varie en fonction de l'importance du programme.

¹⁸ La mise en pratique des résultats est soutenue et accélérée par le large éventail d'activités commerciales de SuisseEnergie (Division efficacité énergétique et énergies renouvelables de l'OFEN).

¹⁹ Liste des programmes: 1) Accumulateurs / supercondensateurs; 2) Biomasse; 3) Centrale thermique 2020/CCS; 4) Chaleur solaire et stockage de chaleur; 5) Combustion; 6) Couplage chaleur-force; 7) Division principale de la Sécurité des Installations Nucléaires; 8) Energie dans les bâtiments; 9) Energie éolienne; 10) Fondements de l'économie énergétique; 11) Force hydraulique; 12) Fusion nucléaire; 13) Géothermie; 14) Hydrogène; 15) Photovoltaïque; 16) Piles à combustible; 17) Réseaux; 18) Recherche réglementaire en sécurité nucléaire; 19) Technique et sécurité nucléaire; 20) Technologie des procédés; 21) Technologies et utilisations de l'électricité; 22) Transports; 23) Transfert technologique et scientifique; 24) Utilisation industrielle de l'énergie solaire (Etat juillet 2008).

Ce dernier peut être interne ou externe à l'OFEN. Chaque programme fait partie d'un domaine de recherche dirigé par un responsable interne à l'OFEN; dans certains cas, le responsable de domaine assume également la fonction de chef de programme et dans d'autres, une seule personne est responsable - en tant que chef de programme ou de domaine - de plusieurs programmes étroitement liés.

- **Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche (SER):** Il finance et coordonne la collaboration internationale de groupes de chercheurs suisses au sein des programmes de l'UE, à savoir Euratom (programme sur l'énergie atomique) et le programme cadre de recherche et développement technologique et de démonstration (PCRDT). En ce qui concerne le PCRDT, l'énergie y est un domaine de recherche parmi d'autres. Il s'agit du programme dont le budget est le plus important. La contribution de la Suisse au budget du 7^e PCRDT (56,6 milliards d'euros) est fonction du PIB et se monte à 2,4 milliards de francs sur sept ans et ceci pour toute la recherche. Le SER ne distribue pas cette contribution aux chercheurs suisses. Les pays membres financent le programme par un montant prédéterminé et un montant leur est retourné en fonction du nombre de projets que les chercheurs obtiennent suite aux mises au concours. Le SER et l'OFEN assument la représentation de la Suisse dans les comités qui étudient les programmes de travail et les mises au concours et supervisent les procédures d'évaluation.

En outre, en étroite collaboration avec l'OFEN, le SER est responsable de la direction du programme de recherche sur la fusion nucléaire. Il travaille également en collaboration avec le Fonds national suisse (FNS) en ce qui concerne la recherche orientée du FNS (voir ci-après).

- **Commission pour la technologie et l'innovation (CTI),** rattachée à l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT), a pour objectif le renforcement de la compétitivité de l'économie suisse dans le domaine des technologies en général. Dans le cadre du financement de projets, des crédits sont alloués aux idées présentant une innovation importante et un potentiel commercial élevé à court ou à moyen terme. Pour le financement de projets, 89 millions ont été dépensés par la CTI en 2007 tous domaines confondus.

La CTI participe au financement de plusieurs programmes internationaux:

- Tout comme la CTI en Suisse, EUREKA finance, au niveau européen, des projets de recherche axés sur le marché selon le principe « bottom-up ». A cela s'ajoute le programme IMS (Intelligent Manufacturing Systems) créé pour permettre aux petites et moyennes entreprises de se doter des technologies les plus récentes pour aborder le marché mondial. Le financement d'EUREKA et du programme IMS est compris dans les 89 millions de francs mentionnés ci-dessus pour 2007.
- En complément aux PCRDT, l'UE a lancé, en 2007, un nouveau programme destiné à renforcer la compétitivité européenne et à encourager l'innovation. Ce « programme-cadre pour la compétitivité et l'innovation » (CIP) soutient des projets visant le transfert, la mise en œuvre, la commercialisation et l'utilisation de technologies. Il fonctionne sur le même principe que les PCRDT. Jusqu'à fin 2007, aucun montant financier n'a été attribué, les négociations entre la Suisse et l'UE étant en cours.

- **Fonds national suisse (FNS)²⁰**: Afin d'encourager les idées novatrices, le FNS soutient la recherche fondamentale libre, qu'elle soit menée ou non dans les hautes écoles, et encourage la relève scientifique. En plus de la recherche fondamentale libre, il soutient, en matière de recherche orientée, les programmes nationaux de recherche (PNR) interdisciplinaires et axés sur des problèmes visant à apporter des solutions fondées à des questions d'importance sociale et les pôles de recherche nationaux (PRN) tendant à établir des centres de compétence scientifique dans des domaines délimités.
- Depuis 2001, les **cantons** ne sont plus actifs dans le domaine de la recherche et développement (R&D) et de projets pilote et démonstration (P&D). Dans le cadre de la répartition des tâches entre le canton et la Confédération, ces tâches ont été déterminées comme étant de la responsabilité de la Confédération.²¹ Certains cantons financent parfois encore de manière ponctuelle des projets de P&D. Les cantons financent par contre la recherche menée dans les universités et les HES et ceci par le biais de leur contribution de base à ces deux types de hautes écoles.
- **Fonds privés**: Plusieurs fonds privés sont à relever. Swisselectric Research est celui dont les moyens financiers sont les plus élevés (environ 10 millions de francs par année). Les autres fonds, dont les budgets annuels varient fortement d'une année à l'autre, sont le Fonds de l'industrie gazière (FOGA, approximativement 500'000 francs par année), celui de l'Union pétrolière (FRUP, environ 400'000 francs par année) ou encore le Fonds Axpo en faveur de l'énergie naturelle (environ 2,5 millions de francs par année). Ils financent essentiellement les travaux de R&D et de P&D menés dans leurs propres domaines.
- Les **entreprises** financent également des projets de recherche selon leurs besoins.

Etablissements publics de recherche (y compris centres de compétences et programmes) et bureaux privés:

- **Domaine des écoles polytechniques fédérales (Domaine des EPF)**: Actif dans la recherche fondamentale libre et appliquée, il englobe les écoles polytechniques fédérales de Zurich (EPFZ) et de Lausanne (EPFL) ainsi que quatre établissements de recherche, dont deux sont avant tout actifs dans la recherche énergétique: l'Institut Paul Scherrer (PSI) et le Laboratoire fédéral d'essais des matériaux et de recherches (EMPA). Son organe de direction stratégique est le Conseil des EPF (CEPF). Sont directement concernés par la recherche énergétique au niveau du CEPF:
 - Le Centre de compétences Energie et mobilité (CEEM) du CEPF finance, sous la houlette du PSI, des projets de recherche réunissant les compétences du PSI, des EPF de Zurich et Lausanne, de l'EMPA et des HES et universités. Des partenaires de l'industrie sont également impliqués. Son budget 2006-2007 était de 15 millions de francs.
 - Le Programme « novatlantis » sur le développement durable - du Conseil et des instituts de recherche des EPF - finance des projets pour l'application de résultats de recherche. Par

²⁰ *Fondation de droit privé.*

²¹ *EnDK, EnFK (2001), Strategie der Kantone im Rahmen des Energiepolitischen Programms EnergieSchweiz, von der ausserordentlichen EnDK-Generalversammlung verabschiedet, 26. Januar.*

exemple, des projets de construction pilotes pour la vision de la société à 2'000 watts sont testés dans les zones de développement urbain de la région de Bâle. A ce jour, son budget annuel est de 1,5 million de francs environ. Dès 2009, il sera rattaché au CCEM.²²

En ce qui concerne la recherche énergétique dans le Domaine des EPF, les centres de compétences et le programme suivants existent également: l'Energy Science Center de l'EPFZ, l'Energy Center de l'EPFL et le programme Materials for Energy Technologies de l'EMPA. Contrairement au CCEM et au programme « novatlantis », ils n'allouent en principe pas de moyens financiers à des projets de recherche.

- **Hautes écoles spécialisées (HES) et universités cantonales:** Alors que les universités cantonales sont actives dans la recherche fondamentale et appliquée, les HES sont spécialisées dans la recherche appliquée. Un centre de compétences relatif aux HES est à relever. Il concerne le domaine des bâtiments et des énergies renouvelables (BRENET - Building and Renewable Energies Network of Technology).
- En outre, des **bureaux d'ingénieurs privés** réalisent des projets qui peuvent être financés par l'OFEN, la CTI, le FNS ou encore l'UE.

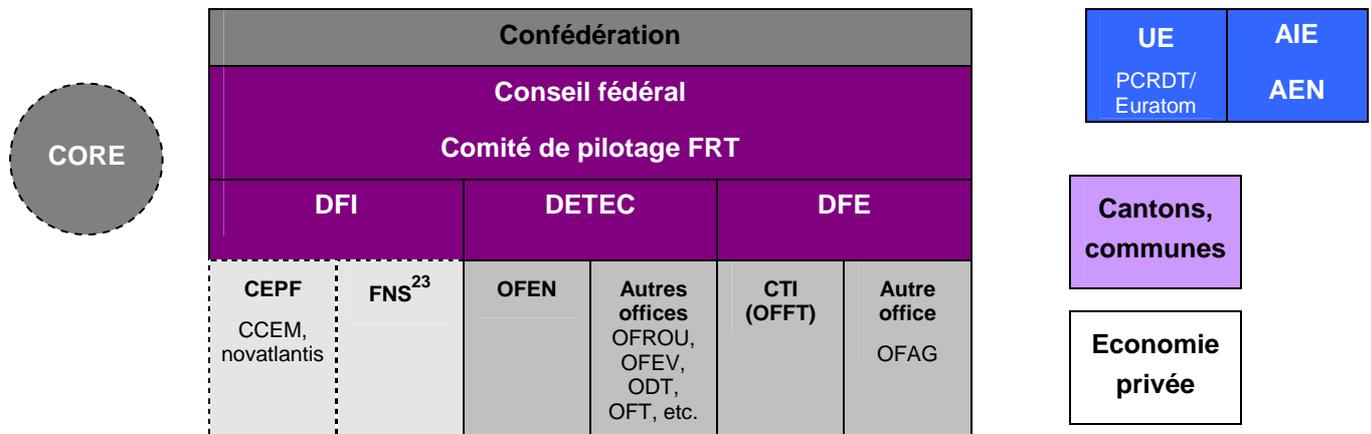
Commission consultative et Comité de pilotage:

- **Commission fédérale pour la recherche énergétique (CORE):** organe consultatif du Conseil fédéral et du DETEC. La CORE est responsable de l'élaboration et du réexamen du Plan directeur de la recherche énergétique en tenant compte des cercles d'intérêts de l'économie, de la science et de l'administration. Elle se prononce sur la collaboration internationale et nationale afin de rendre attentif à une coordination optimale. Elle émet des recommandations sur le système de formation et informe les intéressés des nouveautés.
- Le **Comité de pilotage du domaine formation, recherche et technologie** (comité de pilotage FRT) se compose du directeur du SER et de la directrice de l'OFFT, des directeurs des offices fédéraux ayant une activité de recherche, d'un représentant du FNS, de la CTI et du CEPF. Sa tâche consiste à assumer pour le Conseil fédéral des tâches de pilotage liées à l'activité de recherche de l'administration fédérale en termes de coordination des plans directeurs et d'assurance qualité.

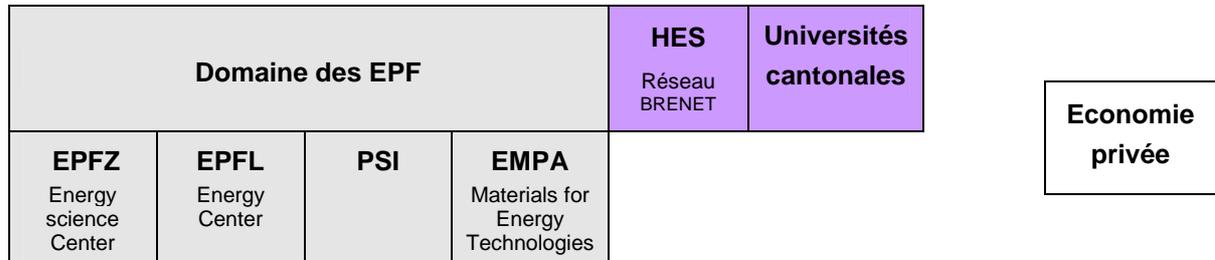
La figure 1 ci-après schématise les principaux acteurs présentés.

²² Le CDF n'a pas analysé de manière détaillée le mode d'allocation des priorités, ni le mode de sélection des projets de ce programme.

Figure 1: Principaux acteurs de la recherche énergétique



Etablissements de recherche et économie privée



Source: Contrôle fédéral des finances (2008)

1.3 Méthode d'analyse et démarche

1.3.1 Modèle d'analyse: degré de pilotage et qualité de la coordination

Pour apprécier le degré de pilotage de la Confédération dans le domaine de la recherche énergétique, le CDF s'est principalement basé sur une approche qualitative de la fixation des priorités, de l'allocation des moyens financiers et de la coordination entre les acteurs; approche dont une de ses caractéristiques principales réside justement dans l'analyse des processus.²⁴ Les résultats présentés dans ce rapport se basent sur plusieurs sources de données: une analyse documentaire, des entretiens avec les principaux acteurs concernés par la recherche énergétique, trois études de cas et une comparaison internationale avec les pratiques de l'Allemagne et des Pays-Bas.

Trois critères sont utilisés par le CDF pour caractériser le processus de pilotage en Suisse et pour le comparer aux pratiques allemandes et néerlandaises:

²³ Le domaine des EPF et le FNS sont pour l'essentiel financés par la Confédération (budget du DFI), ce qui explique leur emplacement dans la figure 1 et, ceci, même s'ils ne font pas partie de l'administration. Le FNS encourage en effet la recherche sur mandat de la Confédération et le domaine des EPF est rattaché au DFI du fait que le Conseil fédéral gère le domaine des EPF par mandat de prestations et enveloppe budgétaire.

²⁴ Maxwell Joseph A. (1999), *La modélisation de la recherche qualitative. Une approche interactive*, Editions Universitaires de Fribourg, pp. 42-48.

- Les ressources financières pour la recherche énergétique: estimation des ressources publiques totales et en pourcentage du produit intérieur brut, de celles affectées à l'application des priorités par rapport à l'ensemble des dépenses de l'Etat pour la recherche énergétique. Plus ces ressources sont importantes, plus le pilotage est susceptible d'être fort;
- Les priorités nationales: intégration des parties prenantes²⁵ lors du processus d'élaboration des priorités, degré de précision des priorités fixées par l'Etat (sélectives vs englobantes). Des parties prenantes intégrées et des priorités sélectives, donc excluantes, tendent vers un pilotage considéré comme fort;
- La capacité de mise en œuvre des priorités: plus la capacité de mise en œuvre est importante, plus les priorités sont susceptibles d'être appliquées et, dès lors, plus le pilotage peut être fort. L'Etat encourage et contrôle l'application des priorités grâce à:
 - l'importance et la compétence des ressources humaines affectées pour l'accompagnement de leur mise en œuvre,
 - un organe de coordination ayant un fort pouvoir de décision,
 - la qualité des échanges d'informations et des impulsions étatiques (par exemple organisation de workshops, séances d'informations),
 - une impulsion lors de la création de nouveaux centres de compétences ou lors de l'engagement d'un professeur,
 - une attribution des moyens financiers conforme aux priorités (planification, cahier des charges, appel d'offres, processus de sélection des projets),
 - un reporting et controlling existant relatif au respect des priorités (qualité des informations disponibles, données financières, évaluations).

La comparaison des informations récoltées pour la Suisse par le biais de différentes sources et la mise en parallèle avec les pratiques des Pays-Bas et de l'Allemagne ont permis au CDF de tirer les constats présentés dans ce rapport concernant la coordination et d'apprécier sa qualité.

1.3.2 Quatre modules

Le concept d'évaluation du 15 avril 2008 présente la démarche adoptée en vue de répondre aux quatre questions principales. L'examen comporte les quatre modules méthodologiques suivants:

Module 1: Analyse documentaire et analyse de données

L'analyse documentaire apporte des réponses à l'ensemble des questions et en particulier en ce qui concerne le mode de fixation des priorités. Elle constitue également une base indispensable pour appréhender le contexte, les enjeux et problèmes éventuels concernant l'application des priorités, le mode d'allocation des montants financiers et la coordination.

²⁵ *En science politique, une partie prenante est un acteur individuel ou collectif concerné par une décision ou un projet. Le terme partie prenante (stakeholder en anglais) est surtout utilisé dans le domaine de la concertation.*

En ce qui concerne l'analyse de données, il était initialement prévu qu'elle permette de comparer les dépenses effectives entre 1990 et 2005 avec les recommandations émises par la CORE pour cette période, ceci pour chaque programme de recherche. Or le CDF a été confronté à un obstacle qui a empêché cette comparaison pour cette période. La structure de la classification des domaines et leurs subdivisions, tant pour les dépenses effectives que pour les recommandations de la CORE, ont été modifiées à plusieurs reprises, ce qui rendait les résultats très aléatoires. Dès lors, la comparaison n'a été que réalisée pour les années 2000 à 2005.

Moyens

La base de données de l'OFEN relative à la liste des projets 2004-2005 et de nombreux documents ont été examinés par le CDF. Il convient de distinguer entre:

- Les Plans directeurs de la recherche énergétique de 1988 à 2011 et les rapports de l'OFEN sur les listes des projets pour les années 1998 à 2005;
- Les procès-verbaux de la CORE et les présentations des programmes de recherche de l'OFEN ayant servi de base à la CORE pour la fixation des priorités 2008-2011;
- Les évaluations et examens disponibles concernant la recherche énergétique en Suisse;
- Les documents concernant la CORE, les institutions de financement et les établissements de recherche publics (rapports d'activités, contrats de prestations, stratégies, liste de critères pour la sélection de projets, compte-rendu de conférences, etc.).

Module 2: Entretien semi-structurés

Les informations recueillies permettent d'apporter des éléments de réponse à l'ensemble des questions. Dans le cadre de ce module, 56 personnes ont été rencontrées (23) ou contactées par téléphone (33). La liste complète des personnes interrogées se trouve à l'annexe 3.²⁶

Moyens

Les partenaires des organismes suivants peuvent être distingués:

- Office fédéraux (OFEN, OFFT, SER, OFEV, seco, etc.);
- Académies suisses des sciences;
- Fonds national suisse de la recherche scientifique;
- Conseil des EPF et Domaine des EPF (centres de compétences, instituts et laboratoires de recherche de l'EPFZ, de l'EPFL, du PSI et du LFEM);
- Hautes écoles spécialisées et universités cantonales;
- Fonds de recherche privés, entreprises et bureaux privés, associations et fondations privées;
- Cantons.

²⁶ La liste mentionnée en annexe 3 comprend également les personnes consultées pour le concept d'évaluation et/ou le rapport final du CDF. Sont exclues de cette annexe les personnes interrogées dans le cadre des modules 3 et 4 (voir ci-après).

Module 3: Trois études de cas

La diversité des domaines de recherche ont conduit le CDF à recourir à des études de cas pour apprécier l'application des priorités fixées pour 2004-2007 et la coordination entre les acteurs.

Moyens

- Choix des domaines sur la base de plusieurs critères: diversité des sources de financement, au moins une étude de cas dans le domaine « énergies renouvelables » et une dans celui de l'« utilisation efficace de l'énergie », hétérogénéité entre des domaines où l'application des résultats est prévue à court, moyen et long terme, domaines financièrement importants. Sur la base de ces critères, le groupe d'accompagnement du CDF a sélectionné les domaines suivants: les bâtiments (ce domaine représente plus de 40% de l'utilisation totale d'énergie; application à court terme; OFEN comme principale source de financement), le photovoltaïque (multiplicité des sources de financement; application à moyen terme) et la fusion nucléaire (importance de la collaboration internationale; domaine financièrement important; application à long terme);
- Analyse de documents spécifiques à chaque étude cas et examen de 23 dossiers concernant la procédure d'attribution des subsides à des projets concrets (se référer à l'annexe 6 pour une liste des projets dont les dossiers ont été examinés);²⁷
- Entretiens avec les responsables du programme et de domaine de l'OFEN concernés;
- Entretiens téléphoniques avec des représentants des établissements de recherche publics (Domaine des EPF, universités et HES), un canton et des sociétés ou bureaux d'études privés;
- Rédaction d'une monographie pour chaque étude de cas et d'un rapport de synthèse. Les monographies ont été validées par les chefs de programme de l'OFEN concernés.

Les études de cas ont été réalisées par un bureau externe, Infrac (Zurich).

Module 4: Comparaison internationale

Ce module permet de mieux situer les pratiques suisses en comparaison internationale en ce qui concerne le contenu des Plans directeurs, le mode de fixation des priorités, le pilotage et la coordination entre les acteurs.

Moyens

La comparaison internationale a été réalisée en deux temps:

- Un tableau comparatif succinct des résultats des examens de l'Agence internationale de l'énergie a été réalisé pour l'Autriche, la France, l'Allemagne, les Pays-Bas, la Grande-Bretagne et la Suède.

²⁷ Tous les projets ont été sélectionnés et examinés par le bureau d'études Infrac, hormis les dossiers du FNS qui ont été examinés par le CDF.

- Ensuite deux pays, l'Allemagne et les Pays-Bas, ont été retenus pour être analysés plus en profondeur. Ce choix s'explique par le fait que l'Allemagne est caractérisée par une structure décentralisée et par un nombre important d'acteurs. Les Pays-Bas sont un cas intéressant pour plusieurs raisons: structures centralisées, peu d'énergies nucléaires, accent mis sur le marché.

Ce module a été confié à un bureau externe, synergo (Zurich) en collaboration avec DIALOGIK (Stuttgart/Berlin).

Suite aux travaux préliminaires (concept d'évaluation), l'évaluation a été effectuée entre avril et septembre 2008. Elle porte sur la situation au 30 septembre 2008, excepté l'examen par le CDF de sept dossiers relatifs à l'allocation de subsides du Fonds national suisse qui a eu lieu en octobre 2008.

L'entière responsabilité de cette évaluation incombe au CDF qui l'a réalisée au sein de son centre de compétences « audit de rentabilité et évaluation ». Le projet a été réalisé par Barbara Ronga (cheffe de projet) et Bruno Nideröst. Arthur Utz a contribué à l'examen des sept dossiers du FNS. Emmanuel Sangra a exercé la supervision de l'ensemble du projet.

Deux mandats ont été confiés à l'extérieur, à savoir:

- L'analyse sur les trois études de cas confiée au bureau Infrac (2009), Evaluation der Steuerung und der Koordination der vom Bund finanzierten Energieforschung. Synthese der Fallstudien Gebäude, Photovoltaik und Kernfusion, im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich.
- Un état des lieux des pratiques internationales, en particulier celles de l'Allemagne et des Pays-Bas a été réalisé par Walter Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008), Steuerung der vom Bund finanzierten Energieforschung: Prozessevaluation der Prioritätensetzung, der Mittelverteilung und der Koordination zwischen den Akteuren. Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin.

Un groupe d'accompagnement a été institué. Il s'est réuni à deux reprises. La première séance était destinée à la discussion du concept d'évaluation et la deuxième séance a été consacrée au rapport final. Il était composé de Dr. Baltensperger Kurt, Conseil des EPF, Prof. Dr. Boulouchos Konstantinos, Energy Science Center EPFZ, Dr. Kaiser Tony, Alstom Power, Future Technologies & Président de la CORE, Prof. Dr. Kunze Christian, HEIG-VD & membre de la CORE, Dr. Previdoli Pascal, Vice-directeur, OFEN, Prof. Dr. Püttgen Hans-B., Energy Center EPFL & membre de la CORE, Prof. Dr. Schlapbach Louis, LFEM/EMPA & membre de la CORE, Dr. Schriber Gerhard, OFEN, Prof. Dr. Wokaun Alexander, PSI & membre de la CORE (représenté par Dr. Foskolos Konstantin), Dr. Zinsli Paul-Erich, SER, et des responsables de l'étude au CDF. A noter qu'Alain Dietrich (CTI) et Dr. Paul Burkhard (FNS) ont participé à la deuxième séance.

L'attitude coopérative des différents interlocuteurs rencontrés tout au long du projet a grandement facilité sa réalisation et le CDF les en remercie.

2 Priorités de la recherche énergétique de la Confédération

2.1 L'élaboration des priorités pour 2008-2011: un processus organisé

Le Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération définit les priorités, à savoir les points clés pour la recherche et les recommandations relatives à la projection des dépenses publiques (recommandations financières). Pour élaborer le Plan directeur 2008-2011, la CORE a débuté les travaux en 2005. Ils se sont terminés en janvier 2007. Sur la base de l'analyse du CDF, les principaux aspects suivants sont à relever:

2.1.1 L'intégration d'une vision à long terme

En vue du réexamen périodique du Plan directeur 2008-2011, la CORE a donné un mandat externe pour la réalisation d'une feuille de route (« Roadmap ») visant à expliciter comment le *mix* technologique devait être modifié ces prochaines décennies pour contribuer à répondre au mieux à la vision à long terme (vision d'une société à 2'000 watts et des émissions d'une tonne de CO₂ par habitant et par an) et aux objectifs quantitatifs formulés par la CORE pour 2050, à savoir:

- Chaleur dans les bâtiments: renoncer aux combustibles fossiles pour chauffer les bâtiments;
- Energie dans les bâtiments: consommation divisée par deux;
- Energie issue de la biomasse: utilisation triplée;
- Consommation moyenne de carburant des voitures en circulation: trois litres au 100 km.

Sur la base de quatre scénarios - se distinguant entre autres par le taux de substitution des combustibles et des carburants fossiles -, cette feuille de route donne des indications concernant les technologies d'avenir, les compétences académiques et industrielles existantes en Suisse et sur les potentiels du marché national et international pour atteindre les objectifs fixés par la CORE pour 2050.²⁸

2.1.2 Un réexamen structuré

Les points clés de la recherche énergétique et les recommandations financières ont été réexaminés par la CORE pour les quatre grands domaines de la recherche énergétique - utilisation efficace de l'énergie, sources d'énergies renouvelables, énergie nucléaire et fondements de l'économie énergétique - et leurs 24 subdivisions. Chaque subdivision constitue un programme de recherche de l'OFEN.

²⁸ Bürer M., E4tech, Bremer C., CEPE/EPFZ (2005), *A contribution to the identification of promising technologies for the 2050 Swiss Energy R&D policy vision & OFEN (2007)*, Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008 à 2011, élaboré par la CORE, p. 50.

Pour chacun des programmes, la CORE a demandé au chef de programme de l'OFEN - en collaboration avec le responsable de domaine de l'OFEN - de reconsidérer les points clés et les recommandations financières déterminées dans le Plan directeur précédent, à savoir celui de 2004-2007, en tenant compte de:

- Résultats de la feuille de route de la CORE (Roadmap);
- Visions et stratégies de l'économie privée;
- Stratégie du Domaine des EPF²⁹ et de la vision d'une société à 2000 watts;
- Stratégie de l'UE et des thèmes de recherche du 7^e programme cadre de recherche et développement technologique (PCRDT).

En outre, la mise à jour devait expliciter les critères suivants:

- Contribution pour une utilisation plus efficace de l'énergie et/ou la substitution des énergies fossiles;
- Contribution au développement durable et à l'augmentation de l'utilisation d'énergies provenant de sources renouvelables;
- Contribution à la mise en œuvre des résultats et à la création de nouvelles places de travail: acceptation des technologies en Suisse, marché national et international et opportunité d'exportation, nouveaux emplois, nouveaux produits et marché, start-up et examen des risques et profits;
- Activités et compétences académiques et industrielles en Suisse, expertises et état de développement des technologies au niveau national et international (par exemple les « Energy Technology Perspectives » de l'Agence internationale de l'énergie);
- Possibilité de collaboration nationale (y compris avec d'autres programmes) et internationale.

C'est donc au niveau du chef de programme de l'OFEN que l'état de la pratique en Suisse et à l'étranger a été examiné. Chaque chef de programme devait être à jour quant à ces informations d'après son cahier des charges. Pour ce faire, il a participé aux comités de pilotage de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), aux accords de mise en œuvre (« implement agreements ») de l'AIE et de ERA-NET³⁰, s'est informé sur les projets financés par l'UE dans le cadre des PCRDT et sur l'état de la technique.³¹

Une fois le réexamen terminé, le chef de programme et/ou de domaine de l'OFEN a présenté - lors d'une séance de la CORE - un état des lieux ainsi que les points clés et recommandations financières (statu quo, augmentation ou réduction des ressources d'ici à 2011 par rapport aux valeurs effectives de 2005) qui en découlent. Les protocoles des séances de la CORE montrent que le contenu de la présentation a alors été discuté de manière critique par les membres de la CORE. Le processus et la durée de l'examen ont été similaires pour chaque programme. Avant

²⁹ *ETH Domain (2005), Energy Research in the ETH Domain. Science and Technology for Sustainable Energy, Zurich.*

³⁰ *Dans le cadre du PCRDT, l'action d'ERA-NET permet la coordination d'activités internationales, nationales ou régionales ainsi que l'ouverture mutuelle des programmes nationaux.*

³¹ *BFE (2006), Handbuch für Forschungsprogrammleiter, Bern.*

d'approuver les points clés et recommandations financières, la CORE a demandé des compléments d'informations, des modifications lorsque cela était nécessaire d'après elle.

Fait intéressant, la CORE, en plus de la discussion des programmes en plénum, a entrepris les initiatives suivantes:

- En juin 2006, lors d'une manifestation du Forum suisse de l'énergie, la CORE et l'OFEN ont présenté leurs rôles dans la recherche énergétique et les grandes lignes stratégiques prévues pour les années 2008-2011;
- Elle a présenté les grandes lignes (définition des priorités, mandat de la CORE, technologies d'avenir, flux financiers) du Plan directeur 2008-2011 devant plus de 100 chercheurs de l'Institut Paul Scherrer;
- En octobre 2006, à l'initiative de la CORE, des représentants de la recherche sectorielle de la Confédération pour les domaines de l'énergie, de l'environnement, des transports durables, du développement territorial, de l'agriculture et de la coopération au développement se sont rencontrés lors d'une séance de coordination. Le thème était l'état d'avancement des travaux concernant les Plans directeurs de la recherche pour les années 2008 à 2011 (points communs, besoins de coordination, expériences).³²

En janvier 2007, lorsque tous les points clés et recommandations financières ont été fixés, ils ont été inclus dans le Plan directeur 2008-2011.

Le Message à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation pendant les années 2008 à 2011 (Message FRI) du 24 janvier 2007 contient comme parties annexées les Plans directeurs de la recherche de la Confédération. Les Plans directeurs ont été transmis aux parlementaires uniquement sur demande de leur part, car les moyens financiers pour la recherche de l'administration fédérale ne sont pas approuvés à travers le Message FRI mais dans le cadre de l'approbation des budgets des offices fédéraux.

Le Plan directeur n'a pas fait l'objet d'une consultation. Il a toutefois été présenté aux parties prenantes à l'occasion de la 8^e Conférence suisse sur la recherche énergétique tenue à Neuchâtel les 27 et 28 mars 2007. Dès lors, les principaux acteurs ont été informés et ont eu la possibilité d'exprimer leur opinion. Suite à cette Conférence, seules quelques petites modifications ont été apportées par la CORE.

Pour finir, sur la base des points clés et des recommandations financières fixés dans le Plan directeur, les chefs de programmes OFEN ont élaboré et présenté à la CORE une planification détaillée, à savoir un plan d'exécution 2008-2011 pour chaque programme.

L'examen a donc suivi un processus structuré. Il est à noter que la CORE prévoit de revoir le processus de fixation des priorités pour la prochaine période quadriennale (2012-2015), en mettant notamment plus l'accent sur le réexamen des programmes financièrement prépondérants par rapport à ceux de moindre importance financière.

³² CORE (2007), *Rapport annuel de la CORE 2006*.

2.1.3 Rôle central du chef de programme lors du réexamen des priorités

Le réexamen des priorités entre 2005 et 2007 a donc essentiellement été réalisé par les chefs de programme OFEN, sous la supervision des responsables de domaines. A cet égard, le cahier des charges des chefs de programme a prévu la mise en place - *en règle générale* - d'un groupe de suivi composé d'experts et d'un parrain de la CORE:

- Environ 2/3 des programmes ont formé un tel groupe de suivi dont la composition est variable selon les programmes. Il est composé de représentants d'industries, de bureaux privés, de chercheurs clés dans leur domaine ou/et d'offices fédéraux. L'OFEN a planifié pour 2009 la création de nouveaux groupes de suivi et ceci pour trois programmes. Pour les autres, il justifie l'absence de ces groupes de suivi par le fait que:
 - Le besoin de soutien peut être très différent selon les projets de recherche concernés, comme par exemple dans le programme sur les fondements de l'économie énergétique;
 - Dans certains programmes, il est renoncé explicitement à un groupe d'accompagnement car des journées d'experts, des workshops sont organisés périodiquement ou alors des comités de recherche externes à l'OFEN existent déjà. A cela s'ajoute le programme sur la fusion nucléaire qui est géré par le SER en collaboration avec l'OFEN.

Dans ces deux cas de figure, le chef de programme aurait cependant la possibilité de former un groupe de suivi *ad hoc*.

L'expertise de la recherche énergétique publique suisse de 1993 avait considéré le rôle de ces comités comme important, car déterminant en grande partie le succès d'un programme. Le fait que de nombreux programmes fonctionnaient sans l'avis de ces comités de conseils élargis et indépendants avait été déploré. Le groupe d'évaluation avait alors conseillé à l'OFEN de définir si nécessaire des directives communes pour préciser la façon d'opérer de ces comités et recommandé l'admission de membres étrangers de façon systématique afin de garantir une certaine indépendance.³³ Le CDF salue le fait que l'OFEN tende actuellement vers un suivi élargi des programmes. Il déplore cependant que la présence de membres étrangers ne soit pas systématique.

- Concernant le rôle de parrain des membres de la CORE, l'OFEN souhaiterait une plus grande participation des parrains au sein des groupes de suivi. A ce jour, il n'y a pas nécessairement de suivi régulier entre ce qui se passe dans un programme tout au long de l'année et ce qui est présenté à la CORE en vue du réexamen du Plan directeur. Même s'il existe déjà un cahier des charges définissant le rôle du parrain³⁴, ce dernier est actuellement rediscuté au sein de la CORE sur demande de l'OFEN.

Les points clés, les recommandations financières du Plan directeur 2008-2011 ainsi que le plan d'exécution détaillé pour chaque programme ont dès lors, dans certains cas, essentiellement été basés sur les connaissances spécialisées du chef de programme et du responsable de domaine de l'OFEN. Leur travail a ensuite été examiné par le chef de la section Recherche avant d'être présenté à la CORE pour un second examen.

³³ OFEN (1993), *Expertise sur la recherche énergétique publique suisse. Rapport du groupe d'évaluation à l'OFEN, Fribourg*, p. 94.

³⁴ OFEN / BFE (2006), *Handbuch für Forschungsprogrammleiter, Bern*.

A l'exception du programme de la fusion nucléaire, le chef de programme a donc joué un rôle central lors du réexamen des priorités. Le programme pour la fusion nucléaire, dont les dépenses publiques effectives sont de 24,6 millions de francs environ (moyenne annuelle 2004/2005), est caractérisé par le fait que le chef de programme du SER, le responsable de domaine de l'OFEN, tout comme la CORE n'ont eu qu'une influence minimale lors du réexamen du Plan directeur (voir encadré 3 ci-après):

Encadré 3: Influence minimale dans le domaine de la fusion nucléaire

Le Parlement suisse est compétent pour décider de la participation à la recherche européenne sur la fusion (Traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique, Euratom) ainsi qu'à des projets particuliers. La Suisse ne participe pas à tous les projets. Depuis 1978, le pays suit les points clés d'Euratom, dont le programme est co-influencé par les chercheurs suisses, notamment en raison des infrastructures de recherche spécialisées existantes.

La base permettant de déterminer l'apport financier de la Suisse est le rapport entre le PIB de la Suisse et le PIB total des membres d'Euratom. A cela s'ajoutent les contrats d'associations de la Suisse avec Euratom rendant contraignants l'octroi d'un montant financier supplémentaire pour la recherche en fusion. Ils définissent le montant supérieur de la contribution attribuée par Euratom aux travaux de recherche. Les coûts restants doivent de ce fait être couverts par les sources de financements nationales (principalement le Domaine des EPF).

2.2 Des priorités peu excluantes et consensuelles

2.2.1 Cohérence avec les objectifs énergétiques généraux du Conseil fédéral

Les objectifs de la politique énergétique et climatique du Conseil fédéral stipulant que la Suisse doit s'orienter vers une société à 2'000 watts et des émissions d'une tonne de CO₂ par habitant et par an sont mentionnés dans le Plan directeur. Une cohérence entre les priorités (points clés et recommandations financières) et ces objectifs très généraux est garantie d'après les nombreux interlocuteurs du CDF.³⁵

Lors du bilan et de l'actualisation de la stratégie du Conseil fédéral pour le développement durable, des priorités, très larges et peu excluantes, ont été formulées pour le domaine de l'énergie (pas uniquement pour la recherche):

- Lutter contre le réchauffement climatique;
- Réduire les besoins en énergie;
- Miser davantage sur les énergies « propres »;
- Focus particulier sur la mobilité et le développement territorial étant donné leur grand potentiel;

³⁵ L'évaluation suivante était également arrivée aux mêmes conclusions pour les deux programmes examinés: Kuster Jürg, Mayinger Franz, Meier Christoph, Sirén Kai E. (2002), *Evaluation der Bereiche « Feuerung und Verbrennung » und « Rationelle Energienutzung in Gebäuden »*, im Auftrag des BFE, Bern, September.

- Accroître la productivité de l'économie tout en découplant la consommation de ressources et d'énergie et orienter davantage les modalités de production et de consommation vers le développement durable.³⁶

Il a en outre été recommandé que, pour la mise en œuvre de cette stratégie, une attention particulière soit accordée à la cohérence entre les objectifs fixés et les moyens mis à disposition.³⁷ La recherche n'est qu'un moyen parmi d'autres pour atteindre ces objectifs. Dans le contexte plus large de la politique d'innovation, le fait de retirer des bénéfices des dépenses faites en faveur de la recherche dépend aussi de la demande et de la réussite de la commercialisation des produits.³⁸ Des facteurs tels que le prix de l'énergie, le coût des énergies alternatives, le cadre politique (réglementations, incitations pour l'adoption de nouvelles technologies) et socio-économiques (acceptance de la population par exemple) jouent ici un rôle important.³⁹ A cela s'ajoute le fait que les résultats de la recherche fondamentale et leurs effets ne sont pas clairement prévisibles.

2.2.2 Des priorités plutôt englobantes

Les points clés et recommandations financières pour les années 2008-2011 tendent à assurer une continuité avec ceux du Plan directeur 2004-2007. Cette continuité, déjà identifiée lors de l'évaluation de la recherche de l'administration fédérale en 2005⁴⁰, s'explique du fait de la particularité de la recherche énergétique qui exige une optique sur le long terme. Dans ce sens, il est intéressant de relever qu'en Allemagne, le 1^{er} Programme de recherche énergétique du gouvernement fédéral - équivalent du Plan directeur en Suisse - date de 1974 et qu'il a été révisé à quatre reprises seulement (Programme actuel: 5^e Programme datant de 2005).⁴¹

Malgré cette continuité, quelques changements ont été réalisés entre le Plan directeur 2004-2007 et celui de 2008-2011 au sein des programmes existants. Le principal changement réside dans la création d'un nouveau programme en 2006 intitulé « Centrales à gaz 2020 ». En tant que contribution pour pallier à la pénurie annoncée dans l'approvisionnement électrique à l'horizon 2020 et pour conserver la place de leader de la Suisse, ce programme a été créé afin d'améliorer la concentration des projets, jusqu'alors dispersés. Des projets de recherche étaient donc déjà réalisés et financés en Suisse, mais il s'agissait de les renforcer par la création d'un programme.

La recherche énergétique financée par les pouvoirs publics est plutôt englobante pour un petit pays comme la Suisse. En effet, seule la recherche océanique et celle dans le domaine des charbons ont été exclues (pas de programme). C'est au niveau des points clés fixés dans chaque programme qu'une priorité de la recherche est effectuée. Pour chaque programme, le Plan

³⁶ Comité interdépartemental pour le développement durable (CIDD): *La Stratégie 2002 pour le développement durable. Bilan et recommandations pour son renouvellement (2007)*, p. 45.

³⁷ Comité interdépartemental pour le développement durable (CIDD), *op. cit.*, p. 51 et 53; recommandations 3 et 14.

³⁸ AIE, OFEN (2007), *Examen approfondi AIE de la politique énergétique suisse. Critique et recommandations*.

³⁹ OFEN (2007), *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008 à 2011, élaboré par la CORE*, p. 40.

⁴⁰ CPA / PVK (2006), *La recherche de l'administration fédérale: évaluation de l'arrangement politico-administratif ainsi que des plans directeurs de recherche et leur mise en œuvre*, Berne.

⁴¹ BMWA (2005), *Innovation und neue Energietechnologien. Das 5. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung*, Berlin.

directeur mentionne les points clés pour 2008-2011 ainsi que les objectifs à atteindre d'ici à 2050 (y compris des objectifs intermédiaires pour la majorité des programmes). A titre d'exemple, pour le programme « Energie éolienne », un des points clés fixés concerne le développement des compétences « Energie éolienne en climat froid ». Le programme s'intéresse ici en particulier aux installations dans les régions de montagne et dans les sites difficiles d'accès.

Le CDF ne dispose pas des compétences pour apprécier le degré de limitation imposé par ces points clés. La comparaison avec les Pays-Bas et avec l'Allemagne va dans le sens d'une perception des priorités, en Suisse, comme étant plutôt englobantes.

Comme en Suisse, l'Allemagne est caractérisée par des priorités peu excluantes où seule la recherche océanique est complètement écartée. Cependant, les moyens publics engagés dans la recherche énergétique sont beaucoup plus importants qu'en Suisse. Dès lors, même si le secteur public suisse dépense plus - en pourcentage du PIB - que la majorité des pays de l'OCDE, les montants financiers publics restent faibles en comparaison avec l'Allemagne.

Aux Pays-Bas, une révision de la politique de recherche du Ministère de l'économie en 2001 a engendré une nouvelle stratégie pour la recherche énergétique. Cette stratégie stipule clairement que: 1) la recherche énergétique financée par les pouvoirs publics doit être restreinte à un nombre limité de thèmes; 2) une utilisation plus efficace des ressources disponibles est nécessaire, tout comme 3) une amélioration de la collaboration internationale.⁴² Les Pays-Bas ont développé une matrice pour sélectionner les axes de la recherche prioritaires et remplir les trois objectifs généraux de la stratégie pour la recherche énergétique (voir tableau 2 ci-après). Cette matrice a fait l'objet d'une large consultation:

Tableau 2: Matrice pour sélectionner les points clés aux Pays-Bas

		Contribution à une économie énergétique durable	
		<i>Faible</i>	<i>Elevée</i>
Etat de la connaissance disponible aux Pays-Bas	Elevé	<i>Thème où la connaissance doit être exportée</i>	<i>Points clés</i>
	Faible	Pas un thème pour la R&D	Thème où l'importation de connaissances est favorisée

Source: SenterNovem (2006), Long-Term research Strategy the Netherlands, p. 5.

La CORE, en plus de fixer des points clés, émet également des recommandations financières concernant les moyens financiers publics utilisés pour la recherche énergétique, pratique que le CDF salue. La CORE postule que les recommandations financières ne donnent aucune indication sur les points clés fixés du fait qu'elles tiennent compte de la capacité des groupes de recherche

⁴² Walter Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008), *Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin*, pp. 44-46 & SenterNovem (2006), *Long-Term research Strategy the Netherlands*, November, p.5.

en place en Suisse et au niveau international.⁴³ Le CDF nuance ce point de vue, car le fait de recommander une réduction ou une augmentation des moyens destinés à une subdivision particulière constitue malgré tout un indicateur de priorité. La fixation de priorités prend donc également en partie forme dans le fait de mettre l'accent sur certaines subdivisions (et donc programmes de recherche) dans le futur (voir tableau 3 ci-après):

⁴³ OFEN (2007), *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008 à 2011*, élaboré par la CORE, p. 36.

Tableau 3: Répartition des moyens financiers en 2005 et recommandations pour 2011

Domaines de recherche et leurs subdivisions		Répartition des moyens (en mio. de francs)				Modifications 2005-2011		
		2005		2011		(R&D et P&D)		
		R&D	P&D	R&D	P&D	en mio. francs	en %	
Utilisation 36 % (valeur 2011)	Utilisation efficace de l'énergie 36 % (valeur 2011)	50.7	3.6	56.0	16.0	17.7	33 %	
	1. Bâtiments	5.4	1.7	6.0	3.0	1.9	27 %	
	2. Transports	3.1	0.7	3.0	3.0	2.2	58 %	
	3. Accumulateurs et supercapacités	8.9	0.1	8.0	2.0	1.0	11 %	
	4. Technologie et utilisations de l'électricité	7.3	0.1	7.0	2.0	1.6	22 %	
	5. Réseaux	2.7	0.0	5.0		2.3	85 %	
	6. Couplage chaleur-force	1.3	0.3	1.0	1.0	0.4	25 %	
	7. Combustion	10.4	0.5	10.0	2.0	1.1	10 %	
	8. Centrales à gaz 2020	1.7	0.0	3.0		1.3	76 %	
	9. Piles à combustible	6.1	0.1	8.0	2.0	3.8	61 %	
	10. Technologie des procédés	3.9	0.1	5.0	1.0	2.0	50 %	
Production 58 % (valeur 2011)	Sources d'énergie renouvelables 35 % (valeur 2011)	34.3	8.4	50.0	20.0	27.3	64 %	
	11. Solaire thermique (y compris stockage)	7.3	0.5	7.0	4.0	3.2	41 %	
	12. Photovoltaïque	10.6	0.8	12.0	3.0	3.6	32 %	
	13. Utilisation industrielle de l'énergie solaire	4.8	0.0	5.0	1.0	1.2	25 %	
	14. Hydrogène	2.1	0.4	3.0	1.0	1.5	60 %	
	15. Chaleur ambiante (pompes à chaleur)	1.8	3.7	6.0	3.0	3.5	64 %	
	16. Biomasse (bois, déchets, boues d'épuration)	4.2	1.0	8.0	3.0	5.8	112 %	
	17. Géothermie	0.8	0.9	2.0	2.0	2.3	135 %	
	18. Energie éolienne	0.3	0.3	2.0	1.0	2.4	400 %	
	19. Force hydraulique	2.4	0.8	5.0	2.0	3.8	119 %	
		Energie nucléaire 23 % (valeur 2011)	47.2	0.6	47.0	0.0	-0.8	-2 %
		Fission nucléaire (20 et 21)	21.9	0.6	22.0		-0.5	-2 %
	20. Technique et sécurité nucléaire	15.0	0.6					
	21. Recherche réglementaire sécurité	6.9	0.0					
	22. Fusion nucléaire	25.2	0.0	25.0		-0.2	-1 %	
Milieu 6 % (valeur 2011)	Fondements de l'économie énergétique 6 % (valeur 2011)	10.9	0.1	11.0	1.0	1.0	9 %	
	23. Fondements de l'économie énergétique (économie, société, environnement)	9.1	0.0	9.0		-0.1	-1 %	
	24. Transfert technologique	1.8	0.1	2.0	1.0	1.1	58 %	
TOTAUX 100% 100 %		143.2	12.6	164.0	37.0	45.2	29 %	

Source: Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008-2011, p. 37.

Valeurs effectives pour 2005 et valeurs indicatives pour 2011

R&D: recherche et développement / P&D: projets pilotes et de démonstration.

Le tableau 3 montre que l'augmentation des moyens financiers souhaitée d'ici à 2011 est avant tout destinée aux recherches dans les domaines des énergies renouvelables (+ 64%) et de l'utilisation efficace d'énergie (+ 33%). Ainsi, une tendance à accentuer les domaines déjà prépondérants en 2005 est recommandée. Une stabilisation des moyens alloués à la recherche dans le domaine de l'énergie nucléaire est planifiée. A titre de comparaison, la répartition des moyens financiers en Allemagne et aux Pays-Bas est brièvement décrite (voir encadré 4 ci-après):

Encadré 4: Répartition des moyens financiers en Allemagne et aux Pays-Bas

En Allemagne, pour 2005-2008, le 5^e Programme de recherche (équivalent du Plan directeur en Suisse) prévoit 29% des moyens pour la recherche visant à une utilisation plus efficace de l'énergie, 31,7% pour celle sur les énergies renouvelables et 39,3% pour celle concernant les énergies nucléaires. Depuis 1996, les tendances suivantes sont observées: une augmentation des moyens alloués aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique et une faible réduction des dépenses en recherche nucléaire.⁴⁴

Aux Pays-Bas, les moyens financiers utilisés pour la recherche nucléaire sont faibles. En 2007, ils représentaient environ 14% du total des montants publics investis dans la recherche énergétique. Un facteur explicatif réside dans le fait que les Pays-Bas ne disposent que d'une seule centrale nucléaire (qui produit environ 4% de l'électricité utilisée). Fait intéressant, cette centrale a obtenu en 2006 une prolongation de son autorisation d'exploitation à condition que les entreprises énergétiques investissent 250 millions d'euros dans des projets d'énergies renouvelables. Aucune nouvelle centrale ne sera construite à l'avenir.⁴⁵

Par rapport à 2005, la CORE souhaiterait que les moyens alloués à la P&D soient triplés d'ici à 2011 et qu'il y ait une augmentation de 15% environ de ceux alloués à la R&D. Pour que ce scénario se réalise, la CORE table sur une augmentation des efforts consentis dans le Domaine des EPF (progression annuelle de 6% prévue dans le Message FRI 2008-2011) et sur la mise en œuvre des Plans d'action pour l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables adoptés en 2008 par le Conseil fédéral. Ces Plans d'action requièrent, sur la base du Plan directeur élaboré par la CORE, pour l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, 10 millions de plus par domaine.⁴⁶ Sur les 20 millions de francs demandés dans les Plans d'action pour 2009, seuls 4 millions de francs supplémentaires ont été inscrits au budget 2009 de l'OFEN (3 millions de francs dans son budget de R&D et 1 million de francs dans son budget de P&D).

2.3 Une appréciation globalement positive de la part des parties prenantes

Le CDF a interrogé les principales parties prenantes dans le domaine de la recherche énergétique en Suisse. Les interlocuteurs du CDF soutiennent dans l'ensemble le Plan directeur 2008-2011 et les points clés et recommandations financières fixés. En outre, les membres de la CORE sont

⁴⁴ Walter Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008), *Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin*, p. 27.

⁴⁵ Walter Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008), *Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin*, p. 42 et p. 58.

⁴⁶ OFEN (2008), *Plan d'action pour l'efficacité énergétique*, Berne, 21 février & OFEN (2008), *Plan d'action pour les énergies renouvelables*, Berne, 21 février.

considérés comme représentatifs des acteurs clés de la recherche énergétique en Suisse. Comme cela avait par ailleurs été recommandé par l'expertise de 1993, en plus de chercheurs, elle est composée de membres représentant des services publics de production et distribution d'énergies, de l'industrie ainsi que d'un membre étrangers.⁴⁷ Leur connaissance de la recherche énergétique nationale et internationale est valorisée.⁴⁸

Le mode de fixation des priorités, principalement au niveau des programmes, n'est pas transparent pour toutes les parties prenantes interrogées par le CDF et, ceci, alors même que l'état d'avancement des travaux et les critères utilisés sont décrits dans les rapports annuels de la CORE. En comparaison avec l'Allemagne et les Pays-Bas, le processus de décision des priorités en Suisse suit un processus plus ou moins similaire (voir encadré 5 ci-après):

Encadré 5: Les processus de décision en Allemagne et aux Pays-Bas

En Allemagne, les ministères concernés organisent des workshops (Strategiegespräche) et ceci dès que le mandat pour l'élaboration d'un nouveau Programme de recherche (équivalent du Plan directeur en Suisse) est donné. Pour les différents domaines, ces workshops réunissent des représentants des ministères, de l'instance chargée de la mise en œuvre du Programme (« Projektträger »), de la recherche industrielle et des instituts de recherche. Sur la base d'un travail de préparation préalable, l'objectif de ces séances est de faire un état des lieux pour identifier les nouvelles tendances, les domaines nécessitant une plus grande incitation ainsi que pour assurer une postériorité là où il y a un besoin. Par contre, les parties prenantes ne sont pas incluses dans la phase de formulation du texte du Programme. Elle est réalisée par les collaborateurs des ministères concernés. Les « Projektträger », en contacts avec les parties prenantes, sont par contre consultés.⁴⁹

Aux Pays-Bas, pour chaque domaine de recherche sélectionné comme étant prioritaire - utilisation efficace de l'énergie dans l'industrie et l'agriculture, biomasse, gaz / énergies fossiles « propres », environnement construit, génération et réseaux -, un comité de préparation de programme a été formé pour la fixation des points clés. Il est composé de représentants de l'industrie, du monde académique et de l'administration.⁵⁰ Le Ministère de l'économie et l'Agence étatique intermédiaire de l'énergie gardent une influence forte sur la fixation des priorités.

Les orientations générales du Plan directeur 2008-2011 font l'objet de visions différentes selon les parties prenantes. Les principaux aspects suivants sont à relever:

- Recherche nucléaire: Les antagonismes - au niveau des débats politiques - entre l'abandon ou au contraire la poursuite de l'utilisation de l'énergie nucléaire à long terme se retrouvent au niveau de la recherche. Au niveau politique, la Suisse a retenu l'option du nucléaire. L'Allemagne est confrontée aux mêmes débats. Aux Pays-Bas, par contre, la politique va clairement dans le sens d'une distanciation vis-à-vis du nucléaire;

⁴⁷ OFEN (1993), *Expertise sur la recherche énergétique publique suisse. Rapport du groupe d'évaluation à l'OFEN, Fribourg*, p. 93.

⁴⁸ Une liste des membres de la CORE peut être consultée en annexe 4.

⁴⁹ Walter Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008), *Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin*, p. 26.

⁵⁰ SenterNovem (2006), *Long-Term research Strategy the Netherlands, November*.

- Plan directeur comme contribution à la réalisation du scénario d'une société à 2'000 watts, lié à une réduction massive de la production de CO₂: Certains acteurs accordent plus d'importance à la réduction des émissions des CO₂ et d'autres à la vision d'une société à 2'000 watts. Les deux ne sont pas antagonistes, mais impliquent sur le long terme une orientation différente des points clés de la recherche. Par exemple, pour promouvoir avant tout la vision d'une société à 2'000 watts, la recherche devrait à terme être principalement encouragée dans le domaine de l'utilisation efficace de l'énergie. En l'état actuel des connaissances scientifiques, ces deux stratégies impliquent toutefois une recherche allant dans la même direction pour les prochaines années;
- Les avis divergent quant au fait de privilégier les domaines: a) en ligne directe avec les objectifs de politiques énergétique et climatique; b) où il y a des groupes de chercheurs compétents et reconnus au niveau international; c) répondant aux besoins des milieux économiques (fort potentiel de transfert de savoir de la recherche au marché, création de nouvelles entreprises et places de travail, exportation, projets P&D, etc.). Là encore, ces domaines ne sont pas nécessairement antagonistes, mais ils impliquent une orientation différente des points clés de la recherche. En Suisse, les points clés 2008-2011 ont été déterminés de telle sorte à tenir compte de ces trois orientations. Fait intéressant, aux Pays-Bas, il y a une volonté claire de mettre l'accent sur les besoins en recherche des milieux économiques pour fixer les points clés de la recherche énergétique. Cette tendance reflète également une allocation des moyens financiers en priorité à des projets de P&D, au détriment de projets de recherche fondamentale. Par rapport aux Pays-Bas, l'influence du monde académique est prépondérante en Allemagne⁵¹;
- Les priorités sont plutôt englobantes. Hormis la recherche dans le domaine du charbon et la recherche océanique, aucun programme n'a été exclu. Il s'agit ici d'une solution de compromis. Certaines parties prenantes sont d'avis que des programmes devraient être exclus. D'après elles, une plus grande concentration des priorités fixées est nécessaire. Mais là aussi, les avis divergent quant à savoir s'il faut mettre l'accent sur les besoins du marché et des industries, sur ceux de la politique énergétique et climatique ou là où la Suisse est à la pointe au niveau international. Cette question a par ailleurs déjà été abordée à plusieurs reprises lors de séances de la CORE.

Lors de son examen approfondi de la politique énergétique Suisse en 2007, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) a salué l'équilibre de l'approche et l'ambition des objectifs de la recherche et développement (R&D) énergétique. Par contre, si les dépenses publiques globales en Suisse devaient rester limitées à long terme, le gouvernement ferait bien d'envisager de concentrer davantage ses financements sur les domaines les plus importants pour le pays.⁵² D'après l'AIE, il est difficile pour de petits pays de financer des projets de recherche dans un nombre important de technologies et d'en attendre des avancées majeures. D'autres petits pays ont adopté une stratégie fructueuse en centrant leur financement sur un nombre restreint de domaines clés,

⁵¹ Walter Schenkel (*synergo*) und Jana Werg (*DIALOGIK*) (2008), *Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin.*

⁵² AIE, *OFEN* (2007), *Examen approfondi AIE de la politique énergétique suisse. Critique et recommandations*, p. 24.

domaines où ils bénéficient de ressources naturelles et où d'autres avantages peuvent être retirés (par exemple le Portugal avec l'énergie océanique et la Finlande avec la biomasse).

2.4 Synthèse

Le Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération est élaboré par la CORE. Il définit les priorités, à savoir les points clés et les recommandations financières au sein de chaque domaine et ses subdivisions (programmes de recherche), pour quatre années.

En ce qui concerne l'élaboration des priorités pour les années 2008-2011, les résultats du CDF sont positifs. L'analyse a relevé un processus structuré. Une vision à long terme est intégrée. Les priorités fixées pour la période 2004-2007 ont été révisées sur la base de critères précis déterminés par la CORE: a) contribution à la politique énergétique et climatique, b) état de la technique national et international, c) tenir compte des compétences académiques et industrielles, d) contribution à l'économie, e) prise en considération de stratégies de l'économie privée, du Domaine des EPF, de l'Union européenne et f) possibilité de collaboration nationale et internationale. La CORE a également entrepris plusieurs initiatives visant à présenter les grandes lignes stratégiques prévues à des chercheurs et experts.

Le chef de programme de l'OFEN, chargé de la révision du Plan directeur en collaboration avec le responsable de domaine OFEN, joue un rôle central dans l'élaboration des priorités. Dans la majorité des programmes de recherche, un suivi élargi - sous forme de groupe de suivi ou de workshops - est impliqué dans le réexamen des priorités. Le CDF salue le fait que l'OFEN tende vers un suivi élargi de tous les programmes. Il déplore cependant que la présence de membres étrangers ne soit pas systématique.

En comparaison avec les Pays-Bas, les priorités fixées sont plutôt englobantes, car consensuelles. Presqu'aucun domaine de recherche n'est exclu. Cependant, des points clés sont fixés au sein de chaque programme. Cette pratique se retrouve en Allemagne. Toutefois, les moyens financiers publics engagés dans la recherche y sont beaucoup plus importants qu'en Suisse. Les interlocuteurs du CDF soutiennent dans l'ensemble le Plan directeur 2008-2011 et les priorités fixées. Certains souhaiteraient une plus grande transparence du processus de sélection des points clés. Des visions divergentes quant à l'orientation générale du Plan directeur sont à relever:

- a) le financement de la recherche nucléaire,
- b) le fait de mettre l'accent sur les besoins de la politique énergétique et climatique, sur ceux de l'économie ou au contraire sur ceux du monde académique. En Suisse, les points clés 2008-2011 ont été déterminés de manière à tenir compte de ces trois orientations,
- c) des priorités plus excluantes. D'après l'Agence internationale de l'énergie, il est difficile pour de petits pays de financer un nombre important de technologies et d'en attendre des avancées majeures. Elle est d'avis que si les dépenses publiques globales en Suisse devaient rester limitées à long terme, le gouvernement ferait bien d'envisager de concentrer davantage ses financements sur les domaines les plus importants pour le pays. Le CDF partage cet avis. Même si 4 millions de francs supplémentaires ont été inscrits au budget 2009 de l'OFEN, les dépenses publiques globales restent limitées en Suisse.

3 Mise en œuvre des priorités

3.1 Application systématique des points clés par l'OFEN uniquement

Dans le domaine de la recherche énergétique, le Plan directeur englobe toutes les activités de recherche. Il dépasse les projets financés par les moyens propres de l'OFEN, ce qui n'est pas nécessairement le cas pour les autres Plans directeurs de la Confédération. Cette vision globale est justifiée par la CORE du fait que des moyens financiers importants sont en jeu dans ce domaine de recherche.⁵³ Le CDF salue ce choix qui garantit une vue d'ensemble, ce qui est d'autant plus pertinent du fait que les moyens financiers de l'OFEN ne représentent qu'un cinquième des moyens publics engagés.

Même si le Plan directeur est caractérisé par cette vue d'ensemble, l'analyse du CDF relève que les points clés et les recommandations financières ne sont pas appliqués de manière systématique. Dans ses processus, seul l'OFEN a systématisé l'application des points clés déterminés dans le Plan directeur de la recherche énergétique. Le principal facteur explicatif réside dans l'organisation du système de financement de la recherche énergétique en Suisse dont deux formes principales peuvent être distinguées:

- Le financement par projet;
- Le financement institutionnel.

Le tableau 4 ci-après répertorie les principales institutions publiques de financement de la recherche par projet et décrit leur « credo »:

⁵³ CORE (2007), *Rapport annuel 2006*, Berne, p. 8.

Tableau 4: « Credo » des institutions publiques de financement de projets de recherche

Office fédéral de l'énergie (OFEN)

L'OFEN est chargé de la mise en œuvre du Plan directeur et donc de ses points clés. Son application a été systématisée.⁵⁴ Elle est en outre contrôlée:

1. Les chefs de programme de l'OFEN élaborent les points clés pour leur programme, puis un plan d'exécution détaillé. Les points clés du programme sont donc ceux du Plan directeur et le plan d'exécution est présenté à la CORE pour validation;
2. Les points clés de chaque programme sont un des critères de sélection des projets;⁵⁵
3. Pour finir, les rapports annuels des chefs de programme doivent justifier l'état d'avancement des points clés pour le programme, étant donné que le financement par projet de l'OFEN doit être exercé de manière subsidiaire par rapport aux autres possibilités de financement. Un controlling annuel des activités de l'OFEN est réalisé par la CORE. Cette dernière exerce également son contrôle grâce au parrain désigné pour chaque programme (l'investissement des parrains est inégal, voir chapitre 2.1.3).⁵⁶

L'organisation de l'OFEN vise à garantir un financement orienté selon les points clés.⁵⁷

Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)

Pour le financement de projets, **la CTI ne s'oriente pas d'après les points clés du Plan directeur.** Aucun objectif lié à un programme n'est publié par la CTI. Il n'existe donc pas de recommandations de subventionner plus certains domaines, même si ses activités de promotion portent en priorité sur les sciences de la vie, de l'ingénieur, des nanotechnologies et de la technique des microsystèmes ainsi que sur les technologies de l'information et de la communication.

Son credo: les industries et entreprises suisses ont accès aux compétences et connaissances développées dans les instituts de recherche (laboratoires) pour la transformation de leurs produits et services ou l'amélioration de leur compétitivité sur le marché.

⁵⁴ CPA / PVK (2006), *La recherche de l'administration fédérale: évaluation de l'arrangement politico-administratif ainsi que des plans directeurs de recherche et leur mise en œuvre*, Berne. Une nette amélioration par rapport aux résultats de l'expertise de la recherche énergétique de 1993 a été observée: OFEN (1993), *Expertise sur la recherche énergétique publique suisse. Rapport du groupe d'évaluation à l'OFEN*, Fribourg.

⁵⁵ OFEN (2007), *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008 à 2011*, élaboré par la CORE, p. 45.

⁵⁶ OFEN (2008), *Recherche énergétique 2007. Rapports de synthèse des chefs de programme*, Berne.

⁵⁷ *Pour les projets pilotes et démonstration (P&D) financés dans le cadre de la Plateforme REPIC les points clés du Plan directeur ne sont pas considérés du fait que la Plateforme est active à l'étranger. L'objectif étant d'intervenir subsidiairement à l'OFEN, l'OFEV, au seco et à la DDC.*

Fonds national suisse (FNS)

Le **FNS ne s'oriente pas d'après les points clés du Plan directeur** car il ne poursuit pas des objectifs thématiques. Ses défis 2004-2007 et 2008-2011 vont dans le sens de la garantie et de la consolidation de la position de pointe de la Suisse dans la recherche.⁵⁸ Il faut distinguer:

1. la **recherche fondamentale libre**:⁵⁹ la meilleure utilisation des ressources naturelles (énergies, ressources minérales, eau, etc.) est un domaine de recherche porteur parmi d'autres;
2. la **recherche orientée**: pour les **programmes nationaux de recherche (PNR)**, les milieux intéressés soumettent leurs propositions de thèmes au Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche (SER) pour de futurs PNR. Les offices fédéraux ont également la possibilité de déposer une requête. Lors de l'examen des requêtes, les Plans directeurs de la recherche de la Confédération sont considérés pour éviter des doublons et exploiter les synergies. Les politiques et milieux sociaux intéressés ainsi que le Comité de pilotage formation, recherche et technologie (Comité de pilotage FRT) sont également consultés. Ce dernier tient compte des Plans directeurs de la recherche et examine si, grâce au programme proposé, une contribution pour les tâches de la Confédération peut être attendue. Le Conseil fédéral décide en dernière instance d'un nouveau PNR. L'exécution est confiée au Fonds national suisse de la recherche scientifique qui réalise alors une mise au concours.

Pour la création de nouveaux **Pôles de recherche nationaux (PRN)**, le FNS effectue périodiquement une mise au concours à la demande des autorités fédérales. La mise au concours n'impose pas de thème particulier. Suite à l'évaluation scientifique des esquisses, le FNS transmet au SER les PRN dont il recommande l'exécution en vue d'une évaluation du point de vue de la politique de la recherche et de la politique universitaire. Sont consultés: le Comité de pilotage FRT ainsi que les offices fédéraux concernés.⁶⁰ Un des critères d'évaluation est la cohérence avec les objectifs de la politique de la Confédération en matière de recherche.

Dans le cadre de la recherche orientée, les **points clés du Plan directeur sont considérés par le SER (et non par le FNS)**.

⁵⁸ *Message à l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie pendant les années 2004 à 2007, du 29 novembre 2002 (Message FRI) - (02.089) & Message à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation pendant les années 2008 à 2011, du 24 janvier 2007 (Message FRI) - (07.012).*

⁵⁹ *En plus du financement de projet, le FNS encourage également la formation de la relève scientifique dans toutes les disciplines scientifiques (recherche libre); formes de financement qui n'ont pas été examinées dans le cadre de la présente évaluation.*

⁶⁰ *Richtlinien zum Auswahlverfahren betreffend Nationaler Forschungsprogramme und Forschungsschwerpunkte nach Artikel 6 Absatz 2 des Forschungsgesetzes vom 28. Juni 2000 & RS 420.11 - Ordonnance relative à la loi sur la recherche du 10 juin 1985.*

Programmes cadre de recherche et développement technologique de l'UE (PCRDT)

Le 7e PCRDT se subdivisent en quatre programmes spécifiques visant à soutenir: 1) la recherche fondamentale par une concurrence à l'échelle européenne; 2) la formation, l'évolution de la carrière et la mobilité des chercheurs; 3) des infrastructures de recherche et des mesures spécifiques pour les PME; 4) la coopération transnationale de recherche dans des domaines scientifiques et technologiques clés (10 thèmes ont été retenus, dont l'énergie). A cela s'ajoute le programme Euratom.⁶¹

Le 7e PCRDT **ne s'oriente évidemment pas d'après les points clés du Plan directeur suisse**. Cependant, les délégués suisses (représentants du SER et de l'OFEN) ont notamment pour rôle de récolter - auprès de des chefs de programme de l'OFEN et des principaux instituts de recherche suisses - les thèmes de recherche intéressants à proposer au comité de l'UE pour le programme n°4: « coopération transnationale de recherche ». Grâce aux deux délégués, les intérêts suisses peuvent être communiqués aux membres du comité et inversement.

Centre de compétences Energie et mobilité du Conseil des EPF (CEEM)

Les **priorités du CCEM ne sont pas orientées d'après les points clés du Plan directeur** de la recherche énergétique, même si le CCEM, la CORE et l'OFEN poursuivent des objectifs généraux semblables: promotion de l'utilisation efficace des ressources et protection du climat.⁶²

Source : Contrôle fédéral des finances (2008)

Les offices fédéraux suivants, à savoir l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), de l'agriculture (OFAG), du développement territorial (ODT), des transports (OFT) et des routes (OFROU) financent parfois des projets en lien avec la recherche énergétique. Ce financement se fait non pas sur la base du Plan directeur de la recherche énergétique mais en fonction de leur propre Plan directeur de la recherche.

Au financement par projet s'ajoute le financement institutionnel de la recherche par les pouvoirs publics, à savoir la Confédération et les cantons. Ce type de financement concerne les établissements de recherche publics, financement complété par des fonds de tiers (privés, CTI, OFEN, FNS, CCEM et UE principalement). Le tableau 5 ci-après présente la relation entre les points clés du Plan directeur et les directives et stratégies concernant la recherche dans les trois types d'établissements publics en Suisse: 1) écoles et instituts du Domaine des EPF, 2) universités et 3) hautes écoles spécialisées (HES):

⁶¹ Message relatif au financement de la participation de la Suisse aux programmes de recherche, de développement technologique et de démonstration de l'Union européenne pendant les années 2007 à 2013 (RS.06.078).

⁶² Infrac (2009), *Evaluation der Steuerung und der Koordination der vom Bund finanzierten Energieforschung. Synthese der Fallstudien Gebäude, Photovoltaik und Kernfusion, Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich.*

Tableau 5: Stratégies de recherche des établissements de recherche publics

Domaine des EPF (EPFZ, EPFL, PSI, EMPA)

Le Domaine des EPF n'est pas contraint d'appliquer les points clés du Plan directeur.

Pour comprendre la stratégie et les objectifs du Domaine des EPF les aspects mentionnés ci-après sont à relever concernant les différents échelons:

1. En plus de l'objectif visant à assurer un rôle de premier plan de la recherche internationale, le mandat de prestations 2004-2007 entre la Confédération et le Domaine des EPF⁶³ contenait l'objectif suivant: le Domaine des EPF définit et soutient des domaines d'avenir, parmi lesquels l'énergie. Ces domaines devaient être renforcés dans la perspective du développement durable et de la préparation des décisions politiques. Pour l'énergie, cet objectif a été réalisé - d'après le Message FRI 2008-2011 - par la création du Centre de compétences Energie et mobilité (CEEM) en 2006. Sa création a permis au Domaine des EPF de concentrer ses ressources et de renforcer la coopération avec l'industrie et les autorités politiques. Dans le mandat de prestations 2008-2011, cet objectif thématique, visant le soutien de domaines d'avenir, est formulé de manière moins précise.⁶⁴
2. Le CEPF, organe de décision stratégique, ne pilote pas les écoles et les instituts de recherche au niveau thématique. Le CEPF a déterminé des objectifs généraux: a) la vision de la société à 2'000 watts, liée à une réduction massive de la production de CO₂ (élaborée en 1998); b) en 2006, le CEPF a publié une prise de position concernant la politique énergétique. Elle relève l'importance de la recherche dans le domaine des énergies renouvelables. Les domaines de l'efficacité énergétique et de la fusion nucléaire sont également mentionnés. Cette prise de position ne donne pas de directives sur des objectifs de recherche à atteindre pour les différentes technologies.⁶⁵ La concrétisation de ce document général est laissée aux écoles et instituts.
3. En 2005, le Domaine des EPF a défini une stratégie pour la recherche énergétique. Basée sur la vision d'une société à 2'000 watts du CEPF, ce document propose un état des lieux des activités de recherche énergétique dans le Domaine des EPF et formule des recommandations pour son orientation future. Ces recommandations sont formulées de manière large et générale.⁶⁶ Il est par exemple conseillé de mettre en avant les énergies renouvelables ou encore de collaborer avec l'OFEN, la CTI ou le FNS.

L'Energy Science Center a publié en 2008 une stratégie énergétique pour l'EPFZ dont l'objectif principal est d'atteindre des émissions d'une tonne de CO₂ par habitant et par an grâce à une

⁶³ *Mandat de prestations du Conseil fédéral au Domaine des écoles polytechniques fédérales représenté par le Conseil des écoles polytechniques fédérales pour les années 2004-2007.*

⁶⁴ *Ceci malgré la réponse du Conseil fédéral du 1^{er} mars 2006 à l'interpellation parlementaire de Roger Nordmann (05.3853): le Conseil fédéral estime que la recherche doit être renforcée dans les domaines des sources d'énergies renouvelables et de l'utilisation efficace de l'énergie. Elle doit figurer en bonne place dans le mandat de prestations donné au Conseil des EPF.*

⁶⁵ *ETH-Rat (2006), Energiezukunft Schweiz. Positionspapier des ETH-Rats zur Versachlichung der Energiepolitik, Zürich, Dezember & Infrast (2009), Evaluation der Steuerung und der Koordination der vom Bund finanzierten Energieforschung, Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich.*

⁶⁶ *ETH Domain (2005), Energy Research in the ETH Domain. Science and Technology for Sustainable Energy, Zurich.*

utilisation plus efficace de l'énergie, aux énergies renouvelables et à une électrification.⁶⁷ 30 domaines y sont définis comme étant des thèmes clés pour une future recherche énergétique (par exemple le photovoltaïque). Les domaines à renforcer à l'EPFZ sont ainsi identifiés.

La stratégie de l'Energy Center de l'EPFL vise à promouvoir des projets et des réseaux de recherche multidisciplinaires dans le développement de technologies durables de production, de stockage, de transport, de distribution et d'utilisation d'énergie.

Le Programme « Matériaux pour les technologies énergétiques » de l'EMPA a pour objectif la recherche et l'application de matériaux, processus et systèmes qui contribuent à la réalisation de la vision d'une société à 2'000 watts. Les points clés sont les bâtiments, la mobilité et l'amélioration de la qualité de vie.

4. Dans les laboratoires et instituts de recherche, chaque professeur, directeur d'un institut ou d'un laboratoire, est libre de fixer ses propres points clés. Thématiquement, les professeurs bénéficient d'une grande autonomie. Cette liberté de recherche est volontairement garantie.

Les priorités du CEPF, du Domaine des EPF, des écoles et instituts de recherche **ne se basent pas sur celles du Plan directeur de la recherche énergétique et ses points clés, mais elles se recouvrent en partie du fait qu'elles poursuivent des objectifs généraux semblables**: vision d'une société à 2'000 watts (approche suisse élaborée dans le cadre du CEPF) et réduction des émissions de CO₂. Pour le domaine de la fusion nucléaire s'ajoutent les priorités fixées par Euratom.

Universités

Si la Confédération est l'autorité de tutelle des EPF et les finance entièrement, elle travaille en partenariat avec les cantons pour les universités. Ces dernières ne sont **pas contraintes d'appliquer les points clés du Plan directeur** de la recherche de la Confédération.

Pour les universités, un des objectifs généraux en matière de recherche est le maintien du niveau de qualité de la recherche universitaire suisse dans le futur.⁶⁸

Par rapport au Domaine des EPF, **les universités sont actives dans une moindre mesure dans le domaine de l'énergie**. Les trois personnes interrogées au sein des universités indiquent que l'application des points clés fixés dans le Plan directeur dépend à priori de la volonté du professeur responsable d'un laboratoire ou institut donné. La Direction ne donne aucune directive concernant leur application.⁶⁹

⁶⁷ ETH, Energy Science Center (2008), *Energiestrategie für die ETH Zürich*.

⁶⁸ Message à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation pendant les années 2008 à 2011, du 24 janvier 2007 (Message FRI) - (07.012).

⁶⁹ Infras (2009), *Evaluation der Steuerung und der Koordination der vom Bund finanzierten Energieforschung. Synthese der Fallstudien Gebäude, Photovoltaik und Kernfusion, im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich*.

Hautes écoles spécialisées (HES)

Tout comme pour les universités cantonales, la Confédération travaille en partenariat avec les cantons pour les HES, qui **ne doivent pas obligatoirement appliquer les points clés du Plan directeur**.

Le Message FRI 2008-2011 formule, entre autres, comme objectif général pour les HES de développer les activités de recherche de manière ciblée (en tenant compte des masters).⁷⁰ Il prévoit également que le financement de base de la recherche appliquée et développement (Ra&D) sera augmenté pour les HES.

Comme elles doivent financer la recherche par des fonds de tiers en plus grande proportion que les universités et les EPF, les HES s'orientent - pour la formulation de leurs priorités - en fonction des activités des autres hautes écoles, des besoins de l'économie privée et des critères permettant d'obtenir des fonds publics (CTI, OFEN, UE).

Le Réseau national de compétences techniques du bâtiment et des énergies renouvelables BRENET des HES poursuit des actions de recherche appliquée qui sont partiellement conformes aux points clés du Plan directeur.

Source: Contrôle fédéral des finances (2008)

Les établissements de recherche publics n'appliquent donc pas de manière systématique les points clés recommandés dans le Plan directeur. Ils peuvent toutefois y être incités s'ils souhaitent obtenir des fonds de la part de l'OFEN pour des projets de recherche.

Le CDF s'est également intéressé à la prise en compte des points clés du Plan directeur pour la création de centres de compétences, la création ou la réorientation d'instituts et laboratoires de recherche (et donc l'engagement de nouveaux professeurs).

1. Les points clés du Plan directeur n'ont pas joué de rôle pour la création des centres de compétences:

- La création du Centre de compétences Energie et mobilité (CEM) en 2006 avait pour objectifs de rompre les frontières entre les écoles et instituts du Domaine des EPF, de réunir les compétences du Domaine des EPF pour résoudre des problématiques complexes et d'augmenter la concurrence pour l'accès aux financements;
- La recherche énergétique étant un domaine transversal, de nombreux laboratoires et instituts s'occupent de manière plus ou moins centrale de recherche énergétique. Dans le Domaine des EPF, la création des centres de compétences suivants - Energy Science Center de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ) et l'Energy Center de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) - était essentiellement destinée à remplir des objectifs organisationnels (coordination de la recherche et du développement, de la formation dans le domaine de l'énergie au sein de chacune des écoles, amélioration de la visibilité interne et externe);

⁷⁰ Message à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation pendant les années 2008 à 2011, du 24 janvier 2007 (Message FRI) - (07.012).

- Le Programme « Matériaux pour les technologies énergétiques » du Laboratoire fédéral d'essais des matériaux et de recherches (EMPA) a, en premier lieu, été créé à des fins organisationnelles;
 - Le Réseau national de compétences techniques du bâtiment et des énergies renouvelables BRENET a été instauré sous l'impulsion de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI), afin d'améliorer la coordination et la collaboration entre les HES dans un domaine de compétences donné. L'EMPA, en tant que laboratoire proche de l'application, participe également à ce réseau. Ici, l'OFEN et la CORE ont collaboré à sa création.
2. Les points clés du Plan directeur ont joué un rôle indirect lors de la création ou réorientation d'instituts, de laboratoires de recherche ou encore de centres d'excellence:
- Domaine des EPF: La direction générale de nouveaux laboratoires ou instituts doit être approuvée par le CEPF. A cet effet, le recrutement de professeurs s'oriente suivant l'offre et le développement des écoles et instituts de recherche. Les plans de développement de chacune des institutions vont dans la même direction que les points clés fixés dans le Plan directeur de la CORE, étant donné que trois représentants de la CORE y occupent des postes clés en lien avec la recherche énergétique;
 - Dans les universités, les points clés ne sont à priori pas considérés. Il est cependant intéressant de noter qu'à l'Université de Neuchâtel, suite au départ d'un professeur en 2004, l'OFEN avait alors clairement signalé qu'il saluait la poursuite des activités du laboratoire de photovoltaïque et qu'il les soutiendrait également financièrement dans le futur, ce qui a permis la poursuite des activités;
 - Les points clés du Plan directeur sont parfois considérés dans les HES du fait que l'OFEN est une source de financement potentielle pour des projets. L'office a par exemple joué un rôle dans la poursuite d'activités ou lors de la création de laboratoires ou centres d'excellence allant dans le sens des points clés. Les aspects suivants restent décisifs: adéquation avec les priorités fixées par l'école, complémentarité avec les compétences disponibles au sein de l'école, intérêt pour l'enseignement, positionnement par rapport aux autres HES.

Il est intéressant de relever que la CORE a envisagé dès 2008 de recenser les chaires/laboratoires/centres d'excellence et les offres de formation de la relève scientifique en rapport avec le domaine de l'énergie et de commenter les modifications.⁷¹ Le CDF salue cette initiative.

3.2 Différences entre les dépenses et les recommandations financières

Le CDF a comparé les recommandations relatives aux projections de dépenses publiques consacrées à la recherche et développement (R&D) et aux projets pilotes et démonstration (P&D) pour les périodes 2000-2003 et 2004-2007 aux dépenses effectives entre 2000 et 2005, les données pour 2006 et 2007 n'étant pas encore disponibles. Le tableau 6 ci-après présente les

⁷¹ CORE (2008), *Rapport annuel 2007, mars*, p. 6.

résultats de cette comparaison (pour des explications détaillées sur la comparaison, se référer à l'annexe 5):

Tableau 6: Différence entre les recommandations de la CORE et les dépenses effectives⁷²

Domaines de recherche et leurs subdivisions	Différence entre les recommandations 2000-2003 et 2004-2007 de la CORE et les dépenses effectives entre 2000 et 2005							
	2000-2003				2004-2005			
	en mio. de Frs.	en %	en mio. de Frs.	en %	en mio. de Frs.	en %	en mio. de Frs.	en %
	R&D		P&D		R&D		P&D	
Utilisation efficace de l'énergie	-6.1	-13%	-6.0	-31%	0.0	0%	-16.3	-76%
Bâtiments	-4.0	-39%	-3.2	-63%	-5.7	-51%	-3.4	-65%
Transports	-3.5	-48%	-0.1	-2%	-1.3	-31%	-3.9	-76%
Stockage + transport de l'électricité	1.6	50%	-0.4	-42%	0.4	19%	-1.0	-100%
(dont pour batteries et superconden.)	2.2	59%	0.0	-5%	3.1	50%	-0.9	-85%
Utilisation de l'électricité (appareils)	1.3	138%	-0.5	-49%	2.2	55%	-0.7	-71%
Couplage chaleur-force	-1.7	-92%	-0.5	-57%	-1.7	-56%	-0.7	-71%
(dont piles à combustible)	0.0	0%	0.3	14%	-4.4	-43%	-2.8	-90%
Combustion	-1.3	-11%	-0.7	-24%	4.2	61%	-2.5	-81%
Centrales à gaz 2020					2.1	*****	0.3	*****
Procédés (industrie, agriculture, ...)	-0.7	-27%	-0.9	-100%	1.1	43%	-0.8	-88%
Sources d'énergies renouvelables	-9.6	-20%	-4.7	-25%	-21.9	-38%	-12.0	-59%
Chaleur solaire (active-passive, stock.)	-2.9	-40%	-1.6	-40%	2.0	39%	-2.7	-78%
Photovoltaïque (cellules et installa.)	-1.2	-8%	-1.9	-45%	-8.8	-45%	-1.8	-69%
Chimie solaire (incl. hydrogène)	-3.5	-27%	-0.7	-42%	-5.0	-41%	-0.4	-51%
Chaleur ambiante (pompe à chaleur)	-1.4	-33%	-0.2	-6%	-3.1	-59%	0.4	14%
Biomasse (bois, déchets, boues...)	-2.4	-38%	0.0	0%	-6.2	-61%	-1.7	-56%
Géothermie	-0.3	-17%	0.1	8%	-1.2	-59%	-4.1	-81%
Vent	0.5	*****	-0.1	-16%	-0.7	-71%	-0.7	-71%
Force hydraulique	1.6	200%	-0.2	-28%	1.2	64%	-0.9	-51%
Energie nucléaire	13.9	36%	0.0	*****	9.3	24%	0.6	*****
Fission nucléaire	12.0	70%	0.0	0.0	7.3	47%	0.6	*****
Fusion nucléaire	1.9	9%	0.0	0.0	2.0	9%	0.0	
Fondements de l'économie énergétique	-3.5	-20%	0.6	58%	5.4	37%	-0.9	-90%
Politique énergétique (scénarios, instruments, mesures)	-6.5	-70%	0.6	*****	5.9	192%	0.0	0%
Economie, société, environnement	3.2	52%	0.0	0.0	-0.5	-5%	0.0	0%
Transfert de technologies	-0.3	-14%	0.0	-3%	-0.1	-3%	-0.9	-90%
Total	-5.3	-3%	-10.2	-26%	-7.1	-4%	-28.6	-67%

Source: Contrôle fédéral des finances (2008)

Légende: En vert: les différences de plus de 2 millions de francs (= + de 1% des dépenses effectives) ainsi que celles de plus de 10%.

En rouge: les dépenses effectives sont plus basses que ce qui a été recommandé par la CORE

*****: dépenses effectives alors qu'il n'y a pas de recommandation de la CORE

Centrales à gaz 2020 pour les années 2000 à 2003 (partie en gris clair): subdivision créée en 2006.

⁷² Période 2004-2007: il n'est pas possible de tirer des conclusions pour les subdivisions suivantes (stockage et transport de l'électricité; utilisation de l'électricité (appareils); centrales à gaz 2020; politique énergétique; économie, société, environnement). En effet, entre le Plan directeur 2004-2007 et la liste des projets 2004-2005 (allocation effective des moyens) la description de la subdivision a été soit modifiée, soit deux subdivisions ont été regroupées ou une nouvelle subdivision est apparue dans la liste de projets, alors qu'il n'y avait pas de recommandation dans le Plan directeur (Centrales à gaz 2020).

Les résultats de cette comparaison (voir tableau 6 ci-dessus) et leur analyse permettent d'explicitier les aspects suivants:

3.2.1 Peu de modifications au niveau des dépenses totales entre 2000-2005

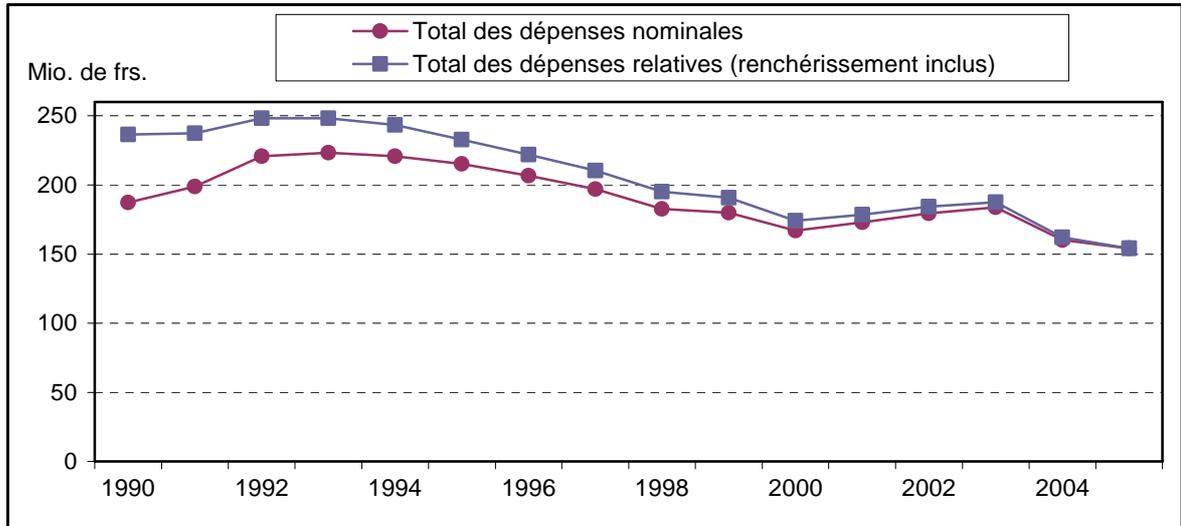
Les dépenses de R&D se situent plus ou moins dans le cadre des recommandations financières du Plan directeur pour les périodes 2000-2003 et 2004-2005. Par contre, les dépenses effectives pour les projets de P&D sont nettement plus basses que ce qui avait été recommandé. Cette différence est en partie explicable par une réduction plus importante du budget de l'OFEN pour les projets de P&D par rapport au budget de l'OFEN pour la R&D, comme il s'agit de deux budgets distincts.

D'après l'OFEN, la réduction des moyens financiers de l'OFEN pour les projets de R&D et de P&D aurait engendré un effet d'entraînement auprès des autres instances de financement. L'OFEN veille en effet à utiliser ses ressources financières de manière à stimuler les autres instances publiques et privées à investir dans les domaines prioritaires.

3.2.2 Stabilité des proportions quant aux dépenses des quatre domaines

Pour les dépenses concernant les quatre grands domaines de recherche - l'utilisation efficace de l'énergie, les sources d'énergies renouvelables, l'énergie nucléaire, les fondements de l'économie énergétique - la réduction des dépenses effectives par rapport à ce qui avait été recommandé est avant tout observée dans les domaines de l'utilisation efficace de l'énergie et des sources d'énergies renouvelables et, ceci, pour les deux périodes. Une tendance contraire a par contre été observée dans le domaine de l'énergie nucléaire. La principale explication réside dans le fait qu'une augmentation des dépenses était recommandée pour les domaines relatifs aux sources d'énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique alors, qu'au contraire, une faible réduction était souhaitée dans le domaine de l'énergie nucléaire. Dès lors, comme une réduction des dépenses effectives a eu lieu entre 1999 (190,5 millions de francs) et 2005 (154,1 millions de francs), l'augmentation recommandée n'a pas pu avoir lieu (voir figure 2 ci-après qui mentionne l'évolution des dépenses entre 1990 et 2005):

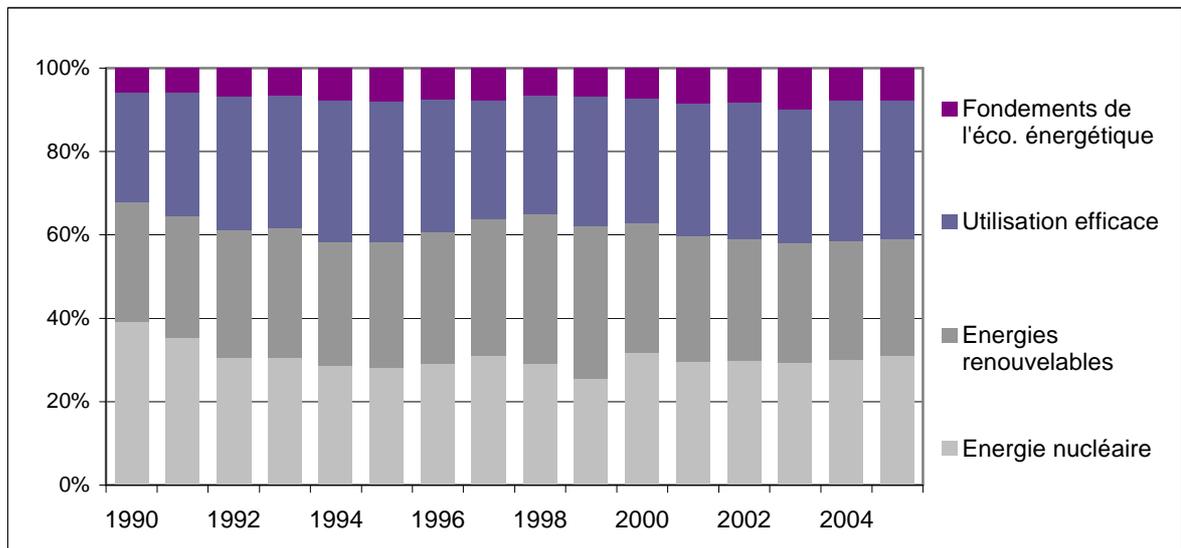
Figure 2: Dépenses totales nominales et relatives entre 1990 et 2005



Source: OFEN (2007), Liste des projets de la recherche énergétique de la Confédération 2004-2005.⁷³

A cela s'ajoute le fait que, malgré cette réduction des dépenses totales, leur distribution entre les quatre domaines est restée proportionnellement assez stable pendant la période 1999 à 2005. Cette stabilité peut également être observée pour la période allant de 1990 à 2005, mais dans une moindre mesure (voir figure 3 ci-après qui illustre l'évolution entre 1990 et 2005):

Figure 3: Distribution des dépenses effectives pour les quatre domaines de 1990 à 2005



Source: OFEN (2007), Liste des projets de la recherche énergétique de la Confédération 2004-2005, p. 10.

⁷³ Le pourcentage des dépenses nominales de l'OFEN par rapport aux dépenses nominales totales est relativement stable. Entre 1997 et 2005, les dépenses de l'OFEN se situent entre 17% et 23% environ des dépenses totales.

Un facteur explicatif de cette stabilité est l'organisation de la recherche énergétique en Suisse. Les recommandations financières peuvent avant tout être effectives pour le budget de recherche de l'OFEN (environ 28 millions de francs sur un total de 158,5 millions francs de moyens financiers publics engagés⁷⁴). Seul cet office bénéficie d'un budget approuvé par le Parlement pour la recherche énergétique. Les dépenses publiques restantes, à savoir 130 millions de francs environ, sont pour l'essentiel liées aux engagements suisses dans le cadre du Programme européen Euratom (fusion nucléaire) et à la capacité de la recherche en Suisse, les chercheurs déposant des requêtes auprès de la CTI, du FNS, du CCEM ou encore de l'UE en fonction de leurs compétences. En ce qui concerne le financement institutionnel des établissements de recherche publics, là encore ce sont les compétences en recherche disponibles qui sont déterminantes.

Encadré 6: Proportion des coûts fixes et dépenses salariales

Les dépenses de 158,5 millions de francs pour des projets comprennent les dépenses salariales et les coûts fixes (frais généraux et coûts d'infrastructures).⁷⁵ Partant du présupposé qu'une marge de manœuvre quant aux dépenses effectives existe principalement dans le cadre des dépenses salariales - marge de manœuvre relative étant donné qu'elle dépend en grande partie des compétences disponibles -, le CDF s'est intéressé à la proportion des coûts fixes (frais généraux et infrastructures) et des dépenses salariales pour les projets de recherche réalisés en 2004-2005.

Une **estimation sommaire** a été réalisée sur la base des listes des projets 2004 et 2005.⁷⁶ Pour les projets en recherche énergétique, 63% environ des coûts totaux sont des dépenses salariales. Ce pourcentage varie en fonction du sous-domaine de recherche: il est de 53% pour la fusion nucléaire par exemple. Les coûts d'infrastructures sont ici plus élevés.

La figure 4 ci-après montre que la situation aux Pays-Bas est très différente: 128 millions d'euros sont alloués par le Ministère de l'économie à *SenterNovem* - Agence étatique intermédiaire de l'énergie - pour le financement de projets de recherche. Senter Novem attribue alors l'essentiel des moyens au secteur privé. Une telle situation facilite le pilotage des flux financiers dans le sens des points clés thématiques et des recommandations financières de la stratégie pour la recherche énergétique.⁷⁷

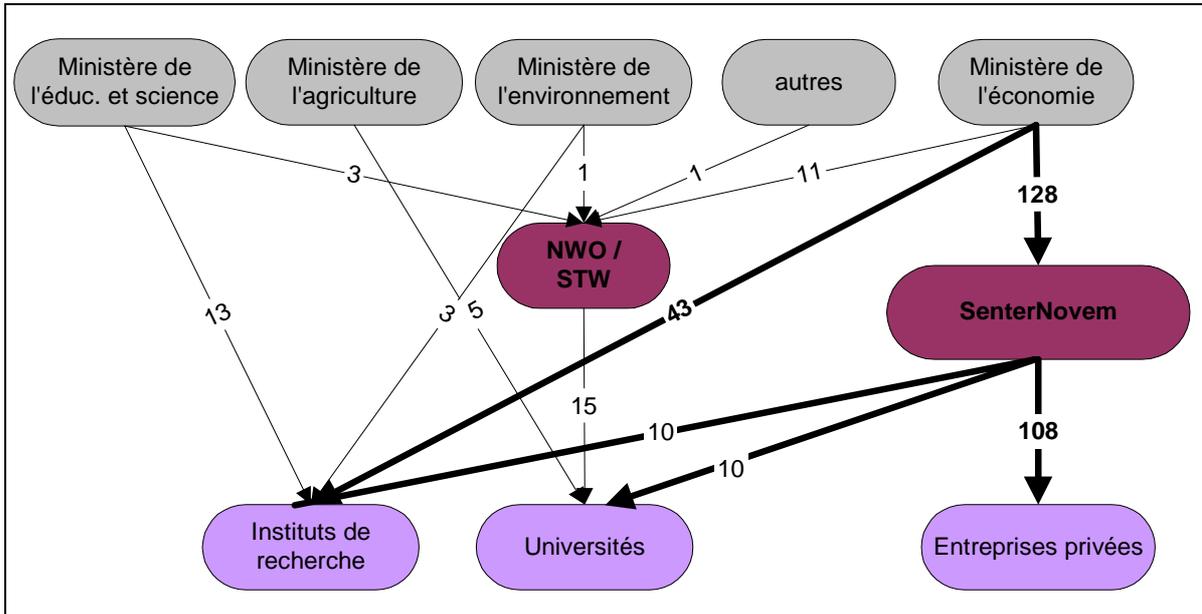
⁷⁴ OFEN (2007), *Liste des projets de la recherche énergétique de la Confédération 2004 et 2005*, janvier, p. 14.

⁷⁵ A l'exception des contributions à l'économie privée - qui s'élevaient à 22,2 millions de francs -, les dépenses salariales, les coûts d'infrastructures et les frais généraux sont compris dans les 158,5 millions de francs. A noter qu'il n'est pas certain que l'ensemble des coûts des bâtiments soient inclus dans ce montant. Il ne s'agit pas de données de décomptes des coûts complets.

⁷⁶ Pour estimer les coûts de salaire, le CDF s'est basé sur le nombre de personnes actives par année dans la recherche énergétique en équivalent plein temps. Il a tenu compte des trois catégories suivantes: 1) chercheurs, scientifiques, 2) candidats au doctorat, 3) personnel auxiliaire. Il s'agit d'informations transmises par les chercheurs.

⁷⁷ Walter Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008), *Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin*, pp. 57-58. Cette concentration des moyens financiers est nouvelle aux Pays-Bas. Son introduction a été facilitée par une augmentation conséquente des moyens financiers totaux attribués à la recherche énergétique par les pouvoirs publics.

Figure 4: Flux financiers de la recherche énergétique aux Pays-Bas



Source: PWC (2008), in: Walter Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008)

Légende - NWO: Organisation pour la promotion de la recherche scientifique & STW: Agence de fonds pour la recherche universitaire

3.2.3 Des dépenses pour les subdivisions loin de ce qui était recommandé

Pour finir, les dépenses 2000-2003 et 2004-2005 de chacune des 20 subdivisions (se référer au tableau 6 ci-avant) sont clairement caractérisées par des dépenses effectives ne correspondant pas aux recommandations émises dans les Plans directeurs correspondants (différence en pour cent). Des différences entre $\pm 30-60\%$ ne sont pas exceptionnelles. En plus des raisons évoquées précédemment, il est à noter que ces fortes différences sont liées au nombre important de subdivisions et à leur faible montant financier (valeurs recommandées et dépenses effectives). Dès lors, même en cas de modifications peu importantes des moyens financiers, les différences peuvent se répercuter de manière importante lorsqu'elles sont exprimées en pour cent. Des conclusions au niveau de ces 20 subdivisions peuvent donc difficilement être tirées.

3.3 Synthèse

Du fait de l'organisation de la recherche énergétique en Suisse, seul l'OFEN a systématisé dans ses processus l'application des points clés fixés par la CORE dans le Plan directeur de la recherche énergétique. Les autres sources de financement par projet, à savoir la CTI, le FNS, le CCEM, les autres offices fédéraux ou encore l'UE, ne s'orientent pas d'après ces priorités. Elles ont d'autres objectifs et leur propre système de financement.

Les trois types d'établissements de recherche publics en Suisse - les écoles et instituts du Domaine des EPF, les universités et les HES - bénéficient d'un financement institutionnel de base de la part de la Confédération et des cantons; financement non lié à l'application des points clés du Plan directeur. Ces derniers peuvent cependant jouer un rôle incitatif du fait qu'ils doivent

compléter leur financement de base par des fonds de tiers. L'incitation a principalement lieu grâce aux fonds de l'OFEN.

Si le Plan directeur et ses points clés n'ont pas eu d'impact direct pour la création de centres de compétences dans le Domaine des EPF, ils ont néanmoins influencé de manière indirecte la création ou réorientation de nouveaux instituts, laboratoires ou encore centres d'excellence dans un domaine de recherche particulier et, ceci, grâce à l'influence exercée par l'OFEN et la CORE. Trois membres de la CORE occupent des postes clés en recherche énergétique dans le Domaine des EPF notamment, ce qui favorise une considération indirecte des points clés du Plan directeur.

Le Plan directeur, en plus des points clés, contient des recommandations financières. Le CDF a comparé les dépenses effectives avec les recommandations pour les années 2000 à 2005. Cette comparaison montre qu'elles n'ont eu qu'un impact limité pendant cette période sur les dépenses réelles, étant donné que ces dernières sont principalement déterminées par les budgets annuels de R&D et de P&D de l'OFEN attribués par le Parlement, les engagements suisses dans le cadre du Programme européen Euratom (fusion nucléaire) et les capacités de recherche en Suisse dans le domaine de l'énergie.

4 Mode d'allocation diversifié des moyens financiers publics

En Suisse, l'allocation des moyens financiers publics à des projets de recherche énergétique se fait selon des pratiques diverses.⁷⁸ Les compétences propres des institutions de financement et des établissements de recherche, présentées dans le chapitre précédent, permettent de comprendre cette diversité.

4.1 Financement par projet: un processus de sélection satisfaisant

Sur la base des entretiens réalisés, de l'examen de dossiers pour 23 projets sélectionnés⁷⁹, l'analyse du CDF permet de relever les points suivants:

4.1.1 Des critères de sélection publiés et appliqués

Chaque institution publique de financement de la recherche a fixé et publié des critères de sélection des requêtes déposées par des établissements de recherche publics ou par des privés. Le critère de qualité est mentionné par tous (voir tableau 7 ci-après):

Tableau 7: Critères de sélection des institutions publiques de financement suisses

Office fédéral de l'énergie (OFEN)

Les principaux critères de l'OFEN sont:

1. Conformité avec les objectifs généraux de la politique de l'énergie et avec les points clés fixés dans le Plan directeur;⁸⁰
2. Des avantages écologiques et économiques par rapport aux solutions en place;
3. La qualité technico-scientifique, l'absence de doublon ou un réel avantage par rapport aux concurrents, un potentiel d'application suffisant;
4. Un financement des projets respectant le principe de subsidiarité: Les moyens financiers de l'OFEN sont utilisés subsidiairement aux autres sources publiques et privées de financement possibles. Ces dernières devraient être consultées pour assurer un éventuel cofinancement.⁸¹

⁷⁸ Les pratiques - d'allocation des moyens financiers à des projets de recherche - des autres offices fédéraux ainsi que celles de l'UE dans le cadre des PCRDT n'ont pas été examinées par le CDF dans le cadre de ce projet.

⁷⁹ Pour la liste des projets examinés, se référer à l'annexe 6.

⁸⁰ Pour le budget de projets pilotes et démonstration (P&D), en théorie, tous les projets recevables selon les points clés devraient pouvoir obtenir un financement. Seulement, en raison des faibles montants disponibles, le comité de pilotage OFEN - institué pour les projets de P&D - a déterminé un domaine d'action prioritaire: les bâtiments au sens large. Pour les projets de P&D, l'OFEN disposait de 2,5 millions de francs en 2006 pour l'ensemble des programmes OFEN (hormis ceux de l'énergie nucléaire où aucun projet de P&D n'est planifié), y compris les subventions allouées à la plateforme REPIC (environ 500'000 francs pour 3 ans).

⁸¹ OFEN / BFE (2006), *Handbuch für Forschungsprogrammleiter*, Bern.

⁸² Message du 21 août 1996 concernant la loi sur l'énergie (LEn) - (96.067).

L'OFEN favorise un effet multiplicateur des moyens financiers alloués à la mise en œuvre des points clés fixés. En d'autres termes, il intervient financièrement lorsque les « moyens publics (la CTI, le FNS, le CCEM ou l'UE) et privés ne suffisent pas pour soutenir un projet qui correspond aux objectifs de la politique de l'énergie ». ⁸² Certains de ces projets répondant aux objectifs de la politique énergétique sont financés à 100% par l'OFEN du fait qu'ils ne correspondent aux critères d'aucune autre source de financement publique et privée (des risques financiers trop élevés pour une industrie naturellement axée sur le marché). A noter que pour les projets de P&D, l'OFEN participe jusqu'à hauteur de 40% (év. 60%) aux coûts supplémentaires engendrés par un tel projet par rapport à une solution traditionnelle. D'après l'OFEN, ce critère est respecté.

Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)

Pour obtenir un financement de la part de la CTI, il faut que le projet remplisse plusieurs conditions, à savoir: importance considérable pour la compétitivité de l'économie suisse, participation d'une entreprise conjointement avec un établissement de recherche à but non-lucratif, support d'au moins 50% ⁸³ des frais globaux par les partenaires de l'économie.

Les requêtes remplissant ces conditions sont évaluées selon les critères suivants:

1. Un intérêt économique et une probabilité d'avoir des résultats exploitables en pratique;
2. Une qualité technico-scientifique avec un aspect innovateur du nouveau produit;
3. Une définition du thème et des buts fixés, et un plan de travail;
4. Les qualifications des exécutants et de l'établissement de recherche ou de développement proposés;
5. La contribution à l'encouragement d'un développement durable. ⁸⁴

Fonds national suisse (FNS)

Pour la recherche libre et orientée, les principaux critères de sélection concernant l'évaluation scientifique des projets par le FNS sont:

1. La qualité scientifique des projets (critère principal);
2. L'originalité;
3. L'importance scientifique et l'actualité;
4. La méthode et sa faisabilité;
5. Les qualifications des requérants. ⁸⁵

⁸³ L'Ordonnance sur l'octroi de subsides pour l'encouragement de la technologie et de l'innovation prévoit des exceptions. Le rapport annuel 2007 de la CTI mentionne que le financement de la CTI représente 41% du financement total des projets acceptés.

⁸⁴ RS 823.312 - Ordonnance sur l'octroi de subsides pour l'encouragement de la technologie et de l'innovation du 17 décembre 1982 & OFFT, Financement CTI. Principes de financement, Directives et Tarifs, www.bbt.admin.ch.

⁸⁵ Article 17: SNF (2008), Beitragsreglement. Reglement des Schweizerischen Nationalfonds über die Gewährung von Beiträgen.

Centre de compétences Energie et mobilité (CCEM)

Les principaux critères de sélection sont:

1. La pertinence pour le développement durable et pour la science;
2. Le potentiel de mise en œuvre des résultats par l'industrie;
3. L'existence de compétences dans le Domaine des EPF;
4. La collaboration de chercheurs du Domaine des EPF et le plan de financement.⁸⁶

Source: Contrôle fédéral des finances (2008)

Les entretiens et/ou l'examen de dossiers concernant des projets concrets vont dans le sens d'une application de ces critères de sélection dans la pratique.

4.1.2 La concentration des pouvoirs de décision en principe évitée

Le tableau 8 ci-après présente le processus de décision des instances de financement et les personnes impliquées:

Tableau 8: Examen des requêtes, processus de décision et personnes impliquées

Office fédéral de l'énergie (OFEN)

L'examen de la requête est réalisé par le chef de programme, en collaboration avec le responsable de domaine de l'OFEN. Le groupe de suivi - lorsqu'il existe - est également inclus dans le processus de décision. Dans certains cas, le chef de programme consulte des experts nationaux et internationaux. Avant la décision, des échanges informels visant à améliorer les requêtes ont souvent lieu entre le chef de programme et le requérant.

Suite à l'examen de la requête, la décision est prise par le chef de programme, en accord avec le responsable de domaine. Le chef de la section Recherche et la Direction approuvent la décision par la signature du contrat.

⁸⁶ Le CCEM ne finance que la part des projets réalisés au sein du domaine des EPF. Si des HES souhaitent participer à un projet, elles doivent trouver d'autres sources de financement & CCEM (2008), 4th Call for Full proposals. Competence Center Energy and Mobility CCEM.

Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)

Depuis 2005, le processus d'examen des requêtes et de décision de la CTI est certifié selon la norme ISO 9001:2000.

Dans le cadre de la recherche énergétique, les requêtes concernent pour la plupart le domaine ingénierie. Elles sont examinées par un groupe d'environ onze experts, pour l'essentiel des représentants de l'économie et des hautes écoles (universités, EPF, HES et autres instituts de recherche). A noter que les chefs de la section Recherche de l'OFEN et de l'OFEV ainsi qu'un chef de programme de l'OFEN sont représentés.

Pour son examen, la requête est distribuée à l'ensemble du groupe d'experts. Un référent et un co-référent sont désignés à l'intérieur du groupe pour un examen détaillé (condition: ne pas avoir un intérêt direct dans le projet). Ils proposent alors de refuser, d'accepter (avec ou sans conditions) la requête au groupe d'experts, qui prend une décision commune. Puis, l'OFFT valide la décision finale du groupe.

Fonds national suisse (FNS)

L'examen des requêtes et le processus de décision contient les étapes suivantes:

1. Un premier tri des requêtes est effectué par le secrétariat du FNS. Celles dont le contenu est manifestement insuffisant sont directement rejetées;
2. Le comité spécialisé ou la division spécialisée concerné du Conseil national de la recherche⁸⁷ désigne un référent et un co-référent pour l'examen détaillé de la requête;
3. Le référent et le co-référent émettent une proposition sur la base d'une évaluation scientifique écrite fournie par des experts externes ou un panel d'évaluation⁸⁸ (au moins deux expertises externes, souvent étrangères);
4. Le comité spécialisé ou la division spécialisée concerné du Conseil national de la recherche décide de leur financement, en tenant compte de l'avis des experts externes;
5. La décision finale d'accepter (avec ou sans conditions) ou de rejeter la requête est prise par la Présidence du Conseil national de la recherche.⁸⁹

Le référent et le co-référent ne doivent pas avoir de lien direct avec le requérant. En outre, d'après le FNS, le Secrétariat s'assure deux fois par année que moins de 5% des montants totaux à disposition du FNS soient attribués aux instituts dont sont issus les membres du Conseil national de la recherche.

⁸⁷ Le Conseil national de la recherche se compose de scientifiques travaillant la plupart dans les hautes écoles suisses. Il compte 100 membres au plus et est structuré en 4 divisions: 1) sciences sociales et humaines; 2) mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur; 3) biologie et médecine; 4) recherche orientée. En parallèle, 3 comités spécialisés sont responsables des domaines inter-divisionnaires: 1) recherche interdisciplinaire; 2) encouragement de personnes; 3) coopération internationale.

⁸⁸ Un panel d'évaluation compte des experts externes ainsi qu'au moins deux membres de la division ou du comité du Conseil national de la recherche concerné.

⁸⁹ La Présidence est formée du Président du Conseil national de la recherche et des Présidents des divisions et comités spécialisés.

Centre de compétences Energie et mobilité (CCEM)

Deux étapes principales sont à relever:

1. L'examen des requêtes est réalisé par trois experts, y compris des experts internationaux. Puis, le Comité de recherche du CCEM - composé de représentants de l'EPFL, de l'EPFZ, du PSI et de l'EMPA - examine la requête. Deux membres sont en outre désignés pour un examen détaillé. Le Comité de recherche émet alors une recommandation commune à l'attention du Comité de Pilotage du CCEM. Si le projet est évalué comme satisfaisant uniquement, il peut être retravaillé;
2. Sur la base de la recommandation du Comité de recherche, le Comité de pilotage - composé de représentants de l'EPFL, de l'EPFZ, du PSI, de l'EMPA, d'une HES, de novatlantis et d'Axpo Holding SA - prend la décision finale d'accepter ou de refuser la requête et donc son financement.

Source : Contrôle fédéral des finances (2008)

Le tableau 8 permet de relever que le processus d'examen des requêtes et de décision est systématisé pour la CTI, le FNS et le CCEM. Des groupes d'examen, dont la liste des membres est publiée, existent afin d'éviter une concentration trop importante des pouvoirs. Dès lors, même si l'indépendance de toutes les personnes impliquées dans le processus de décision n'est pas nécessairement assurée, le processus garantit un partage de pouvoir. Les entretiens réalisés et l'examen de dossiers permettent en outre de supposer que le processus correspondant aux directives de chacune des institutions est effectivement appliqué.

Le CDF déplore cependant un manque de systématique des pratiques d'examen des requêtes au sein de l'OFEN. Le CDF salue le fait que l'OFEN s'assure que tous les responsables de domaine soient des collaborateurs de l'OFEN. Ceci réduit les risques de conflits d'intérêts potentiels du fait que les chefs de programmes de l'OFEN peuvent être externes à l'office et continuer à exercer des activités de recherche privées.

4.1.3 Procédure d'examen et de sélection des requêtes documentée, à une exception près

Pour les 23 dossiers de l'OFEN, de la CTI, du FNS et du CCEM - dont la documentation de la procédure d'examen et de sélection a été examinée -, les résultats montrent que.⁹⁰

- OFEN: les dossiers sont dans l'ensemble documentés de manière complète. Dans certains cas, il manque une justification formelle pour tous les critères de sélection, ce qui est explicable par le fait que l'OFEN valorise les échanges informels pour améliorer la qualité des requêtes déposées. Les diverses correspondances sont dans la majorité des cas documentées. Un dossier est cependant problématique. Il concerne la fusion nucléaire, programme de recherche dont la responsabilité incombe au SER (en collaboration avec l'OFEN). A l'exception d'un contrat, aucun document contenant l'examen de la requête n'a été identifié. Une justification écrite recommandant le financement du projet n'a pas été remise lors de l'examen des

⁹⁰ Liste des projets examinés en annexe 6. Pour plus de détails, se référer à: *Infras (2009), Evaluation der Steuerung und der Koordination der vom Bund finanzierten Energieforschung, im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich.*

dossiers. Les étapes ayant abouti au financement sont ici insuffisamment documentées, d'autant plus qu'il s'agit d'un montant d'environ un demi-million de francs, réparti sur une durée de 39 mois.

- Pour la CTI, le FNS, le CCEM, la documentation est complète. En effet, les requêtes, leur évaluation, les décisions, les contrats tout comme la correspondance avec les requérants sont disponibles dans les dossiers.

4.1.4 Opacité du processus de sélection pour certains requérants

Alors que l'analyse du CDF relève un processus de sélection satisfaisant, les requérants émettent plusieurs critiques à son encontre. En ce qui concerne l'OFEN, le processus allégé est salué par certains interlocuteurs lorsque de faibles montants financiers sont concernés. D'un autre côté, l'examen des requêtes et la décision sont considérés comme opaques par d'autres interlocuteurs du CDF.

En ce qui concerne la CTI et le FNS, un manque de clarté est également relevée par quelques requérants. Pour eux, les décisions de la CTI ne sont pas assez compréhensibles et les processus du FNS pas suffisamment transparents. Une amélioration dans la communication des décisions est perçue comme nécessaire par ces derniers. Instauré en 2008, le projet FNS futuro va justement dans le sens d'une réponse à cette critique. Il a pour objectif de rendre plus transparent le traitement des requêtes et de garantir l'accès pour les requérants, si possible sans restriction, aux commentaires. Il s'agit en outre d'harmoniser les procédures entre les trois divisions de recherche libre.

4.2 Financement par projet: des projets de qualité en principe favorisés

La qualité des projets de recherche ne fait pas l'objet de la présente analyse. Certains aspects favorisent la sélection de projets de qualité. A cet égard, la concurrence entre les requêtes et la compétence des décideurs ont été examinées par le CDF:

4.2.1 Concurrence entre les requêtes

La mise au concours ou des moyens financiers limités par rapport à la demande créent une situation de concurrence qui favorise à son tour une amélioration de la qualité des requêtes et donc des projets sélectionnés. Le tableau 9 ci-après présente les pratiques concernant la mise au concours ainsi que le rapport entre la demande et les montants financiers à disposition pour les institutions de financement par projet:

Tableau 9: Pratiques de mise au concours et rapport entre la demande et les montants financiers à disposition

OFEN	CTI	FNS	CCEM
<p>Appel d'offres non systématique.</p> <p>Le Plan directeur de la Confédération est une mise au concours « continue » des projets.</p> <p>L'impulsion de départ pour les projets prend la forme d'un processus « bottom-up » (subvention) ou « top-down » (mandat).</p> <p>Les études de cas - bâtiments, photovoltaïque et fusion nucléaire - relèvent que certains projets font l'objet d'un appel d'offres et d'autres pas. Il existe différents modes de fonctionnement entre les programmes de l'OFEN. L'appel d'offres dépend de l'appréciation du chef de programme, validée par le responsable de domaine. Le groupe de suivi - lorsqu'il existe - est consulté.</p> <p>Le nombre total de requêtes refusées par l'OFEN n'est pas connu. Des échanges informels réduisent le dépôt de requêtes dont les chances de succès sont faibles.</p>	<p>Pas de mise au concours</p> <p>L'impulsion de départ pour le financement de projets se fait sur le mode « bottom-up ».</p> <p>Les projets doivent être co-financés par des partenaires privés.</p> <p>Le taux de succès des requêtes déposées est de 50-55% environ.⁹¹</p>	<p>Pas de mise au concours (recherche libre).</p> <p>Mise au concours des PNR ou des PRN (recherche orientée).</p> <p>Recherche libre: l'impulsion de départ pour le financement se fait sur le mode « bottom-up ».</p> <p>Pour l'encouragement de projets (recherche libre), en 2007, les montants totaux sollicités étaient de 659 millions de francs et les montants accordés de 332 millions de francs. En outre, sur 2105 requêtes, 1393 ont obtenu un subside de la part du FNS, ce qui correspond à un taux de succès de 66%.⁹²</p> <p>Recherche orientée: mise au concours pour les nouveaux PNR déterminée par le Conseil fédéral et mise au concours périodique (sans directive thématique) pour les nouveaux PRN.</p> <p>Pour la recherche orientée, le taux de succès serait de 2/3 environ d'après le FNS (approximation).</p>	<p>Mise au concours systématique.</p> <p>Mises au concours régulières - « calls » - (au minimum une fois par année) sans directive spécifique sur le thème, à condition qu'il concerne les domaines généraux de l'énergie et de la mobilité.</p> <p>La première étape fait référence au taux de succès de la première version des requêtes et la deuxième étape à celui de la version retravaillée: Pour les deux premiers « calls » du CCEM, le taux de succès lors de la première étape était de 30% environ et le taux de succès final (étapes 1 et 2) de 55-65%.⁹³</p>

Source : Contrôle fédéral des finances (2008)

⁹¹ Cette information concerne l'ensemble des requêtes déposées à la CTI.

⁹² Données tirées de: FNS / SNF (2008), *Faits et chiffres 2007*, Berne. Ces données ne concernent que l'encouragement pour projets (63% des subsides accordés). Les données pour la recherche orientée représentent 16,3% du total des subsides accordés par le FNS. Les 21,3% de subsides restants concernent l'encouragement de personnes, les réunions scientifiques, les subsides de publication et la collaboration internationale. Pour rappel, ce type de subsides ne fait pas l'objet de l'analyse du CDF. Les données concernent l'ensemble des requêtes déposées au FNS et non pas uniquement celles relatives au domaine de l'énergie.

⁹³ Informations tirées de: www.ccem.ch.

Les interlocuteurs du CDF mettent en avant qu'une concurrence est assurée en Suisse du fait des moyens financiers limités, ce qui améliore la qualité des requêtes.

Le tableau 9 ci-dessus fait principalement ressortir le manque de systématique de l'OFEN dans sa pratique d'appel d'offres. D'après l'OFEN, les particularités de chaque programme de recherche justifient ces divergences. Pour les domaines des bâtiments, du photovoltaïque et de la fusion nucléaire, l'encadré 7 ci-après illustre les différentes pratiques et leurs justifications:

Encadré 7: Exemples de pratiques de mise au concours de l'OFEN et leurs justifications

Le programme du photovoltaïque de l'OFEN attribue entre 70% et 80% de ses moyens financiers annuels à des projets de longue durée, sans qu'il n'y ait d'appel d'offres. Des contrats cadres sont établis entre l'OFEN et les instituts de recherche concernés pour toute la durée du projet. Alors que le montant financier total du subside est déterminé au début du projet, le plan de travail est rediscuté annuellement. Ce mode d'allocation est justifié par la continuité nécessaire à la réalisation des projets et par le fait que la recherche dans le domaine du photovoltaïque nécessite des infrastructures particulières. La concurrence n'est ici pas favorisée pour éviter de financer des infrastructures semblables à plusieurs endroits en Suisse.

Le domaine des bâtiments, caractérisé par des projets de durée plus courte, favorise les appels d'offre. Environ 60% des moyens financiers annuels sont attribués de cette manière. 25% des moyens financiers du programme de l'OFEN sont octroyés à des requêtes déposées à l'OFEN sur le mode « bottom-up » et les 14% restants à des requêtes déposées sur initiative du chef de programme.

Dans le domaine de la fusion nucléaire, les travaux d'un seul groupe de recherche sont subventionnés par l'OFEN. Pour la période 2006-2009, le montant total d'environ un demi-million de francs a été attribué par l'office sur la base d'un contrat cadre. Il n'y a pas eu de mise au concours du fait qu'il n'y a pas d'autre groupe de recherche compétent en Suisse. Les travaux ont lieu dans le cadre du programme Fusion de l'Agence internationale de l'énergie et du programme Euratom et, ceci, en collaboration avec les travaux de l'EPFL dans ce domaine.

Le CDF salue l'élaboration de contrats cadres dans l'idée d'assurer une continuité dans le financement des projets de longue durée. Cependant, la pratique actuelle de l'OFEN n'est pas optimale car:

- Bien qu'elle se base sur les dispositions de la Loi et de l'Ordonnance sur les marchés publics ainsi que sur les normes de l'Organisation mondiale du commerce, elle ne favorise cependant pas toujours la concurrence lors de l'attribution de mandats et, par là même, l'utilisation la plus efficiente possible des ressources de l'administration fédérale;
- Le risque que des montants financiers soient automatiquement promis avant même que les projets en cours ne soient terminés avec succès augmente. L'attribution du financement n'est dans ce cas de figure plus nécessairement guidée par la qualité du projet proposé. Ce problème a par ailleurs été relevé lors d'une évaluation d'un programme de l'OFEN en 2006.⁹⁴

⁹⁴ OFEN (2006), *Evaluation of the « Solar Chemistry / Hydrogen » Research Program, Bern, May, p. 6.*

Le CDF s'est également intéressé au taux de succès des requêtes, en tant qu'indicateur d'une situation de concurrence. Le mode d'attribution des montants financiers à des projets de recherche réduit cependant la force explicative de cet indicateur car:

- Avant le dépôt d'une requête à l'OFEN, des échanges ont fréquemment lieu entre le requérant et le chef de programme concerné pour augmenter les chances de succès et éviter le dépôt de demandes avec une faible chance de réalisation;
- En outre, le CCEM prévoit deux étapes d'examen des requêtes, de telle sorte que les requêtes satisfaisantes aient une chance d'être améliorées, pour être parfois acceptées dans un second temps;
- Le FNS et la CTI perçoivent un taux de succès élevé comme étant un indicateur d'une bonne qualité des requêtes.⁹⁵ Pour améliorer la qualité des requêtes, la CTI organise par exemple des séances d'informations au sein des hautes écoles.

Le CDF conclut qu'une certaine concurrence est garantie à ce jour. Elle reste plus faible que celle engendrée dans le cadre du 6^e Programme cadre de recherche, de développement technologique (PCRDT) (2002-2006) de l'Union européenne. Entre 2002 et 2006, le taux de succès des requêtes était de 1/5 environ. La concurrence beaucoup plus forte, pour le financement de projets dans le cadre du PCRDT, est critiquée par les interlocuteurs du CDF: elle engendre un coût important pour le dépôt des requêtes pour des résultats très incertains.

4.2.2 Compétence des décideurs assurée

Pour autant que le CDF puisse évaluer la compétence des décideurs, celle-ci semble être assurée. Elle est avant tout garantie grâce à la représentativité des personnes impliquées dans le processus d'examen et de décision:

- Les chefs de programmes et les responsables de domaine de l'OFEN doivent régulièrement présenter leur travail à la CORE. Cette dernière l'examine de manière critique et propose des améliorations si nécessaire. Cette représentativité est encore plus forte lorsque des experts internationaux ou des groupes de suivi sont consultés par le chef de programme.
- La recommandation de financer un projet ou au contraire de le refuser est prise par l'ensemble du groupe d'experts de la CTI. Si aucun membre du groupe n'a les compétences pour examiner la qualité scientifique et le potentiel économique d'une requête, la CTI peut faire appel à d'autres experts suisses ou étrangers répertoriés sur une liste.
- Le FNS met l'accent sur la qualité scientifique. De nombreux experts nationaux et internationaux des hautes écoles sont impliqués dans le processus de sélection.
- Pour finir, les comités de recherche et de pilotage du CCEM regroupent des acteurs clés du Domaine des EPF actifs dans la recherche énergétique.

⁹⁵ www.snf.ch.

4.3 Financement institutionnel: des projets de qualité favorisés lors du recours à des fonds de tiers

Les interlocuteurs du CDF ainsi que les personnes interrogées dans le cadre des trois études de cas décrivent les trois types d'établissement de recherche comme étant caractérisés par une attribution des moyens financiers sur un mode pyramidal (se référer au tableau 10 ci-après):

Tableau 10: Attribution des moyens financiers des établissements publics de recherche

Domaine des EPF

Accordé par le Parlement dans le cadre de l'adoption du Message FRI, le budget global du Domaine des EPF est dans un premier temps réparti par le Conseil des EPF (CEPF) entre les six institutions. Puis, chaque institution réparti les moyens financiers entre les départements et facultés, qui allouent à leur tour un montant déterminé aux instituts et laboratoires. Ils doivent alors compléter leur budget par des fonds de tiers (FNS, UE, CTI, OFEN et autres sources publiques et privées).

D'après le Message FRI, ce système de répartition a été l'objet de critiques quant à sa transparence. Dès lors, le CEPF et les institutions doivent développer un modèle d'allocation de ressources transparent et fondé sur des critères de performance. Le CEPF devra alors rendre compte tous les ans de la pondération des critères et de l'allocation effectives des ressources aux différentes institutions dans son rapport d'activité.⁹⁶

Pour le mode de sélection des projets de recherche, les pratiques sont variables entre les institutions du Domaine des EPF: alors que toute idée de projet doit être validée par un comité scientifique interne au PSI, à l'EPFL, les Directeurs de laboratoires disposent d'une marge de manœuvre totale. Cette différence s'explique par le fait que l'allocation des ressources aux laboratoires au sein de l'EPFL serait basée sur des critères de performances tels que les ressources humaines, le nombre et la qualité des publications, les fonds de tiers et les tâches d'enseignement. Ce mode d'allocation des moyens financiers incite à l'obtention de bons résultats pour assurer la pérennité, voire même la croissance des laboratoires.

Universités

Le CDF ne dispose que de peu d'informations pour les universités. D'après l'étude de cas sur le photovoltaïque, la Direction de l'Université de Neuchâtel attribue les montants pour les coûts courants de manière pyramidale aux facultés, instituts et laboratoires. Ces derniers peuvent en outre déposer une requête spéciale pour des coûts d'infrastructures. En complément à ce financement institutionnel, il revient à chaque institut ou laboratoire de compléter ces montants par des fonds de tiers.

Hautes écoles spécialisées (HES)

Le principe de la répartition des moyens est semblable dans les différentes HES. Les instituts et laboratoires reçoivent de la Direction des montants financiers pour l'enseignement uniquement. Les coûts d'infrastructures sont couverts par les HES. Les travaux de recherche doivent donc être financés par des fonds de tiers. Chaque HES dispose en outre de fonds internes pour le financement de projets de recherche. Pour ces fonds internes, une commission de recherche examine et valide les requêtes.

Source : Contrôle fédéral des finances (2008)

⁹⁶ Message à l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie pendant les années 2008 à 2011, du 24 janvier 2007 (Message FRI) - (07.012), p. 1202.

Les informations récoltées et décrites dans le tableau 10 ci-dessus ne permettent pas directement au CDF d'apprécier si le processus d'attribution des moyens est satisfaisant. Cependant, dans les cas où les établissements de recherche publics financent les projets de recherche, ou du moins une partie, par des fonds de tiers, les projets font nécessairement l'objet d'une évaluation externe dans le cadre d'un financement par projet. Cette évaluation externe assure un processus satisfaisant, en termes de critères de sélection et d'indépendance des décideurs, et favorise également le financement de projets de qualité. A cet égard, l'article 15 de la Loi fédérale sur l'aide aux universités et la coopération dans le domaine des hautes écoles stipule que les contributions pour la recherche doivent notamment être calculées en fonction des prestations en matière de recherche et des fonds de tiers obtenus par l'université ou l'institution auprès du FNS, de la CTI, de la Commission européenne et de bailleurs privés.

4.4 Synthèse

Le mode d'allocation des moyens publics en suisse est diversifié en raison de la répartition des compétences de financement de la recherche énergétique en Suisse.

Pour les institutions suisses de financement par projet - l'OFEN, la CTI, le FNS et le CCEM - l'examen des requêtes et le processus de décision et donc de sélection des projets est satisfaisant et, ceci, sous l'angle de l'application de critères de sélection, de l'indépendance des décideurs et de la documentation du processus. Un potentiel d'optimisation a cependant été relevé pour l'OFEN. Il est intéressant de noter que certains requérants perçoivent ce processus comme manquant de transparence.

La qualité des projets n'a pas été analysée. La sélection de projets de qualité est favorisée par une concurrence entre les requêtes et la compétence des décideurs. Des pratiques différentes entre les programmes de recherche de l'OFEN ont été identifiées concernant le fait de favoriser la concurrence entre les requêtes. En regard de ces différentes pratiques, le CDF salue celle visant à favoriser le principe de la concurrence et, par là même, l'utilisation la plus efficiente possible des ressources de l'administration fédérale.

Pour le financement institutionnel, les projets font l'objet d'une évaluation externe par les institutions de financement lorsque les établissements de recherche attribuent des moyens à des projets par des fonds de tiers.

5 Coordination suffisante entre les acteurs finançant la recherche

Sur la base des informations récoltées, le CDF conclut à une coordination suffisante entre les acteurs finançant la recherche énergétique en Suisse. Elle a été examinée sous plusieurs angles: a) l'organisation de la recherche et la répartition des tâches; b) l'échange et la recherche d'informations et c) le rôle de coordinateur orienté de l'OFEN. En effet, une répartition des tâches claire pour les acteurs concernés, tout comme l'échange d'informations sont des préalables à tout effort de coordination. En outre, l'OFEN est chargé d'influencer la recherche pour la faire avancer selon les priorités fixées dans le Plan directeur de la recherche énergétique.⁹⁷

5.1 Une organisation différenciée en fonction des types de recherche

5.1.1 Différents modèles de coordination

L'organisation de la recherche énergétique en Suisse est au premier abord plutôt complexe du fait qu'elle comprend plusieurs institutions de financement et établissements de recherche publics; complexité qui reste faible en comparaison avec l'organisation allemande.⁹⁸ A cela s'ajoute le secteur privé qui, d'une part, réalise des projets (bureaux privés et entreprises) et, d'autre part, en finance d'autres (fonds privés et entreprises). Pour rappel, alors que le financement par les pouvoirs publics s'est élevé à 158,5 millions de francs (moyenne 2004-2005), celui du secteur privé a été estimé à 740 millions de francs pour 2005.⁹⁹

La figure 5 ci-après montre que différents modèles de coordination peuvent être mis en avant en fonction du type de recherche. Pour un seul projet de recherche, cinq acteurs peuvent être impliqués en parallèle (en vert dans la figure ci-après):

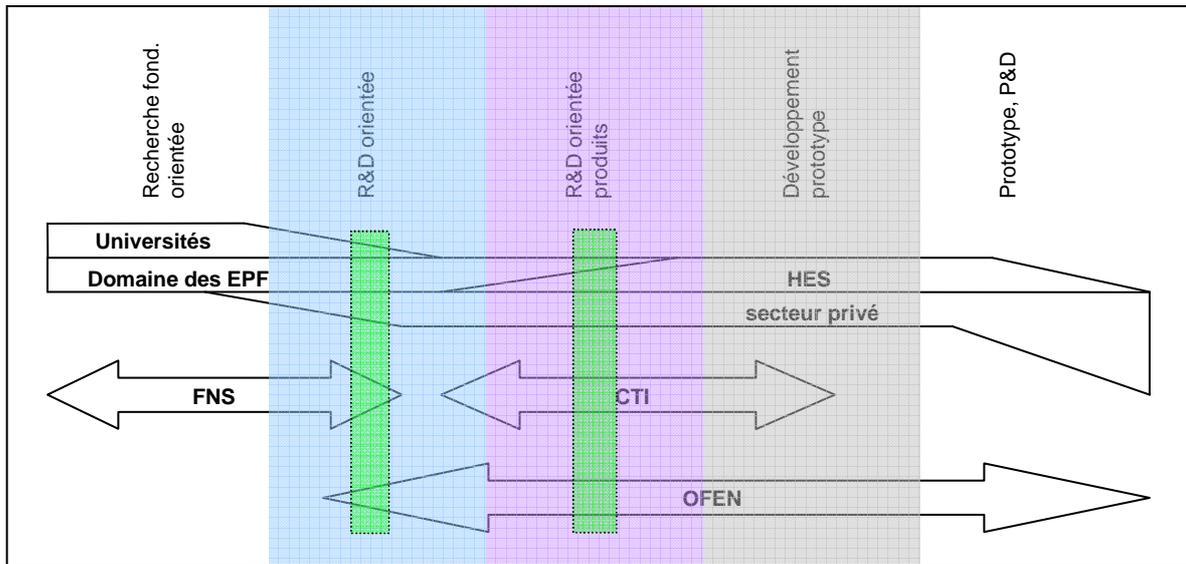
- **Recherche fondamentale orientée et R&D orientée** (Recherche et développement - R&D - orientée, en bleu dans la figure ci-après). Dans les établissements de recherche, le Domaine des EPF joue un rôle central. Les universités cantonales et, dans une moindre mesure, le secteur privé sont également représentés. L'OFEN et le FNS occupent la place centrale en tant qu'institutions de financement. Le rôle de la CTI est ici secondaire, tout comme celui des financeurs privés.
- **Recherche et développement orientée produits** (R&D orientée produits, en mauve dans la figure ci-après). Les HES ainsi que les écoles et instituts du Domaine des EPF sont les principaux établissements de recherche publics impliqués. Le secteur privé est ici aussi actif. Le financement public de projets dans le domaine de l'énergie a essentiellement lieu à travers la CTI et l'OFEN. Le secteur privé finance des projets.
- **Développement de prototypes** (en gris dans la figure ci-après). Les HES, les bureaux et les entreprises réalisent des projets de recherche. Le soutien financier provient en premier lieu de l'OFEN et du secteur privé (fonds privés et entreprises), et pour une part limitée de la CTI.

⁹⁷ OFEN (2004), *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2004-2007*, & OFEN (2007), *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008-2011*.

⁹⁸ Walter Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008), *Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin*.

⁹⁹ OFEN (2007), *Liste des projets de la recherche énergétique de la Confédération 2004 et 2005*.

Figure 5: Vue d'ensemble du système suisse de la recherche énergétique



Source: OFEN / BFE (2006), Handbuch für Forschungsprogrammleiter.

La figure 6 ne comprend pas les programmes d'encouragement de l'Union européenne et autres collaborations internationales, à savoir les accords d'exécution et projets de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) et de l'Agence de l'OCDE pour l'Energie Nucléaire (AEN), le programme de recherche, de développement technologique et de démonstration (PCRDT), les programmes Euratom (programme de recherche nucléaire), EUREKA¹⁰⁰ et IMS (Intelligent Manufacturing System) ainsi que l'organisme EuroHorcs¹⁰¹.

A titre d'exemple, la structure organisationnelle différenciée de la recherche sur les bâtiments, le photovoltaïque et la fusion nucléaire permet d'illustrer la figure 5 ci-avant. Alors que les domaines des bâtiments et du photovoltaïque sont caractérisés par la multiplicité des sources de financement et des établissements de recherche impliqués, celui de la fusion nucléaire est au contraire marqué par un faible nombre d'acteurs.¹⁰² L'explication réside principalement dans le fait que pour la fusion nucléaire, des résultats applicables ne sont escomptés qu'à long terme. Il s'agit ici de recherche fondamentale. Dans le domaine des bâtiments, l'application des résultats se situe plutôt à court terme et dans le photovoltaïque à court-moyen terme. Pour les sources de financements publiques, le tableau 11 ci-après montre que les moyens financiers du Domaine des EPF sont centraux dans le domaine de la fusion nucléaire, tout comme ceux de l'UE (Euratom). Pour les deux autres domaines, les sources de financements sont plus diversifiées:

¹⁰⁰ Pour rappel, EUREKA fournit à l'industrie et à la science un cadre pour les projets de coopération transfrontalière menés dans la recherche appliquée.

¹⁰¹ EuroHorcs (European Heads of Research Council) regroupe les responsables des organisations nationales d'encouragement à la recherche d'Europe.

¹⁰² Infras (2009), Evaluation der Steuerung und der Koordination der vom Bund finanzierten Energieforschung, im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich.

Tableau 11: Valeur moyenne des sources de financement publiques sur les années 2004-05

	CEPF	FNS	CTI	OFEN	UE	Offices fédéraux	Cantons, communes	Totaux
Bâtiments	1,92	0,15	0,57	2,76	0,16	0,06	1,68	7,3
Photovoltaïque	2,28	0,94	1,60	2,04	1,70	0,03	2,93	11,5
Fusion nucléaire	14,20	1,54	----	0,20	8,56	----	0,17	24,6

Source: OFEN (2007), Plan directeur de la recherche énergétique 2008-2011, p. 43 (montants en millions de francs).

Le secteur privé ne finance, sauf exceptions, pas la recherche en fusion nucléaire, alors qu'il le fait pour les domaines des bâtiments et du photovoltaïque. Les établissements de recherche actifs dans le domaine de la fusion nucléaire se limitent à l'EPFL et au PSI ainsi qu'à un laboratoire de l'Université de Bâle. Le secteur privé n'effectue pas de recherche dans ce domaine. Au contraire, dans le domaine du photovoltaïque et des bâtiments, des instituts et laboratoires du Domaine des EPF, des universités, des HES et le secteur privé sont actifs.

5.1.2 Une organisation appréciée malgré ses désavantages

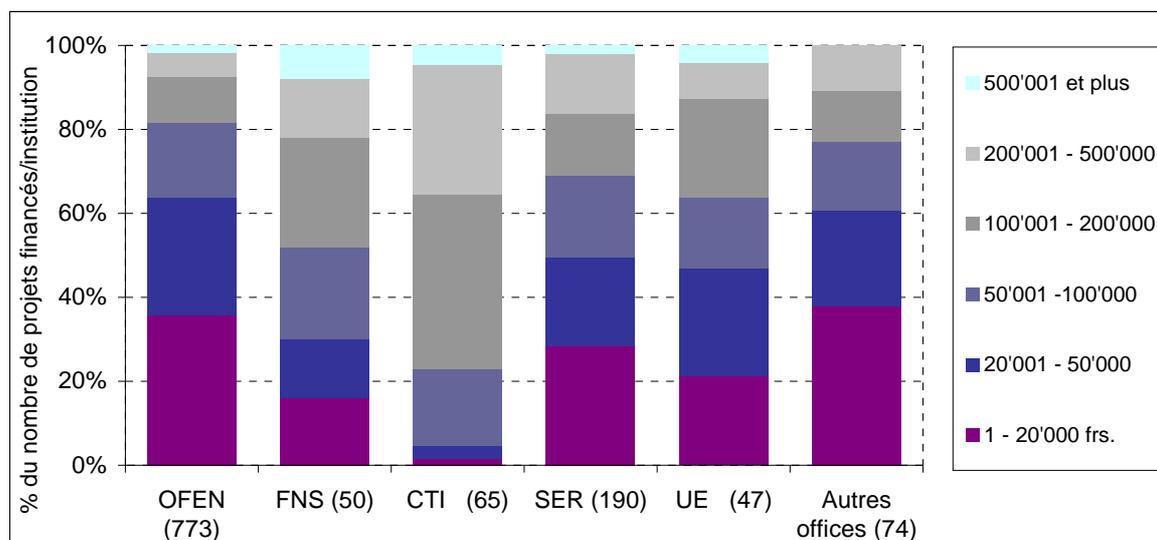
Les entretiens ont montré que les parties prenantes, les chercheurs en particulier, apprécient l'organisation de la recherche énergétique caractérisée par plusieurs sources de financement. Sont particulièrement appréciés: le fait que la complémentarité des institutions de financement puisse être exploitée en fonction du type de projet et le fait que l'organisation suisse permette d'éviter l'application d'une « doctrine unitaire » à la recherche. Les chercheurs accordent une grande importance à ces deux aspects.

Les désavantages relevés sont:

- Un chercheur déplore que le refus d'une seule demande de subsides puisse mettre en péril tout un projet. Un autre relève que les activités des différentes institutions de financement ne sont pas toujours claires. Les chercheurs doivent connaître les critères de sélection avant de déposer une requête;
- La répartition des subsides en de petits montants de soutien - ce qui augmente les frais administratifs et le travail de coordination pour les chercheurs - a également été déplorée. Dans ce cas de figure, les projets doivent souvent être financés par plusieurs sources et dès lors faire l'objet de plusieurs requêtes de subsides. Les institutions de financement exigent d'être informées des autres sources de financement, puis ce sont les chercheurs qui sont responsables de la gestion des différentes exigences. Les personnes interrogées s'accordent sur le fait que, en comparaison avec les projets de coopération internationale (ceux de l'UE par exemple), les charges liées au travail de coordination restent faibles en Suisse.

La figure 6 ci-après illustre cette tendance, mentionnée par les chercheurs interrogés, de répartition des subsides en de petits montants:

Figure 6: Distribution du montant des subsides par projet pour 2004-2005 (en francs)



Source : Contrôle fédéral des finances (2008)¹⁰³ - Jusqu'en 2004, les dépenses du SER étaient généralement celles des contributions versées à des projets de l'UE. Ces fonds proviennent aujourd'hui directement de Bruxelles.

La figure 6 montre que l'OFEN, tout comme les autres offices fédéraux, ont financé des projets de recherche à hauteur de moins de 20'000 francs dans environ 35% des cas. En outre, pour 60% des projets, le financement n'excède pas 50'000 francs suisses. L'UE et le SER ont également fréquemment accordé de petits montants pour des projets de recherche. Ces données doivent être considérées avec précaution car elles se basent sur les indications fournies par les chercheurs et non pas par les sources de financement. En outre, elles ne donnent aucune indication sur l'importance financière du projet. L'OFEN peut par exemple avoir attribué un montant 20'000 francs à un projet dont le coût total s'élève à 100'000 francs, tout comme à un projet dont le coût total est 20'000 francs.

5.2 Une répartition des tâches dans l'ensemble claire

La répartition des tâches entre les trois types d'établissements de recherche, à savoir les écoles et instituts du Domaine des EPF, les universités cantonales et les HES, n'a pas été examinée de manière détaillée par le CDF du fait que la nouvelle loi fédérale en cours d'élaboration sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LAHE) vise à créer les bases pour une coordination du domaine des hautes écoles et donc pour la répartition des tâches entre les écoles. La volonté du législateur est de générer une certaine concurrence entre les hautes écoles et de les inciter par ce biais à définir leurs orientations stratégiques en conséquence.¹⁰⁴

¹⁰³ Figure réalisée sur la base de la liste des projets 2004-2005 (OFEN). Les montants 2004 et 2005 ont été cumulés pour chaque projet.

¹⁰⁴ DFI, DFE (2007), Rapport explicatif et commentaire relatifs à l'avant projet de loi fédérale sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LAHE), 12 septembre.

Pour les principales institutions publiques de financement suisses, l'analyse du CDF conclut à une répartition des tâches claire entre les acteurs. Les différentes sources de financement ont des objectifs propres (voir tableau 12 ci-après) et l'OFEN n'intervient que subsidiairement pour soutenir un projet correspondant aux objectifs de la politique en énergie.¹⁰⁵ Ces objectifs sont connus des organes de financement et de la grande majorité des chercheurs des établissements publics de recherche interrogés. En fonction du projet de recherche, ils vont solliciter différentes institutions de financement.

Tableau 12: Objectifs des institutions publiques suisses (financement par projet)

	Recherche énergétique						Recherche de l'admin. fédérale / <i>Ressortforschung</i>
	Recherche fondamentale	Recherche fondamentale orientée	R&D orientée	R&D orientée produit	Développement, prototypes	Prototype, P&D	
Office fédéral de l'énergie (OFEN)			Promotion d'un approvisionnement énergétique suffisant, diversifié, sûr, économiquement optimal, respectueux de l'environnement et une consommation économe de l'énergie				Tâches de l'admin. / <i>Amtsführung</i>
Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)			Potentiel d'innovation et retombées économiques				
Fonds national suisse (FNS)	Encourager la recherche et la relève scientifique						
Centre de compétences Energie et mobilité (CEM)		Réunir les compétences du Domaine des EPF pour résoudre des problématiques complexes, de haute importance pour le développement durable, la science et l'industrie					

Source : Contrôle fédéral des finances (2008)

Les autres offices fédéraux, finançant parfois des projets en rapport avec la recherche énergétique, sont mus par leurs propres objectifs politiques.

Le CDF s'est également intéressé à la clarté de la répartition des tâches entre les programmes de recherche de l'OFEN et les centres de compétences créés ces dernières années (voir encadré 8 ci-après):

¹⁰⁵ Message du 21 août 1996 concernant la loi sur l'énergie (LEn) (96.067)

Encadré 8: Répartition des tâches claire entre les programmes de l'OFEN et les centres de compétences

Les centres de compétences ont pour vocation d'améliorer la coordination au sein du domaine des EPF ou entre les HES. Le CCEM réunit principalement les compétences du PSI, de l'EPFZ, de l'EPFL et de l'EMPA. Bien que des universités ou des HES participent parfois à des projets du CCEM, ce dernier ne finance que les prestations des instituts et écoles du Domaine des EPF. Cette vision cloisonnée a été critiquée par certains interlocuteurs. L'Energy Center de l'EPFL, l'Energy Science Center de l'EPFZ et le programme « Matériaux pour les technologies énergétiques » de l'EMPA remplissent des objectifs organisationnels au sein même d'une école ou d'un institut. Pour finir, le centre de compétences BRENET améliore la coordination entre les HES.

D'un autre côté, les programmes de recherche de l'OFEN assurent une coordination transversale entre les acteurs actifs (institutions de financement et établissements de recherche) dans une subdivision de recherche donnée, par exemple le photovoltaïque. D'après l'OFEN, la répartition des tâches entre les programmes de recherche de l'OFEN est assurée du fait que la CORE, dans le cadre du controlling annuel des programmes, demande à ce que cet aspect soit abordé par les chefs de programme.

A la répartition des compétences entre les acteurs publics s'ajoute l'aspect de la répartition entre le secteur public et le secteur privé. L'OFEN et la CORE estiment que 85% environ des dépenses en recherche fondamentale sont assumées par les pouvoirs publics. En ce qui concerne la recherche et développement (R&D), la proportion entre les dépenses publiques et privées serait plus ou moins égale. Pour finir, environ 90% des dépenses totales de projets pilotes et démonstration (P&D) seraient financés par le secteur privé.¹⁰⁶ Les personnes interrogées par le CDF vont dans le sens de ces proportions. Le secteur privé finance avant tout la recherche là où les chances d'aboutir à un produit qui pourra être introduit sur le marché existent. Plus les risques liés aux résultats de la recherche sont importants, plus un financement public est nécessaire. En outre, peu de projets d'utilité publique sont financés à 100% par le secteur privé. D'après les personnes interrogées et les informations récoltées, la répartition des tâches -, d'une part, au sein du secteur public et, d'autre part, entre le public et le privé - est claire. Cependant, le risque que la répartition ne soit pas systématiquement claire pour le secteur privé a été relevé, notamment pour les petites et moyennes entreprises (PME).

5.3 Un échange d'informations organisé et recherché

La recherche énergétique est caractérisée par de multiples flux d'informations entre les acteurs impliqués et, ceci, à plusieurs niveaux. Les personnes interrogées s'accordent sur le fait que de nettes améliorations ont eu lieu dans l'échange d'informations et donc en matière de coordination ces dernières années. L'analyse du CDF confirme ces améliorations par rapport à la situation décrite dans l'expertise de la recherche énergétique réalisée en 1993.¹⁰⁷ L'OFEN - et également en

¹⁰⁶ OFEN (2004), *Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2004-2007*, p.16.

¹⁰⁷ OFEN (1993), *Expertise sur la recherche énergétique publique suisse. Rapport du groupe d'évaluation à l'OFEN, Fribourg*.

partie la CORE - jouent ici un rôle central en réalisant un travail d'information sur le Plan directeur et les priorités fixées.

Deux échelons sont à relever relatifs à l'échange entre les acteurs publics:

1. Echelon supérieur

- La CORE, du fait de sa composition comprenant également l'OFEN, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et le Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche (SER) comme observateurs, favorise un échange d'informations entre ces trois offices et des représentants des écoles et instituts du Domaine des Ecoles polytechniques fédérales (EPF), de hautes écoles spécialisées, de l'industrie lourde, de PME. La CORE invite ponctuellement des experts, des représentants de l'économie, de l'Union européenne à participer à une séance. Tous les quatre ans, une Conférence suisse sur la recherche énergétique et, tous les ans, une visite d'une institution de recherche ou d'une entreprise de la branche énergétique sont organisées. La CORE, en collaboration avec l'OFEN, présente également son rôle et les priorités du Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération lors de manifestations. En outre, sur initiative de la CORE, les représentants de la recherche de l'administration fédérale dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, du transport durable, du développement territorial et de l'agriculture se sont rencontrés en 2007. Ils en ont conclu que la circulation de l'information entre les offices et la coordination de leurs activités de recherche sont suffisantes.¹⁰⁸
- Des représentants de la CORE et de l'OFEN figurent dans des comités ou groupes d'experts de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI), du Centre de compétences Energie et mobilité (CEEM), du Fonds national suisse (FNS) et du Réseau national de compétences techniques du bâtiment et des énergies renouvelables BRENET. L'OFEN fait partie du comité du réseau BRENET. L'OFEN et la CTI collaborent étroitement pour toutes les requêtes concernant le domaine de l'énergie. En outre, le CEEM se coordonne avec l'OFEN. Un échange d'informations et la création de synergies sont recherchés. Il n'existe cependant pas de collaboration institutionnalisée entre le FNS et l'OFEN, du fait que le FNS a pour principale tâche d'encourager la recherche fondamentale libre.
- Des séances bilatérales organisées par l'OFEN ont lieu environ une à deux fois par année entre l'OFEN et la CTI, le CEEM, le Conseil des EPF (Président et vice-Président responsable de la recherche) et les Directions des écoles et instituts du Domaine des EPF. Aucune séance n'est organisée avec la Direction du FNS. L'OFEN a cependant identifié le besoin d'améliorer le lien entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée fin 2007 pour assurer la meilleure continuité possible entre ces deux types de recherche. Dans ce cadre, il a prévu d'améliorer la collaboration avec le FNS. Un concept est en cours d'élaboration au sein de l'office. L'OFEN est consulté par le SER pour tout nouveau Programme national de recherche (PNR) ou Pôle de recherche national (PRN) qui touche au domaine de l'énergie. Il peut aussi proposer des thèmes au Conseil fédéral. Trois thèmes pour un futur PNR ont été proposés par l'OFEN en 2008 (géothermie, hydrogène et batterie). Par le passé, une autre proposition pour un PNR avait été déposée selon l'office. Elle n'avait pas été retenue.

¹⁰⁸ CORE, *Rapports annuels 2004, 2005, 2006 et 2007*.

- En ce qui concerne l'échange d'informations avec les organismes internationaux, il est réalisé par l'OFEN (AIE, AEN, PCRDT), le SER (PRCDT, Euratom)¹⁰⁹, la CTI (Eureka et IMS) et le FNS pour l'organisme EuroHorcs.
- Pour finir, l'OFEN publie tous les deux ans une liste répertoriant les projets de recherche financés par les pouvoirs publics pour les deux années précédentes.¹¹⁰ Des informations sur les projets en cours peuvent être obtenues auprès des chefs de programme de l'OFEN ainsi que dans les rapports annuels des autres instances de financement. En Allemagne, une base de données a été développée à l'attention des ministères finançant la recherche énergétique. Elle contient des informations sur tous les projets de recherche planifiés, pour éviter autant que possible des doublons.¹¹¹

2. Echelon inférieur

- Cet échelon concerne les subdivisions de recherche et de projets particuliers. Les chefs de programme de l'OFEN ont pour tâche de favoriser l'échange d'informations au sein de leur programme respectif. Pour cela, ils tiennent à jour une vue d'ensemble de l'état de la technique national et international et redistribuent l'information aux acteurs potentiellement intéressés, de manière bilatérale, lors de séminaires ou workshops ou encore dans le cadre de publications (site internet de l'OFEN, rapport annuel du programme sur l'état d'avancement des projets de recherche). D'après les personnes interrogées, les prestations des chefs de programme sont variables. Certains rempliraient cette tâche d'échange et de redistribution de l'information de manière active, alors que d'autres seraient plus passifs. L'engagement personnel des chefs de programme jouerait donc un rôle important. D'un autre côté, la volonté de collaborer des chercheurs des établissements de recherche, des représentants d'institutions de financement public et du secteur privé ont également un impact sur la capacité du chef de programme à remplir sa tâche.
- Dans une subdivision donnée en Suisse, les chercheurs se connaissent. Un échange d'informations a lieu de manière bilatérale lors de la délimitation d'un nouveau projet de recherche par exemple. Ils s'informent sur l'état de la technique au niveau national et international. Certains sont en outre impliqués dans des projets internationaux.

Aucun problème structurel n'a été identifié concernant l'échange d'informations entre les acteurs publics. Seuls quelques rares blocages - liés à des problèmes entre des personnes - ont été mentionnés par les interlocuteurs du CDF.

A cet échange d'informations entre les acteurs publics s'ajoute celui entre le secteur public et le secteur privé. Un échange systématique est garanti avec Swisselectric Research. L'OFEN et le PSI sont représentés dans la section définissant les thèmes de recherche, examinant les requêtes et décidant de l'allocation des fonds. Pour les autres fonds privés, un échange d'informations a lieu

¹⁰⁹ Pour le PCRDT et le programme Euratom, chaque pays peut être représenté dans le comité par deux membres. Dès lors, pour le domaine de la recherche énergétique, un représentant de l'OFEN accompagne le délégué du SER.

¹¹⁰ Par exemple: OFEN (2007), Liste des projets de la recherche énergétique de la Confédération 2004-2005.

¹¹¹ Walter Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008), *Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin*, p. 32.

de manière ponctuelle lorsque des intérêts communs sont en jeu pour des projets de recherche particuliers.

Comme les chefs de programmes de l'OFEN ont également pour tâche de favoriser l'échange d'informations avec le secteur privé, de connaître les entreprises et bureaux privés actifs dans leur programme, l'échange d'informations dépend donc en partie de l'intégration du chef de programme dans le secteur privé.

Les entretiens du CDF permettent de relever que la grande industrie est informée de la recherche énergétique financée par les pouvoirs publics. Certains représentants participent aux Conférences suisses organisées par la CORE et l'OFEN tous les quatre ans. Comme pour les fonds privés, un échange d'informations sur des projets a parfois lieu lorsque des projets de recherche communs sont en jeu. L'échange d'informations entre les pouvoirs publics et les petites et moyennes entreprises (PME) ou bureaux privés est ponctuel et lié à des projets communs. Grâce à la liste des projets de la recherche énergétique financés par les pouvoirs publics réalisée par l'OFEN, les projets financés et/ou réalisés par le secteur privé bénéficiant d'un subside public sont connus. Ceci n'est pas le cas pour les projets financés à 100% par le secteur privé.

5.4 Un pilotage assuré par l'OFEN dans la mesure de ses moyens financiers

L'influence directe du pilotage de l'OFEN est modérée au niveau de la Direction des institutions de financement ou des établissements de recherche. Par exemple, les séances entre l'OFEN et le Conseil des EPF ou les Directions des écoles et instituts du Domaine des EPF, mentionnées au chapitre précédent, ont avant tout une fonction d'échange d'informations.

L'OFEN peut principalement exercer une influence au niveau des projets de recherche énergétique et, ceci, grâce à l'utilisation de son budget comme instrument de conduite. En vue de l'application des priorités, les chefs de programme, en concertation avec les responsables de domaine de l'OFEN, initient des projets là où il n'y a pas de recherche, proposent aux chercheurs de financer une partie d'un projet à condition qu'ils y apportent également leur propre contribution financière et clarifient dans quelle mesure certains projets peuvent être financés par des tiers. Des projets sont également proposés à l'OFEN par les chercheurs eux-mêmes du fait que le Plan directeur de la recherche énergétique est aussi « une sorte de mise au concours de travaux de recherche ». C'est donc de manière active et réactive que le principe de subsidiarité est appliqué dans le cadre du pilotage des projets de recherche par les chefs de programme.

L'OFEN, par le biais du chef de la section Recherche ou d'un chef de programme, peut également faire valoir une influence concernant des projets de recherche en siégeant dans des comités ou des groupes de suivi ou lors d'expertises, comme c'est le cas pour la CTI, le CCEM ou Swisselectric Research. Pour les programmes de l'Union européenne (UE), l'OFEN n'a pas d'emprise directe. Il a cependant la possibilité de proposer des thèmes de recherche aux comités de l'UE. Au niveau du FNS, il peut là aussi proposer des thèmes (recherche orientée).

Le pilotage de l'OFEN est limité auprès des établissements de recherche publics. Chaque laboratoire ou institut bénéficie d'une grande autonomie dans les thèmes de recherche; liberté volontairement garantie. L'influence directe de l'OFEN se limite ici à la possibilité de financer des projets. Lorsque des laboratoires ou instituts ne sont pas actifs dans les points clés fixés dans le

Plan directeur et n'ont de ce fait que peu de chances d'obtenir des subsides de la part de l'OFEN, l'influence de l'office est faible. Les exemples des domaines de recherche des bâtiments, du photovoltaïque et de la fusion nucléaire ont montré que plus ses moyens financiers sont importants en regard des autres sources de financement, plus l'influence de l'OFEN est forte.¹¹²

Un pilotage du secteur privé est uniquement possible grâce à l'allocation de moyens financiers.

Le CDF conclut que l'OFEN assure un pilotage de la recherche énergétique dans la mesure de ses moyens financiers qui représentent environ un cinquième du total des dépenses des pouvoirs publics (moyenne annuelle 2004/2005). A titre de comparaison, les proportions sont différentes en Allemagne et aux Pays-Bas (voir encadré 8 ci-après):

Encadré 8: Pilotage grâce aux moyens financiers en Allemagne et aux Pays-Bas

En Allemagne, les priorités fixées dans le 5^e Programme de recherche sont des instruments d'orientation pour les « Projektträger »¹¹³, mandatés par les ministères pour l'allocation des moyens financiers à des projets concrets. Les moyens financiers à disposition des « Projektträger » semblent être proportionnellement un peu plus élevés que ceux des chefs de programme de l'OFEN en Suisse. Une comparaison précise est difficile en raison de la complexité du système allemand.

Aux Pays-Bas, l'Agence étatique de l'énergie, *SenterNovem*, distribue environ 62% (128 millions d'euros sur un total de 208 millions d'euros en 2007) des moyens financier publics pour la mise en œuvre de la stratégie pour la recherche énergétique. Le pilotage de la recherche énergétique par l'allocation des moyens financiers y est fort.¹¹⁴

5.5 Synthèse

L'analyse du CDF conclut à une coordination suffisante entre les acteurs de la recherche énergétique. Le système suisse comprend plusieurs instances de financement et établissements de recherche et engendre différents modes de coordination selon le type de recherche (recherche fondamentale, recherche et développement, pilote et démonstration). Cette organisation est appréciée par les parties prenantes, en particulier par les chercheurs.

La répartition des tâches et des compétences est dans l'ensemble claire pour les organes de financement comme pour les chercheurs. Cet aspect n'a cependant pas été examiné pour les établissements de recherche. A cet effet, la nouvelle loi en cours d'élaboration sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LAHE) prévoit la création de bases légales pour la répartition des tâches.

L'OFEN, y compris en partie la CORE, jouent un rôle central dans l'échange d'informations entre les multiples acteurs de la recherche énergétique en Suisse et avec l'étranger. Les échanges ont

¹¹² *Infras (2009), Evaluation der Steuerung und der Koordination der vom Bund finanzierten Energieforschung, im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich.*

¹¹³ *Equivalent des chefs de programme en Suisse, à la différence qu'il s'agit d'agences ou de centres de recherche.*

¹¹⁴ *Walter Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008), Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin.*

lieu dans le cadre de contacts formalisés au niveau des institutions et de manière plus informelle au niveau des subdivisions et projets de recherche particuliers.

Pour finir, l'OFEN influence la recherche énergétique pour la faire avancer selon les priorités fixées dans le Plan directeur. Le pilotage de la recherche est principalement assuré par l'OFEN dans la mesure de ses moyens financiers. Son budget représente environ 1/5 (28,2 millions de francs suisses) du total des dépenses des pouvoirs publics, proportion beaucoup plus faible qu'aux Pays-Bas où elle atteint environ 3/5 (128 millions d'euros sur un total de 208 millions d'euros en 2007).

6 Conclusion

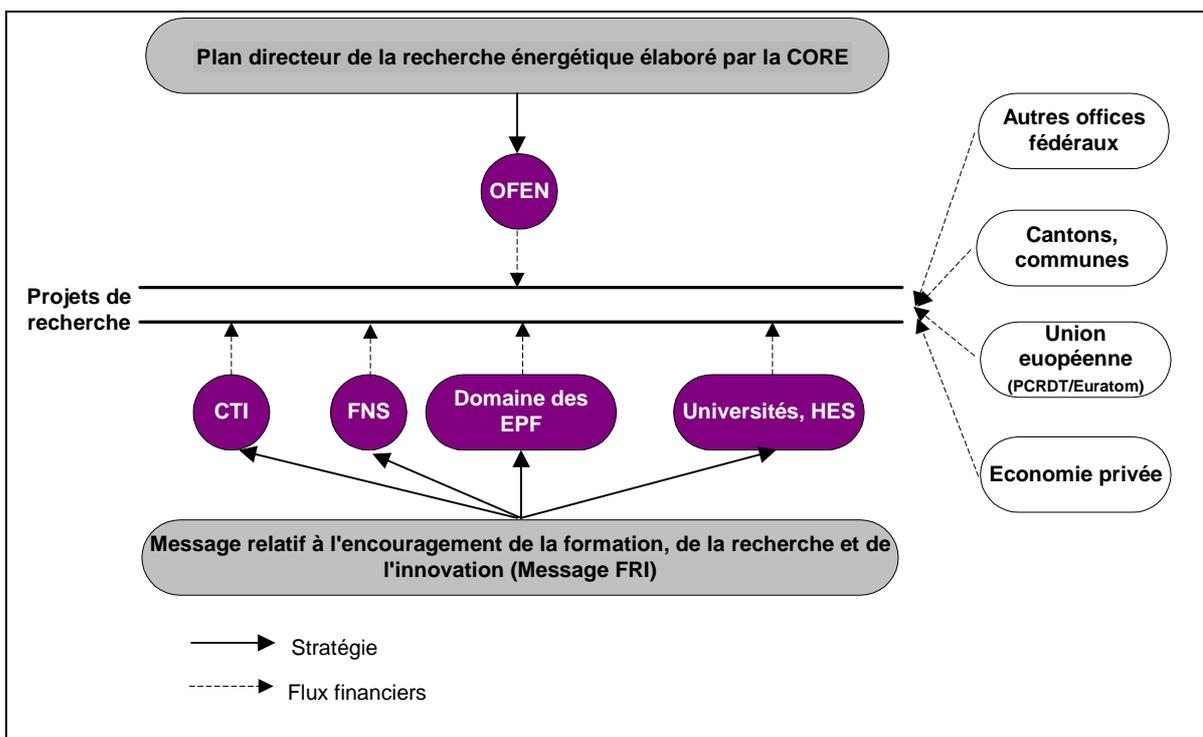
6.1 Pilotage étatique modéré de la recherche énergétique en Suisse

Sur la base du modèle utilisé par le CDF pour caractériser le degré de pilotage de la recherche énergétique en Suisse, les résultats de l'analyse concluent à un pilotage modéré. Les priorités fixées dans le Plan directeur de la recherche énergétique sont peu excluantes. Même si le secteur public dépense plus - en pourcentage du produit intérieur brut (PIB) - que la majorité des pays de l'OCDE, les montants financiers publics par domaine de recherche restent faibles en comparaison internationale, ceci en raison de la dispersion des moyens. En outre, sur l'ensemble des dépenses publiques de la recherche, seuls le budget de recherche de l'OFEN et les dépenses liées aux engagements pris par la Suisse dans le cadre du programme européen Euratom sont affectés à la mise en œuvre des priorités.

La capacité de mise en œuvre des priorités peut être considérée comme moyenne. Même si le Plan directeur contient une vue d'ensemble des activités de recherche dépassant les projets financés par les moyens de l'OFEN (environ 28 millions de francs suisses), les résultats de l'évaluation du CDF montrent que dans les faits seul cet office a systématisé son application, au niveau stratégique comme au niveau du financement des projets. Les autres sources de financement sont régies par d'autres modes de fonctionnement ne leur permettant pas forcément de s'orienter d'après ces priorités. Seul l'OFEN a pour tâche de piloter la recherche pour la faire avancer selon les priorités fixées dans le Plan directeur.

Les autres sources de financement s'orientent d'après le Message FRI ou/et d'autres stratégies pour financer des projets de recherche énergétique. La figure 7 ci-après illustre ces résultats:

Figure 7: Stratégies et principaux flux financiers de la recherche énergétique



Source: Contrôle fédéral des finances (2008)

Même si la capacité de mise en œuvre des priorités est pour une grande part liée à l'OFEN et à son budget de recherche:

- L'OFEN dispose de ressources en personnel spécialisées pour l'accompagnement de la mise en œuvre des priorités;
- Les échanges d'informations et impulsions étatiques (séances formelles et informelles, workshops, participation à des comités) permettent parfois d'influencer des décisions;
- L'application des priorités est périodiquement contrôlée par la CORE (controlling et reporting des chefs de programmes lors de séances de la CORE et données financières disponibles), afin d'identifier les éventuelles réorientations nécessaires dans les différents domaines de recherche.

A titre de comparaison, l'Allemagne se rapproche du mode de fonctionnement suisse, même si plus de moyens financiers sont mis à disposition. Les Pays-Bas sont quant à eux caractérisés par un pilotage fort. En effet, environ 62 % des dépenses publiques, à savoir les moyens de l'Agence étatique de l'énergie, sont spécifiquement affectées à la mise en œuvre de la stratégie. Cette stratégie fixe en outre des priorités excluant. La capacité de mise en œuvre des priorités est également plus importante aux Pays-Bas.

6.2 Réponse aux quatre questions

1. Comment les priorités 2008-2011 pour le financement de la recherche énergétique ont-elles été fixées ?

Les priorités pour 2008-2011 sont fixées dans le Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération. Depuis 1984, ce dernier est actualisé tous les quatre ans par la CORE. Ces priorités comprennent d'une part des points clés thématiques et d'autre part des recommandations relatives à la projection des dépenses publiques (recommandations financières).

Le processus de fixation des priorités pour les années 2008-2011 est structuré. Il se base sur une vision à long terme. Les priorités ont été déterminées sur la base de critères précis décidés par la CORE: contribution à la politique énergétique et climatique, état de la technique au niveau national et international et des compétences académiques et industrielles, contribution à l'économie, prise en considération de stratégies de l'économie privée, du Domaine des EPF, de l'Union européenne, et possibilité de collaboration nationale et internationale. Les pratiques et expériences à l'étranger doivent donc être considérées. Les grandes lignes stratégiques prévues pour la recherche énergétique ont également été présentées par la CORE lors de manifestations.

Pour chaque subdivision de recherche (le photovoltaïque, les bâtiments, ou la fusion nucléaire par exemple), un programme de recherche a été créé au sein de l'OFEN. Les chefs de programme, en collaboration avec les chefs de domaine de l'OFEN concernés, sont responsables de la révision des points clés et des recommandations financières pour leur propre programme. Ils jouent un rôle central dans l'élaboration des priorités. Dans la majorité des programmes de recherche, un suivi élargi - sous forme de groupe de suivi ou de workshops - est impliqué dans le réexamen des priorités, ce que le CDF salue. Néanmoins, la présence de membres de pays étrangers, garantissant une plus grande indépendance, n'est pas systématique.

Les priorités fixées sont cohérentes avec les objectifs énergétiques généraux du Conseil fédéral stipulant que la Suisse doit s'orienter vers la vision d'une société à 2'000 watts et des émissions d'une tonne de CO₂ par habitant. Elles sont en outre englobantes en comparaison avec les Pays-Bas. En effet, hormis la recherche dans le domaine du charbon et la recherche océanique, aucun thème n'a été entièrement exclu. Cette pratique se retrouve en Allemagne, où les moyens publics engagés sont beaucoup plus importants qu'en Suisse. Une fixation des priorités existe car, dans chaque subdivision, des points clés ont été déterminés et des recommandations demandant un statu quo, une réduction ou une augmentation des moyens financiers alloués ont été émises.

Les personnes interrogées soutiennent dans l'ensemble les priorités fixées dans le Plan directeur de la recherche énergétique pour les années 2008 à 2011. Pour les aspects suivants, des visions divergentes quant à l'orientation générale du Plan directeur ont été identifiées par le CDF:

- a) le financement de la recherche nucléaire,
- b) le fait de mettre l'accent sur les besoins de la politique énergétique et climatique, sur ceux de l'économie ou au contraire sur ceux du monde académique. En Suisse, les points clés 2008-2011 ont été déterminés de telle sorte à tenir compte de ces trois orientations,
- c) des priorités plus excluantes. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) est d'avis que si les dépenses publiques globales en Suisse devaient rester limitées à long terme, le gouvernement devrait concentrer ses financements sur les domaines les plus importants pour le pays. Le CDF partage cet avis. Même si 4 millions de francs - sur les 20 millions initialement proposés dans les Plans d'action pour l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables adoptés par le Conseil fédéral - ont été ajoutés au budget recherche de l'OFEN pour 2009, les dépenses globales en Suisse restent limitées en comparaison internationale.

2. La Confédération applique-t-elle les priorités qu'elle s'est fixée ?

Parmi les institutions de financement de projets, seul l'OFEN a systématisé dans son processus l'application des points clés fixés par la CORE dans le Plan directeur. Le principal facteur explicatif réside dans la répartition des compétences de la recherche énergétique en Suisse. Les autres sources de financement par projet, à savoir l'UE, la CTI, le FNS, le CCEM ou les autres offices fédéraux, appliquent un autre mode de financement, basé sur d'autres critères. Elles ne s'orientent donc pas d'après les priorités du Plan directeur.

Au financement par projet s'ajoute le financement institutionnel par la Confédération et les cantons. Les trois types d'établissement de recherche publics en Suisse - les écoles et instituts du Domaine des EPF, les universités et les HES - bénéficient d'un financement institutionnel de base, financement non lié à l'application des points clés du Plan directeur. Lorsqu'elles font mention de la recherche énergétique, les stratégies des établissements publics poursuivent des objectifs généraux semblables: réduction des émissions de CO₂ ou amélioration de l'efficacité énergétique. Du fait qu'ils doivent compléter leur financement de base par des fonds de tiers, ils sont incités à considérer les points clés du Plan directeur lorsqu'ils souhaitent obtenir des subsides de la part de l'OFEN.

Le Plan directeur et ses points clés thématiques n'ont eu aucun impact pour la création des centres de compétences dans le Domaine des EPF. Ils ont néanmoins influencé de manière indirecte la

création ou réorientation d'instituts, laboratoires ou centres d'excellence (et donc l'engagement de nouveaux professeurs), grâce à l'OFEN et son budget de recherche et à la CORE. Le fait que trois membres de la CORE occupent des postes clés en recherche énergétique dans le Domaine des EPF favorise une considération indirecte des points clés du Plan directeur. A cet égard, la CORE prévoit de recenser dans le futur les chaires, laboratoires et centres d'excellence en rapport avec l'énergie et de commenter les modifications. Cette initiative est saluée par le CDF.

Le Plan directeur, en plus des points clés, contient des recommandations financières émises par la CORE. Le CDF a comparé les dépenses effectives avec ces recommandations pour les années 2000 à 2005. Cette comparaison montre qu'elles n'ont eu qu'un impact limité sur les dépenses réelles, car les dépenses ont essentiellement été déterminées par les budgets de R&D et P&D de l'OFEN, les engagements pris par la Suisse dans le cadre du Programme européen Euratom (fusion nucléaire) et les capacités de recherche suisses dans le domaine de l'énergie.

3. Le mode d'allocation des crédits publics favorise-t-il le financement de projets de qualité ?

Le mode d'allocation des moyens publics en Suisse est diversifié, ceci en raison de la répartition des compétences pour le financement de la recherche énergétique.

Pour les institutions suisses de financement par projet - l'OFEN, la CTI, le FNS et le CCEM -, le CDF s'est intéressé au processus d'examen des requêtes et de décision. Il est satisfaisant. Les critères de sélection des projets sont publiés et appliqués d'après les informations récoltées. L'indépendance des décideurs est garantie, car des groupes d'experts sont formés pour éviter une trop grande concentration des pouvoirs. La procédure est documentée. Un potentiel d'amélioration a cependant été relevé concernant l'OFEN.

La qualité scientifique des projets n'a pas été analysée par le CDF. La sélection de projets de qualité est favorisée par la concurrence entre les requêtes et la compétence des décideurs. Les moyens financiers sont limités, des mises au concours sont réalisées et la compétence des décideurs est assurée grâce à une représentativité des personnes impliquées dans le processus de décision. Des pratiques différentes entre les programmes de recherche de l'OFEN ont été identifiées concernant le fait de favoriser la concurrence entre les requêtes. Le CDF salue celle qui est favorable au principe de la concurrence.

Les projets font l'objet d'une évaluation externe par les institutions de financement lorsque les établissements de recherche financent des projets par des fonds de tiers (OFEN, CTI, FNS, UE et privés). A cet égard, la Loi sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles stipule justement que le calcul des prestations financières en matière de recherche doivent notamment se baser sur les fonds obtenus auprès de la CTI, du FNS, de la Commission européenne et de bailleurs de fonds privés.

4. La coordination entre acteurs finançant la recherche énergétique est-elle garantie ?

L'analyse du CDF conclut à une coordination satisfaisante entre les acteurs de la recherche énergétique. Le système suisse comprend plusieurs instances de financement et établissements de recherche. A cela s'ajoute le secteur privé qui réalise des projets et en finance d'autres. Selon

le type de recherche (recherche fondamentale orientée, recherche et développement et pilote et démonstration), différents modes de coordination se mettent en place.

Cette organisation est appréciée par les parties prenantes, et les chercheurs en particulier. La complémentarité des institutions de financement peut être exploitée en fonction du type de projet et l'organisation suisse est un garde-fou contre l'application d'une « doctrine unitaire » à la recherche. Le principal désavantage mentionné est la multiplication de subsides dont les montants sont faibles. Dès lors un projet est souvent financé par plusieurs sources, ce qui augmente les frais administratifs et le travail de coordination. Ces charges sont néanmoins considérées comme faibles en comparaison avec celles des projets de coopération internationale (avec l'Union européenne principalement).

La répartition des tâches et des compétences est dans l'ensemble claire pour les institutions de financement et les chercheurs. Selon les personnes interrogées, ce constat est également valable pour le secteur privé. Le risque existe cependant que cela ne soit pas toujours le cas pour les PME. Le secteur privé tend à financer des projets là où il a une chance d'aboutir à un produit qui pourra être introduit sur le marché. Plus les risques liés aux résultats de la recherche sont importants, plus un financement des pouvoirs publics serait nécessaire. Peu de projets d'utilité publique seraient totalement financés par le secteur privé.

En ce qui concerne la répartition des compétences entre les établissements de recherche, la nouvelle loi en cours d'élaboration sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LAHE) prévoit justement la création de bases légales pour la répartition des tâches.

L'OFEN, et la CORE en partie, jouent un rôle central dans les échanges d'informations entre les multiples acteurs publics et privés de la recherche énergétique en Suisse et avec l'étranger. Les échanges d'informations se sont nettement améliorés ces dix dernières années. Ils ont lieu dans le cadre de contacts formalisés au niveau des institutions et de manière plus informelle au niveau des subdivisions et projets de recherche particuliers. Dans ce cas, l'engagement personnel des chefs de programme de l'OFEN et la volonté de collaborer des chercheurs et des acteurs privés influencent la qualité et la fréquence des échanges.

L'OFEN est chargé d'influencer la recherche pour la faire avancer selon les priorités fixées dans le Plan directeur. Le pilotage de la recherche est principalement assuré par l'OFEN dans la mesure de ses moyens financiers. Son budget représente seulement 1/5 du total des dépenses des pouvoirs publics, proportion beaucoup plus faible qu'aux Pays-Bas où elle atteint 3/5 (128 millions d'euros sur 208 millions d'euros en 2007).

Pour piloter la recherche, l'OFEN fait également valoir une certaine influence en siégeant dans des comités ou des groupes de suivi ou lors d'expertises, comme c'est le cas pour la CTI, le CCEM ou le fonds privé Swisselectric Research. Il a également la possibilité de proposer des thèmes aux comités de l'Union européenne ou de déposer des requêtes auprès du Conseil fédéral pour de futurs Programmes nationaux de recherche (PNR) ou Pôles de recherche nationaux (PRN). Au niveau des laboratoires ou instituts de recherche, son influence est essentiellement liée à la possibilité de participer au financement d'un projet de recherche.

7 Recommandations

7.1 L'esprit de nos recommandations

Les priorités fixées dans le Plan directeur de la recherche énergétique sont consensuelles. En effet, les points clés 2008-2011 ont été déterminés de telle sorte à tenir compte à la fois des besoins de la politique énergétique, de ceux du tissu économique et du monde académique.

Le système actuel de financement de la recherche énergétique en Suisse est apprécié par les parties prenantes et les chercheurs en particulier. Aucun problème structurel majeur n'a été identifié par le CDF.

Les processus de fixation des priorités et d'allocation des moyens financiers publics à des projets de recherche sont satisfaisants.

L'analyse du CDF conclut à des résultats positifs. Un potentiel d'optimisation a néanmoins été identifié. Le CDF propose trois recommandations à l'attention des organismes fédéraux. La recommandation 1 vise d'une part une plus grande concentration des pôles de recherche en mettant en premier lieu l'accent sur les besoins des politiques énergétiques. Les recommandations 2 et 3 concernent le potentiel d'amélioration du processus d'allocation des moyens financiers à des projets.

7.2 Trois recommandations

Recommandation 1

Pour le Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2012 à 2015, le CDF recommande à la CORE de:

- a. concentrer davantage ses priorités sur les domaines les plus importants pour le pays d'après les besoins de la politique énergétique, en tenant compte du tissu économique et des capacités académiques;**
- b. mentionner les domaines qui ne sont pas prioritaires;**
- c. distinguer les montants budgétés pour l'OFEN de ceux qui ont été projetés pour les autres sources de financement publiques.**

De nature consensuelle, les priorités du Plan directeur pour les années 2008-2011 tiennent compte des besoins de la politique énergétique, du tissu économique et du monde académique. Les priorités sont en outre peu excluantes. A cet égard, l'Agence internationale de l'énergie est d'avis qu'il est difficile pour un petit pays de financer des projets de recherche dans un nombre important de technologies et d'en attendre des avancées majeures.

Dès lors, en raison de moyens financiers publics suisses limités (environ 160 millions de francs par année), une concentration des priorités sur des domaines clés pour le pays est nécessaire. Malgré le fait que les priorités du Conseil fédéral sont larges en ce qui concerne les besoins de la politique énergétique, il est important que la CORE fasse des choix. Comme l'OFEN a pour tâche d'influencer la recherche pour la faire avancer selon les priorités fixées dans le Plan directeur, cette concentration doit se faire en mettant avant tout l'accent sur les besoins de la politique énergétique. Le tissu économique et les capacités académiques en Suisse doivent être pris en

compte dans un second temps. D'autres stratégies et sources de financement de la recherche sont centrées sur les besoins académiques et sur ceux de l'économie. En outre, les domaines qui ont été considérés comme non prioritaires doivent être explicitement mentionnés dans le Plan directeur.

Le CDF salue le fait que le Plan directeur présente un état des lieux de l'ensemble des dépenses publiques pour la recherche énergétique. Il a constaté que la partie du Plan directeur pour les années 2008-2011 relative à l'attribution des crédits prête néanmoins à confusion. 201 millions de francs sont planifiés d'ici à 2011 pour la recherche énergétique. Il ne s'agit cependant pas de 201 millions budgétés, car seul l'OFEN dispose d'un tel budget. La majeure partie des moyens financiers planifiés pour la recherche énergétique dépendent des compétences et capacités des groupes de recherche en place dans leurs domaines ainsi que partiellement des engagements pris par la Suisse dans le cadre du programme Euratom.

Une présentation séparée et distincte des montants budgétés pour l'OFEN, de ceux projetés pour les autres sources de financement (CEPF, FNS, CTI, UE, autres offices fédéraux) accroît la transparence en vue de décisions politiques futures. Dès lors, si le Parlement souhaite augmenter le budget annuel alloué en priorité à la mise en œuvre des priorités fixées dans le Plan directeur, il devient clair qu'il doit augmenter le budget de recherche de l'OFEN. Une présentation séparée favorise en outre une répartition subsidiaire du budget de l'OFEN entre les différents pôles de recherche définis comme étant des domaines clés pour le pays. La partie du budget de l'OFEN consacrée au financement de la recherche sectorielle de l'Administration fédérale (*Ressortforschung*) mise en œuvre par l'OFEN pour ses propres besoins doit être clairement identifiable. L'OFEN fournit les informations nécessaires à cet effet.

Recommandation 2

Le CDF recommande à l'OFEN d'appliquer systématiquement le principe de la concurrence dans le cadre de l'attribution de mandats de recherche.

L'OFEN attribue, d'une part, des mandats de recherche selon le processus « top-down » et, d'autre part, des subventions à des projets de recherche selon le processus « bottom-up ». Ces deux pratiques, appliquées conjointement par l'office, impliquent une mise en œuvre différenciée du principe de la concurrence:

1. Lors de l'attribution de subventions, un chercheur ou une équipe de chercheurs dépose une requête auprès de l'office pour obtenir une subvention pour un projet de recherche. Ici, le principe de la concurrence n'est pas déterminant (bottom-up);
2. Dans le cadre de l'attribution de mandats de recherche, le principe de la concurrence est par contre légalement déterminant. La pratique actuelle de l'OFEN se base sur les dispositions de la loi et de l'ordonnance sur les marchés publics (OMP) qui prévoient une série de dérogations autorisant l'office à s'écarter du principe de la concurrence (art. 13 et 36 OMP). La recherche visant à produire des biens ou des services d'un genre nouveau en fait partie.

La recherche visant à produire des biens ou des services d'un genre nouveau ne comprend pas la recherche de l'administration fédérale (*Ressortforschung*). Tout projet de *Ressortforschung* de l'Office fédéral de l'énergie doit donc faire l'objet d'un appel d'offre dès que le montant

financier total du projet dépasse 50'000 francs suisses. Des dérogations sont ici également prévues, par exemple : a) lorsque des événements imprévisibles où l'urgence du marché est telle qu'il est impossible de suivre une procédure ouverte ou sélective, b) lorsqu'un seul soumissionnaire entre en considération en raison des particularités du mandat technique et qu'il n'existe pas de solution de rechange adéquate. De l'avis du CDF, de tels cas de figure ne devraient être qu'exceptionnels. Une telle urgence et/ou situation de monopole sont rares et, ceci, d'autant plus que l'OFEN a la possibilité d'attribuer des mandats à l'étranger.

Certains programmes pratiquent de manière plus fréquente que d'autres des appels d'offres. Dès lors, pour toute attribution de mandats de recherche, le CDF recommande à l'OFEN d'inviter des soumissionnaires - suisses et étrangers - à présenter une offre pour avoir le choix entre trois requêtes au minimum. Même si des procédures de gré à gré sont envisageables grâce à une série de dérogations autorisant l'OFEN à s'écarter du principe de la concurrence lors de l'attribution de mandats de recherche, une concurrence devrait être recherchée par l'OFEN au nom d'une utilisation efficiente des ressources publiques par l'administration fédérale. Les surcoûts découlant des appels d'offre ne sont pas excessifs, étant donné que les dossiers nécessaires doivent de toute manière être préparés pour la mise au point des projets.

Recommandation 3

Le CDF recommande à l'OFEN de garantir un processus d'examen des requêtes et de décision uniforme pour tous ses programmes de recherche. Le processus doit être systématiquement documenté.

Des pratiques différentes entre les programmes de recherche de l'OFEN ont été identifiées en ce qui concerne l'examen des requêtes. En outre, les processus d'examen et de décision ne sont pas toujours documentés de manière similaire, voire même complète. Le manque de systématique des procédures entre les programmes de recherche de l'OFEN engendre un sentiment d'opacité pour les requérants. Il est donc important d'uniformiser ces processus, en tenant par exemple compte de différents niveaux d'exigence selon l'importance financière d'une requête. L'OFEN s'assure en outre que les processus d'examen des requêtes et de décision (y compris les justifications) soient systématiquement documentés.

Annexe 1: Liste des abréviations

AEN	Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire
AIE / IEA	Agence internationale de l'énergie
BMWA	Bundesverband Mediation in Wirtschaft und Arbeitswelt (Deutschland)
BRENET	Building and Renewable Energies Network of Technology
CCEM	Centre de compétences Energie et mobilité du Conseil des EPF
CDF	Contrôle fédéral des finances
CEPE	Centre for Energy Policy and Economy
CEPF	Conseil des écoles polytechniques fédérales
CIP	Competitiveness and Innovation Framework Programme
CORE	Commission fédérale pour la recherche énergétique
CPA / PVK	Contrôle parlementaire de l'administration
CTI / KTI	Commission pour la technologie et l'innovation
DDC	Direction du développement et de la coopération
DETEC / UVEK	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DFE	Département fédéral de l'économie
DFI	Département fédéral de l'intérieur
Domaine des EPF	Domaine des écoles polytechniques fédérales
EPFL	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
EPFZ	Ecole polytechnique fédérale de Zurich
EnDk	Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie
Euratom	Traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique
EUREKA	European Research Coordination Agency
EuroHorcs	European Heads of Research Council
FOGA	Fond de recherche de l'industrie gazière
FNS / SNF	Fond national suisse de la recherche scientifique
FRUP	Fond de recherche de l'Union pétrolière
HES	Hautes écoles spécialisées
IMS	Intelligent Manufacturing Systems
LAHE	Loi fédérale sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles
LEne	Loi fédérale sur l'énergie

LENu	Loi fédérale sur l'énergie nucléaire
LFEM/EMPA	Laboratoire fédéral d'essais des matériaux et de recherches
LR	Loi fédérale sur la recherche
Message FRI	Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation
OCDE / OECD	Organisation de coopération et de développement économiques
ODT	Office fédéral du développement territorial
OFAG	Office fédéral de l'agriculture
OFEN / BFE	Office fédéral de l'énergie
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFFT	Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie
OFROU	Office fédéral des routes
OFS	Office fédéral de la statistique
OFT	Office fédéral des transports
PCRDT	Programme-cadre de recherche, de développement technologique et de démonstration de l'Union européenne
P&D	Projets pilotes et de démonstration
PIB	Produit intérieur brut
PME	Petites et moyennes entreprises
PNR	Programme national de recherche
PRN	Pôle de recherche national
PSEL	Fond de recherche de l'industrie électrique
PSI	Paul Scherrer Institut
RD&D	Recherche et développement et démonstration
R&D	Recherche et développement
REPIC	Renewable Energy & Energy Efficiency Promotion in International Co-operation
seco	Secrétariat d'Etat à l'économie
SER / SBF	Secrétariat d'Etat à la recherche et à l'éducation
UE	Union Européenne

Annexe 2 : Bases légales et bibliographie

Bases légales

Loi fédérale du 28 juin 1967 sur le Contrôle fédéral des finances (Loi sur le Contrôle des finances, LCF) - RS 614.0.

Ordonnance sur l'octroi de subsides pour l'encouragement de la technologie et de l'innovation du 17 décembre 1982 - RS 823.312.

Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la recherche (Loi sur la recherche, LR) - RS 420.1.

Ordonnance du 10 juin 1985 relative à la loi sur la recherche (Ordonnance sur la recherche) - RS 420.110.

Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les écoles polytechniques fédérales (Loi sur les EPF) - RS 414.110.

Loi fédérale du 16 décembre 1994 sur les marchés publics (LMP) - RS 172.056.1.

Ordonnance du 11 décembre 1995 sur les marchés publics (OMP) - RS 172.056.11.

Loi fédérale du 26 juin 1998 sur l'énergie (LEn) - RS 730.0.

Ordonnance du 14 avril 1999 relative au système d'information ARAMIS sur les projets de recherche et développement de la Confédération - RS 420.31.

Constitution fédérale de la Confédération suisse du 19 avril 1999 (Cst.) - RS 101.

Loi fédérale du 8 octobre 1999 sur la réduction des émissions de CO² (Loi sur le CO²) - RS 641.71.

Loi fédérale du 8 octobre 1999 sur l'aide aux universités et la coopération dans le domaine des hautes écoles (Loi sur l'aide aux universités, LAU) - RS 414.20.

Loi fédérale du 21 mars 2003 sur l'énergie nucléaire (LENu) - RS 732.1.

Directives régissant la procédure de sélection des programmes nationaux de recherche et des pôles de recherche nationaux conformément à l'art. 6, al. 2, de la Loi sur la recherche, du 28 juin 2000.

Richtlinien zum Auswahlverfahren betreffend nationaler Forschungsprogramme und Forschungsschwerpunkte nach Artikel 6 Absatz 2 des Forschungsgesetzes vom 28. Juni 2000.

Loi fédérale sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (projet du 12 septembre 2007).

Interventions parlementaires, messages, décisions du Conseil fédéral

Bundesratbeschluss vom 28. September 2007. Briefwechsel der Schweiz und der Europäischen Atomgemeinschaft betreffend die Schweizer Teilnahme am Fusionsforschungsprojekt ITER; Unterzeichnung und vorläufige Anwendung.

Bundesratbeschluss vom 30. Mai 2008. XXIII. Eureka-Ministerkonferenz vom 6. Juni 2008 in Ljubljana.

Interpellation. Effort de recherche énergétique, déposée par Nordmann Roger au Conseil national, le 15.12.2005. (05.3853).

Message du 18 novembre 1981 concernant la loi sur la recherche - (81.076).

Message du 21 août 1996 concernant la loi sur l'énergie (LEN) - (96.067).

Message à l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie pendant les années 2004 à 2007, du 29 novembre 2002 (Message FRI) - (02.089).

Message à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation pendant les années 2008 à 2011, du 24 janvier 2007 (Message FRI) - (07.012).

Message relatif au financement de la participation de la Suisse aux programmes de recherche, de développement technologique et de démonstration de l'Union européenne pendant les années 2007 à 2013 du 13 septembre 2006 (06.078).

Message relatif à l'approbation de deux échanges de lettres entre la Suisse et la Communauté européenne de l'énergie atomique concernant la participation de la Suisse au projet de recherche sur la fusion ITER (08.000)

Bibliographie

Académies suisses des sciences (2007), Repenser l'énergie. Pour une utilisation et conversion efficaces de l'énergie. Une contribution au développement durable en Suisse, Berne.

ACN-CH, BFE (2007), 8. Automotive Day. BFE Energieforschungstag Verkehr, Sinnvolle Mobilität - Von der Idee zur Realisierung, 8. November 2007, an der suisstransport'07, Bern.

AFD (2008), Rapport du 30.05.2008 du Conseil fédéral sur les subventions et ses annexes.

AIE, OFEN (2007), Examen approfondi AIE de la politique énergétique suisse. Critique et recommandations, Berne.

AIE / IEA (2006), Energy Policies of IEA Countries - Switzerland - 2006 Review, Paris.

AIE / IEA (2007), Energy Policies of IEA Countries - Switzerland 2007, Paris.

Bericht des Bundesrates über die Wirkung der Umwelttechnologieförderung gemäss Artikel 49 Absatz 3 des Umweltschutzgesetzes für die Jahre 2002-2006 (08.000).

Barten Henk, Flamant Gilles, Pitz-Paal Robert, Semadeni Marco (2006), Evaluation of the « Solar Chemistry / Hydrogen » Research Programm, im Auftrag des BFE, Mai.

Berwert Adrian, Makard Jochen, Wirth Steffen, Zehnder Michael (2007), Innovationsprozesse im Bereich von Energietechnologien. 1. Entwurf Schlussbericht. Studie im Rahmen der Energiewirtschaftlichen Grundlagen (EWG) des BFE, Oktober.

BMWA (2005), Innovation und neue Energietechnologien. Das 5. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung, Berlin.

Bürer M., E4tech, Bremer C., CEPE/EPFZ (2005), A contribution to the identification of promising technologies for the 2050 Swiss Energy R&D policy vision.

- CCEM (2008), 4th Call for Full proposals. Competence Center Energy and Mobility CCEM.
- Comité interdépartemental pour le développement durable (2007), La Stratégie 2002 pour le développement durable. Bilan et recommandations pour son renouvellement, Berne.
- Comité interdépartemental de Rio, C7O ODT (2002), Stratégie 2002 du Conseil fédéral suisse pour le développement durable, Berne.
- Conseil fédéral suisse (2002), Stratégie 2002 pour le développement durable, Berne, mars.
- Conseil Suisse de la Science et de la Technologie (CSST), Recommandations concernant la politique suisse de la formation, de la recherche et de l'innovation pour la période 2008-2011.
- CORE (2008), Rapport annuel 2007, Berne.
- CORE (2007), Rapport annuel 2006, Berne.
- CORE (2006), Rapport annuel 2005, Berne.
- CORE (2005), Rapport annuel 2004, Berne.
- CORE (2004), Rapport annuel 2003, Berne.
- CPA / PVK (2006), La recherche de l'administration fédérale: évaluation de l'arrangement politico-administratif ainsi que des plans directeurs de recherche et leur mise en œuvre, Berne.
- CPA / PVK (2006), Recours à des experts externes par l'administration fédérale. Rapport à l'attention de la Commission de gestion du Conseil des Etats, Berne.
- CTI (2008), Rapport annuel 2007, Berne.
- CTI (2007), Rapport annuel 2006, Berne.
- DETEC, DFAE, DFE (2008), Stratégie énergétique de la Suisse. Rapport sur la politique énergétique extérieure de la Suisse: environnement, défis et stratégie, Berne, octobre.
- DETEC (2007), Ordonnance sur l'approvisionnement en électricité et révision de l'Ordonnance sur l'énergie : ouverture de la procédure de consultations (27 juin).
- DETEC (2007), Compte-rendu de la 8^{ème} Conférence suisse sur la recherche énergétique, Neuchâtel, mars.
- DETEC (2003), Résumé de la 7^{ème} Conférence suisse sur la recherche énergétique, Lucerne, novembre.
- DETEC / UVEK (1999), Zusammenfassung der 6. Schweizerische Energieforschungs-Konferenz, Bern, November.
- DETEC (1993), Compte-rendu de la 4^{ème} Conférence suisse sur la recherche énergétique, Stein am Rhein, avril.
- DETEC (1991), Compte-rendu de la 3^{ème} Conférence suisse sur la recherche énergétique, Kandersteg, mai.
- DFI (2008), La participation de la Suisse au 6^e PCR. Faits et chiffres.
- DFI, DFE (2008), La loi sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LAHE) : fondement du Paysage suisse des hautes écoles, 30 mai.

DFI, DFE (2008), Loi fédérale sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LAHE). Rapport rendant compte des résultats de la consultation, 30 mai.

DFI, DFE (2005), L'assurance qualité dans les activités de recherche de l'administration fédérale. Directives édictées le 9 novembre 2005.

EMPA (2008), Jahresbericht 2007.

EMPA (2007), Materialien für Energietechnologien, Empa-Forschungsprogramme.

Energieforum (2006), Überblick über die Energieforschung. In: Energie-Nachrichten, 4/2006.

Energieforum (2006), Energieforschung Schweiz und die Politik. In: Energie-Nachrichten, 3/2006.

European Commission (2007), Renewable Energy Technologies. Long Term Research in the 6th Framework Programme 2002-2006.

European Commission (2006), The State and Prospects of European Energy Research. Comparison of Commission, Member and Non-member States' R&D Portfolios.

European Commission (2007), Work Programme 3008. Cooperation. Theme 5. Energy.

European Commission (2005), Energy Scientific and Technological Indicators and References.

European Commission (2005), Assessing the impact of energy research (EUR 21354), Brussels.

ETH Domain (2005), Energy Research in the ETH Domain. Science and Technology for Sustainable Energy, Zurich.

ETH, Energy Science Center (2008), Energiestrategie für die ETH Zürich.

ETH, Energy Science Center (2008), January 2007 - December 2007 Annual Report.

ETH, Energy Science Center (2007), October 2005 - December 2006 Annual Report.

ETH Globe - Das Magazin der ETH Zürich (2008), Investition Forschung, N°2, Juni 2008.

ETH-Rat (2007), Jahresbericht 2006, Zurich.

ETH-Rat (2007), Strategische Planung des ETH-Rates für den ETH-Bereich 2008-2011.

ETH-Rat (2007), ETH-Bereich 1/08, Energie: ETH-Bereich identifiziert Prioritäten.

ETH-Rat (2007), Message FRI: Le CEPF mise sur la qualité à travers la concurrence.

ETH-Rat (2006), Energiezukunft Schweiz. Positionspapier des ETH-Rats zur Versachlichung der Energiepolitik, Zürich, Dezember.

ETH-Rat (2006), Energiezukunft Schweiz, Positionspapier des ETH-Rats zur Versachlichung der Energiepolitik. Information aus der Sitzung des ETH-Rats, 13./14. Dezember 2006.

ETH-Rat (2006), Intermediate Evaluation 2006 of the ETH-Domain, Self-assessment Report, compiled by the ETH Board.

ETH-Rat (2003), Strategische Planung des ETH-Rates für den ETH-Bereich 2004-2007.

ETH-Rat (2003), ETH-Bereich - Le rôle du Domaine des EPF en matière d'enseignement et de recherche liés à l'énergie. Schlussbericht von Dr. Jacques Rognon, Mitglied des ETH-Rates, 13. November 2003.

ETH Zürich (2003), Richtlinien für Kompetenzzentren an der ETH Zürich (Schulleitungsbeschluss vom 15. April 2003).

Fachhochschule Zentralschweiz (2005), F&E-Politik und -Strategie der FHZ 2006-2011.

FNS, SER (2007), Convention de prestations entre la Confédération suisse et le Fonds national suisse de la recherche scientifique & annexe à la convention de prestations.

FNS / SNF (2008), Fact-Sheet: Nationale Forschungsprogramme - Zweck und Nutzen, Bern.

FNS / SNF (2008), Faits et chiffres 2007, Berne.

FNS / SNF (2008), Pôles de recherche nationaux PRN. Mise au concours 2008, juillet.

FNS / SNF, Projet de réforme FNS futuro: quand le futur devient présent, in FN Info, N°3, 02/2008.

FNS / SNF, Règlement des subsides. Règlement du Fonds national suisse relatif aux octrois de subsides. Entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2008.

FNS / SNF (2007), Rapport annuel 2006, Berne.

FNS / SNF (2006), Programme pluriannuel 2008-2011. Défis pour l'encouragement de la recherche et réponses du FNS, Berne.

FNS / SNF (2001), Hauptprozess Gesuchsadministration: Prozessübersicht Projektförderung Abt. I bis III.

FNS / SNF (2001), Hauptprozess Gesuchsadministration: Prozessübersicht Nationale Forschungsprogramme und Schwerpunktprogramme, Abt. IV.

FNS / SNF (2001), Hauptprozess Gesuchsadministration: Prozessübersicht Nationale Forschungsschwerpunkte, Abt. IV.

Forum suisse de l'énergie (2006), Nouvelles de l'énergie, N°3.

Hochschule Luzern (2008), Forschungsbericht 2007, Luzern.

Hochschule Luzern (2008), Projektförderung Hochschule Luzern. Ressort Forschung und Entwicklung.

Interface (2003), Analyse des Landwirtschaftlichen Wissenssystems der Schweiz, Bericht zuhanden des Bundesamtes für Landwirtschaft.

Interface & Fraunhofer-Institut (2005), Evaluation der schweizerischen Beteiligung am 5. und 6. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union sowie des Informationnetzwerkes Euresearch, im Auftrag des SBF / SER.

Konferenz Kantonalen Energiedirektoren & Konferenz Kantonalen Energiefachstellen (2001), Strategie der Kantone im Rahmen des energiepolitischen Programms EnergieSchweiz. Von der ausserordentlichen EnDk-Generalversammlung verabschiedet, Bern, 26. Januar.

Kuster Jürg, Mayinger Franz, Meier Christoph, Sirén Kai E. (2002), Evaluation der Bereiche « Feuerung und Verbrennung » und « Rationelle Energienutzung in Gebäuden », im Auftrag des BFE, Bern, September.

Mandat de prestations du Conseil fédéral au Domaine des écoles polytechniques fédérales représenté par le Conseil des écoles polytechniques fédérales pour les années 2004-2007.

Mandat de prestations du Conseil fédéral au domaine des EPF pour les années 2008-2011 (Annexe 2, pp. 1401 - 1408).

Maxwell Joseph A. (1999), La modélisation de la recherche qualitative. Une approche interactive, Editions Universitaires de Fribourg.

OcCC / Pro Clim (2007), Les changements climatiques et la Suisse en 2050. Impacts attendus sur l'environnement, la société et l'économie, Bern.

OFEN / BFE (2008), Evaluation, Jahresbericht 2007, Bern, Mai.

OFEN (2008), Plan d'action pour l'efficacité énergétique, Berne, 21 février.

OFEN (2008), Plan d'action pour les énergies renouvelables, Berne, 21 février.

OFEN (2008), Recherche énergétique 2007. Rapports de synthèse des chefs de programme, Berne.

OFEN / BFE (2007), Energieforschung 2006. Überblicksberichte der Programmleiter, Bern.

OFEN / BFE (2007), Energieforschungsprogramm « Energie in Gebäuden » für die Jahre 2008-2011.

OFEN / BFE (2007), Energieforschungsprogramm « Elektrizitätstechnologien und -anwendungen » für die Jahre 2008-2011.

OFEN / BFE (2007), Energieforschungsprogramme « Wasserstoff und Brennstoffzellen » für die Jahre 2008-2011.

OFEN / BFE (2007), Energieforschungsprogramm ‚Windenergie‘ (inkl. Beilage 'Controlling Instrumente Programm Wind'), 3. Entwurf, 26.01.2008.

OFEN / BFE (2007), Evaluation, Jahresbericht 2006, Bern, Juli.

OFEN (2007), Liste des projets de la recherche énergétique de la Confédération 2004/2005, janvier.

OFEN (2007), Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008 à 2011, élaboré par la Commission fédérale pour la recherche énergétique CORE.

OFEN (2007), Programme de recherche énergétique « Processus solaires à haute température » pour les années 2008 - 2011.

OFEN (2007), Rapport de synthèse des chefs de programme OFEN. Überblicksberichte der BFE-Programmleiter 2006. Programm Verkehr/Akkumulatoren, Bern.

OFEN (2007), Recherche énergétique 2006. Rapport de synthèse des chefs de programmes, Berne.

OFEN / BFE (2007), Workshop zur sozioökonomischen Grundlagenforschung im Bereich energiewirtschaftliche Grundlagen. Präsentationen & Synthese.

OFEV (2007), Attribution de subventions. Procédure et critères pour l'attribution de subventions à des projets de technologies environnementales.

OFEN / BFE (2006), Energieforschung 2005, Bern, Mai.

OFEN / BFE (2006), Factsheet Pilot- und Demonstrationsprojekte (P+D), Bern, 01. Mai.

- OFEN / BFE (2006), Evaluation, Jahresbericht 2005, Bern, August.
- OFEN / BFE (2006), Handbuch für Forschungsprogrammleiter, Bern.
- OFEN / BFE (2005), Evaluation, Jahresbericht 2004, Bern, Mai.
- OFEN / BFE (2005), Konzept für das Forschungsprogramm ‚Kraftwerk 2020‘ (inkl. ‚Ergänzung und Aktualisierung des Programm-Konzepts für den Zeitraum 2008-2011‘).
- OFEN / BFE (2005), Projektliste der Energieforschung des Bundes 2002-2003, Bern, April.
- OFEN (2005), Rapport annuel 2004, Berne.
- OFEN / BFE (2004), Konzept der Energieforschung des Bundes 2004 - 2007, Ausgearbeitet durch die Eidgenössische Energieforschungskommission CORE, Bern, Januar.
- OFEN / BFE (2004), Veröffentlichte Evaluationen des Bundesamts für Energie, Bern, November.
- OFEN / BFE, Konzept für das Programm Photovoltaik 2000-2003 (ausgearbeitet durch: NET Nowak Energie & Technologie AG).
- OFEN / BFE (2000), Forschung, Entwicklung und Demonstration im Bereich der Energie in der Schweiz, Liste der Projekte 1998/1999.
- OFEN / BFE (1999), Konzept der Energieforschung des Bundes 2000-2003, ausgearbeitet durch die Eidgenössische Energieforschungskommission CORE.
- OFEN (1997), La recherche énergétique relevant des pouvoirs publics en Suisse, Berne.
- OFEN / Bundesamt für Energiewirtschaft (1995), Konzept der Energieforschung des Bundes 1996-1999, ausgearbeitet durch die Eidgenössische Energieforschungskommission CORE.
- OFEN (1993), Expertise sur la recherche énergétique publique suisse. Rapport du groupe d'évaluation à l'OFEN, Fribourg.
- OFEN / Bundesamt für Energiewirtschaft (1991), Konzept der Energieforschung des Bundes 1992-1995, ausgearbeitet durch die Eidgenössische Energieforschungskommission CORE.
- OFEN / Bundesamt für Energiewirtschaft (1987), Konzept der Energieforschung des Bundes 1988-1991, ausgearbeitet durch die Eidg. Energieforschungskommission CORE.
- Pilotage de la recherche effectuée par l'administration fédérale. Rapport du 23 août 2006 de la Commission de gestion du Conseil national. Avis du Conseil fédéral du 15 décembre 2006.
- PSI (2008), Jahresbericht 2007.
- PSI (2007), Le point sur l'énergie. Des faits pour la politique énergétique de demain, N°18 / avril.
- Rapport de la Commission de gestion du Conseil des Etats (2006), Recours à des experts par l'administration fédérale: ampleur, concurrence et pilotage, 13 octobre.
- Rapport du Conseil fédéral sur l'externalisation et la gestion des tâches de la Confédération du 13 septembre 2006 (06.072).
- Rechnungshof (Österreich) (2006), Bericht des Rechnungshofes. Strategiefindung im Bereich der Biowissenschaften und Biotechnologie (Life Science), 10.

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (2006), Road Map Erneuerbare Energien Schweiz. Eine Analyse zur Erschliessung der Potenziale bis 2050.

seco, DDC, OFEV, OFEN, REPIC. Lignes directrices pour projets.

SenterNovem (2006), Long-Term Research Strategy the Netherlands, November.

SER / SBF (2008), Participation suisse dans le programme Energie du 6e PCR de l'UE (document interne).

SER, OFFT (2008), Recherche de l'administration fédérale: situation financière globale 2004-2007 et fondements dans les lois spéciales. Rapport du Comité de pilotage formation, recherche et innovation, octobre.

SER, OFFT (2007), Rapport explicatif et commentaire relatifs à l'avant-projet de la loi fédérale sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LAHE), Berne.

SER (2006), Controlling stratégique. Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie 2004-2007. Rapport intermédiaire du groupe de travail interdépartemental « Controlling stratégique FRT ». Fiches synthétiques.

SER / SBF (2006), NFP 2006/07. 94 eingereichte Vorschläge für neue NFP, März.

SER / SBF (2006), Schweizer Beteiligung an den Forschungsrahmenprogrammen der Europäischen Union in den Jahren 1992 -2005, Zahlen und Fakten, Bern.

SER / SBF (2004), Rapport sur la refondation du paysage suisse des hautes écoles. Groupe de projet « Paysage des Hautes Ecoles 2008 ».

SER / SBF, Images et perspectives d'avenir de la politique universitaire suisse. Un développement à trois voix.

Swisselectric Research (2008), Zahlen und Fakten 2007.

World Energy Council (2008), Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation.

World Energy Council (2007), Choisir notre futur: scénarios de politiques énergétiques pour 2050.

Articles et communiqués de presse

Baechler Jean-Pascal, Questions à Nicolas Rochon « Le prix de l'énergie solaire s'alignera sur les sources fossiles vers 2015 », in Le Temps, 21 avril 2008.

DETEC, Le Conseil fédéral adopte une nouvelle politique énergétique, Communiqué de presse, Berne, 21.02.2007.

DETEC, Le Conseil fédéral veut réviser la loi sur le climat pour l'après 2012 et adopte les plans d'action de sa politique énergétique, Communiqué de presse, Berne, 21.02.2008.

DETEC, Marché de l'électricité et promotion des énergies renouvelables: mise en consultation de deux ordonnances, Communiqué de presse, Berne, 27.06.2007.

DFE, Révision partielle de la Loi sur la recherche: début de la procédure de consultation, Communiqué de presse, Berne, 21.12.2007.

« Die ETH Zürich muss wachsen, um unter den Besten zu bleiben ». Interview mit dem neuen Präsidenten Rolf Eichler, in Neue Zürcher Zeitung, 18. Februar 2008.

Domaine des EPF, Partenariat public-privé. Rien ne saurait remplacer la responsabilité de l'Etat, Newsletter, 26 mai 2008.

Gnehm Claudia, Hilfe für Heimmarkt gefordert, in Handelszeitung, 28. Nov. - 4. Dez. 2007.

Hänggi Marcel, « 2000 Watt sind realistisch ». Neue ETH-Energiestrategie: Der Umweltphysiker Dieter Imboden kritisiert die Fixierung auf das CO₂- Problem, in Der Bund, 4. April 2008.

Kiefer Jörg, Sonnenenergie braucht noch Entwicklung. Erster Betriebsvergleich Mont-Soleil-Jungfrauoch, in Neue Zürcher Zeitung, 5. Juni 2008.

Läubli Martin, Die ETH setzt voll auf Elektrizität, in Tages-Anzeiger, 26. Februar 2008.

Lauri Hans, Windenergie ist nicht ein Wundermittel. In der Schweiz muss der Landschaftsschutz Vorrang haben, in Neue Zürcher Zeitung, 18. April 2008.

Lezzi Bruno und Bucheli Roman, Weniger Verwaltung mehr Visionen. Kulturförderungsgesetz und Pro-Helvetia-Gesetz vor der Detailberatung, in Neue Zürcher Zeitung, 9. April 2008.

Maibach Markus, Guyer Madeleine, Klaey Andreas, Klimarisiko und *peak oil*: Herausforderungen für transdisziplinäre Forschung, Mitteilungen der SAGUF, in GAIA 16/3, 2007.

Matter Schaffner Eva, Wirbel um die Innovationsförderung. Die Direktorin des Bundesamts für Berufsbildung in der Kritik, in Neue Zürcher Zeitung, 16. Mai 2008.

OFEN / BFE, L'AIE se penche sur la politique énergétique de la Suisse, Communiqué de presse, Berne, 26.11.2007.

OFEN / BFE, Prioritäten setzen für die Energieforschung 2008-2011, in energieia, Februar 2007.

Rasonyi Peter, Wenig Sonne und viel Subventionen für die deutschen Solarstrom-Kollektoren. Die Öko-Lobby verteidigt absurde und sehr teure Privilegien, in Neue Zürcher Zeitung, Mai 2008.

Severin Christin, Energieeffizienz kann durch die Politik gesteuert werden. Bericht des Weltenergieerats, in Neue Zürcher Zeitung, 2./3. Februar 2008.

« Swisswinds (St. Gallen) will Windparks bauen, " Wir haben nichts zu verstecken " », in Zeitung im Espace Mittelland, 9. November 2007.

Veya Pierre, Clean tech: la Suisse distancée, in Le Temps, 22 février 2008.

Veya Pierre, L'EPFL se lance dans la course à l'hydrogène solaire, in Le Temps, 17 juin 2008.

Veya Pierre, Sans soleil et sans vent, que faire ?, in Le Temps, 14 septembre 2007.

Wehrli Christoph, Aus Krisen zur « Perle » der Forschungs-Schweiz. Das Paul Scherrer Institut als erfolgreiches Benutzerlabor, in Neue Zürcher Zeitung, 25. August 2008.

Wehrli Christoph, Vom Hochschulföderalismus zum Wettbewerb. Suche nach Gleichgewicht zwischen Harmonisierung und Vielfalt, in Neue Zürcher Zeitung, 28. März 2008.

Sites internet

<http://ccem-ch.web.psi.ch>

<http://erdoel-vereinigung.ch/de/erdoelvereinigung/EV-Forschungsfonds.aspx>

www.bbt.admin.ch

www.bfe.admin.ch

www.brenet.ch

www.ccem.ch

www.cett.cg

www.electrosuisse.ch

www.energie-bois.ch

www.energie-energy.ch

www.energiestiftung.ch

www.energiezukunftscheiz.ch

www.epfl.ch

www.esc.ethz.ch

www.ethrat.ch

www.euresearch.ch

www.heig-vd.ch

www.hes-so.ch

www.hslu.ch/technik-architektur

www.kti-cti.ch

www.novatlantis.ch

www.forumnucleaire.ch

www.repic.ch

www.ressortforschung.admin.ch

www.sbf.admin.ch

www.snf.ch

www.statistique.admin.ch

www.swisselectric-research.ch

www.swtr.ch

www.worldenergy.ch

www.wwf.ch

Annexe 3: Personnes interrogées et/ou consultées

Amman Thomas, bautechn. Mitarbeiter, Hauseigentümergeverband HEV

Avellan François, Directeur du Laboratoire de machines hydrauliques, EPFL

Bachofner Thomas, Responsable de secteur CTI (jusqu'au 01.08.2008), OFFT

Baltensperger Kurt, Stabsbereich Wissenschaft, Stab des ETH-Rates

Bartlome Jürg, Geschäftsführer, Energieforum Schweiz

Berg Marco, Präsident Stiftung Klimarappen & Präsident Energiekommission SATW

Bergamaschi Crispino, Recteur, Haute Ecole de Lucerne, Technique et architecture

Betschart Ueli, Directeur, Electrosuisse

Bisang Kurt, Politique énergétique nationale/internationale, OFEN

Boulouchos Konstantinos, Président des Board des Energy Science Center, ETHZ

Buri Jürg, Président, Fondation suisse pour l'énergie

Burkhard Paul, Chef, Division Mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur, FNS

Brunner Beat, Landert Farago Partner

Brunner Conrad U., CUB, Architekt + Energieplaner, Eigentümer von CUB

Calisesi Arzner Yasmine, Recherche et formation, OFEN

Cavedon Jean-Marc, Bereichsleiter, Forschungsbereich Nukleare Energie und Sicherheit, PSI

Defilla Steivan, Politiques technologiques, environnementales et énergétiques, seco

De Reyff Christophe, Recherche énergétique, OFEN

Dietrich Alain, Responsable des projets, Promotion de projets recherche et développement, CTI

Dolt Claudine, Unité Recherche nationale, SER

Dubois Jean-Bernard, suppléant du Chef, Section Ressources naturelles et environnement, DDC

Edelmann Xaver, Leiter, Forschungsprogramm Materialien für Energietechnologien, EMPA

Foskolos Konstantin, Chef, Laboratoire Nukleare Materialien, PSI

Freitag Pankraz, Conseiller aux Etats et membre de la CORE

Greuter Felix, Corporate Research Fellow, Konzernforschungszentrum ABB Schweiz

Gut Andreas, Collaboration européenne, OFFT (jusqu'à fin 2007, section Recherche, OFEN)

Gutzwiller Lukas, Politique énergétique nationale/internationale, OFEN

Gysler Matthias, Chef, Politique énergétique nationale/internationale, OFEN

Hardegger Peter, zuständig für Finanzen und Personal, Forschungsbereich Nukleare Energie und Sicherheit, PSI

Heitzer Armin, Fondsleiter, Forschungsfonds der Erdölvereinigung FEV

Hofstetter Patrick, Chef, Politique climatique, WWF Suisse

Kaiser Tony, Directeur, Alstom Power Schweiz AG & Président de la CORE

Kaufmann-Hayoz Ruth, Direktorin, Interfakultäre Koordinationsstelle für Allg. Ökologie

Kunze Christian, Directeur, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion Vaud & membre de la CORE

Maibach Markus, Vice-directeur, Société académique Suisse pour la recherche sur l'environnement et l'écologie (SAGUF) & Bureau Infrass

Marti Daniel, Unité Recherche nationale, SER

Näf Urs, stellvertretender Leiter des Bereichs, Bereich Wirtschaftspolitik, Bildung, Energie / Umwelt, Economiesuisse

Nowak Stefan, Managing Director, NET Nowak Energy & Technology Ltd & Programmleiter BFE

Oswald Jeanine, Cheffe, Fonds Axpo en faveur de l'énergie naturelle

Paul Willi, Leiter, Konzernforschungszentrum ABB Schweiz

Paulus Michael, Geschäftsführer, swisselectric research

Pécaut Rosemarie, Vice-directrice, FNS

Previdoli Pascal, Vice-directeur, OFEN

Pulfer Martin, Recherche énergétique, OFEN

Püttgen Hans B., Directeur, Energy Center, EPFL & membre de la CORE

Ramming Fadri, Secrétaire, Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie

Ritz Christoph, Président, Pro Clim

Rutschmann Christophe, Geschäftsführer, Holzenergie Schweiz

Rychen Dominique Simone, Section Savoir et Recherche, DDC

Schädler Bruno, Membre du Conseil, Fonds Axpo en faveur de l'énergie naturelle & Direction de projets, section Hydrologie, OFEV

Schlapbach Louis, Directeur, EMPA & membre de la CORE

Schläpfer Hans-Walter, Directeur général, Sulzer Innotec

Schmitz Rolf, Chef, Recherche énergétique, OFEN (dès mai 2008)

Schriber Gerhard, Chef, Recherche et formation, OFEN (jusqu'à mai 2008)

Seifert Martin, Fondsleiter, Forschungs-, Entwicklungs- und Förderungsfonds der Schweizerischen Gasindustrie FOGA

Spreng Daniel, stellvertretender Geschäftsführer des Energy Science Centers, ETHZ

Stössel Peter, Bereichsleiter, Bereich Bildung und Innovation, SWISSMEM

Studer Sonja, Ressortleiterin, Ressort Umwelt & Energie, SWISSMEM

Vaucher Claude, Unité Coopération multilatérale de recherche, SER

Wanner Aeneas, Geschäftsleiter, Energie Zukunft Schweiz

Wokaun Alexander, Directeur, Domaine de recherche énergie, PSI & membre de la CORE

Zinsli Paul-Erich, Directeur suppléant, SER

Zürcher Daniel, Chef, section Innovation, OFEV

Pour une liste des personnes interrogées dans le cadre des trois études de cas (Module 3) et dans le cadre de la comparaison internationale (Module 4), se référer respectivement aux rapports suivants:

- Infrac (2009), Evaluation der Steuerung und der Koordination der vom Bund finanzierten Energieforschung. Synthese der Fallstudien Gebäude, Photovoltaik und Kernfusion, Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich. Voir: <http://www.infrac.ch/d/projekte/energie.php>.
- Schenkel (synergo) und Jana Werg (DIALOGIK) (2008), Steuerung der vom Bund finanzierten Energieforschung: Prozessevaluation der Prioritätensetzung, der Mittelverteilung und der Koordination zwischen den Akteuren. Internationaler Vergleich. Im Auftrag der Eidg. Finanzkontrolle, Zürich und Stuttgart/Berlin. Voir: <http://www.synergo.ch> (Umwelt und Energie)

Annexe 4: Liste des membres de la CORE en 2008

Membres	En tant que représentant de...
Dr. Tony Kaiser, président Alstom Power, Future Technologies, directeur	La grande industrie
Closser Alexandre VHF-Technologies SA, CEO	Start-up, PME innovantes
Freitag Pankraz Conseiller d'Etat	Directions cantonales de l'énergie
Prof. Dr. Gutscher Heinz Université de Zurich	Universités, sciences sociales
Hunziker-Ebnetter Antoinette Forma Future Invest AG, CEO	Entrepreneuriat, capital-risque
Prof. Dr. Kunze Christian Ecole d'Ingénieurs du Canton de Vaud, directeur	HES, FNS
Dr. Leutenegger Hajo Wasserwerke Zug AG, directeur	Economie énergétique (eau et gaz)
Dr. Lustgarten George Allan Technology and Business Consulting, CEO	Consulting
Prof. Dr. Lux-Steiner Martha Christina Hahn-Meitner-Institut, cheffe du Département de recherche sur l'énergie solaire	Universités, relations internationales
Prof. Dr. Püttgen Hans-Björn Energy Center EPFL, directeur	EPF-Lausanne
Rohrbach Kurt FMB- BKW Energie SA, président de la direction	Economie énergétique (électricité)
Prof. Dr. Schlapbach Louis EMPA/LFEM, directeur général	EMPA/LFEM, CTI
Togni Giuseppina eTeam TOGNI ENERGIE GmbH, associée	Bureaux d'ingénieurs, les PME
Prof. Dr. Wokaun Alexander Institut Paul Scherrer, chef du Domaine de recherche Energie en général	PSI, EPF de Zurich, Académie suisse des sciences techniques, Novatantis
Dr. Wüstenhagen Rolf Haute école de St Gall (Université), vice-directeur de l'Institut d'économie et d'écologie	Universités cantonales, entrepreneuriat, capital-risque
Obervateurs	
Dr. Schmitz Rolf Chef section Recherche énergétique	OFEN
Zürcher Daniel Chef de la section Innovation	OFEV
Dr. Zinsli Paul-Erich Directeur suppléant	SER

Annexe 5: Recommandations financières de la CORE et dépenses effectives

Les deux tableaux ci-après concernent respectivement la comparaison entre les recommandations financières de la CORE et les dépenses effectives par domaine de recherche et leurs subdivisions pour la période de 2000 à 2003 (tableau 1) et pour la période de 2004 à 2007 (tableau 2).¹¹⁵ Les recommandations financières sont mentionnées dans les Plans directeurs 2000-2003 et 2004-2007 de la recherche énergétique de la Confédération. Les données relatives aux dépenses effectives proviennent des listes de projets de la recherche énergétique de la Confédération établies par l'OFEN tous les deux ans. Ces listes, envoyées « ex post » aux établissements de recherche et aux institutions de financement de projets, rendent compte des projets et dépenses réelles.

Pour les deux périodes, une réduction générale des dépenses effectives par rapport à ce qui avait été planifié dans les Plans directeurs 2000-2003 et 2004-2005 a eu lieu. La réduction est de 15,4% pour 2000-2003 et de 27% pour 2004-2005.

Au sein des deux Plans directeurs concernés, la CORE avait tenu compte de cette possible réduction et émis des recommandations permettant d'adapter les montants recommandés en cas de réduction générale (pour les projets de R&D et de P&D). Les recommandations d'adaptation des moyens par rapport aux valeurs indicatives pour 2003 ou pour 2007 ont été effectuées de manière qualitative, à l'aide de flèches (se référer à la colonne *Adaptations en cas de réduction générale* des tableaux 1 et 2 ci-après):

→ = pas de réduction des moyens prévus (valeurs indicatives pour 2003 ou pour 2007) ¹¹⁶
↘ = réduction moyenne (baisse modérée)
↓ = réduction supérieure à la moyenne

Pour pouvoir comparer les recommandations de la CORE avec les dépenses effectives en tenant compte de la réduction des moyens initialement prévus, les recommandations ont été transposées en valeurs chiffrées. Des montants maximaux et minimaux ont été calculés pour chaque domaine et chaque subdivision sur la base des montants recommandés, respectivement pour 2003 et 2007, montants auxquels le renchérissement a été ajouté (se référer à la colonne *Montants recommandés en cas de réduction générale* des tableaux 1 et 2 ci-après).

Les montants (max. et min.) quantifiés par le CDF correspondent-ils aux recommandations de la CORE ? Pour vérifier cela, les montants totaux (max. et min) recommandés pour les projets de P&D ont été comparés avec les montants totaux recommandés pour la recherche énergétique. Pour la période 2000-2003, on obtient la proportion recommandée pour les projets de P&D de 21%¹¹⁷ et pour la période 2004-2005, la proportion de 20% et 21%.¹¹⁸ Cette distribution correspond

¹¹⁵ Pour cette deuxième période, seules les dépenses effectives pour les années 2004 et 2005 étaient disponibles. Les données pour les années 2006 et 2007 ne seront disponibles que fin 2008.

¹¹⁶ Pour toutes les subdivisions, à l'exception de celles de la « Géothermie » et de la « Force Hydraulique », le fait de comparer pour la période 2000-2005 : 1) les recommandations des Plans directeurs 2000-2003 et 2004-2007 avec les moyennes 2000-2003 et 2004-2005 pour les dépenses effectives ou 2) les recommandations avec les valeurs effectives de référence correspondantes (2003 ou alors la valeur - pas encore connue - de 2007), n'a pas d'impact important sur les résultats. Lorsqu'une différence importante entre les dépenses effectives et les recommandations de la CORE est observée, cette différence se retrouve pour la majorité des cas dans plusieurs, voire même toutes les années entre 2000 et 2005.

¹¹⁷ Montants max. : 42,2 mio. / (160,8 mio. + 42,2 mio.) = 0,21. Montants min.: 36,6 mio. / (143,9 mio. + 26,6 mio.) = 0,21.

à la volonté de la CORE qui recommande que les moyens pour les projets de P&D correspondent à environ 20% des dépenses totales.¹¹⁹

¹¹⁸ Montants max. : 46,4 mio. / (173,0 mio.+ 46,4 mio.) = 0,21. Montants min. : 39,3 mio. / (147,6 mio.+ 39,3 mio.) = 0,20.

¹¹⁹ Protocole de la 98^e séance de la CORE & OFEN (1999), Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2000-2003 élaboré par la CORE, p. 45.

Tableau 1: période 2000-2003 Domaines de recherche et leurs subdivisions	Recommandations 2000-2003 en cas de réduction générale des moyens financiers						Dépenses effectives		Différence entre la moyenne des montants recommandés et les dépenses effectives			
	Adaptation en cas de réduction générale (rec. CORE)		Montants recommandés en cas de réduction générale ¹				(moyenne des années 00-03)		en mio. en de Frs.		en mio. en de Frs.	
	→ = de +5% à -5% (pas de réduction) ↘ = de -5% à -15.4% (réduction moyenne) ↙ = de -15.4% à -25.8% (réduction supérieure à la moy.)		Min.	Max.	Min.	Max.	R&D	P&D	en Frs.	%	en Frs.	%
	R&D	P&D	R&D	P&D	R&D	P&D	R&D	P&D	R&D	P&D	R&D	P&D
Utilisation efficace de l'énergie			45.6	50.7	18.4	20.7	42.0	13.5	-6.1	-13%	-6.0	-31%
Bâtiments	→	→	9.8	10.8	4.9	5.4	6.3	1.9	-4.0	-39%	-3.2	-63%
Transports	→	→	6.8	7.6	4.9	5.4	3.7	5.1	-3.5	-48%	-0.1	-2%
Stockage + transport de l'électricité (dont pour batteries et supercap.)	↙	↙	3.0	3.5	0.8	1.0	4.9	0.5	1.6	50%	-0.4	-42%
Utilisation de l'électricité (appareils)	↘	→	3.5	3.9	0.9	1.0	5.9	0.9	2.2	59%	0.0	-5%
Couplage chaleur-force (dont pour les piles à combustible)	↘	↘	0.9	1.0	1.0	1.1	2.2	0.5	1.3	138%	-0.5	-49%
Combustion	→	↘	1.7	2.0	0.9	1.0	0.2	0.4	-1.7	-92%	-0.5	-57%
Procédés (industries, arts et métiers, agriculture, ...)	→	↘	5.9	6.5	1.7	2.0	6.2	2.1	0.0	0%	0.3	14%
	↙	↙	11.7	13.0	2.6	2.9	11.0	2.1	-1.3	-11%	-0.7	-24%
Energies renouvelables			46.6	49.1	17.3	20.4	38.3	14.1	-9.6	-20%	-4.7	-25%
Chaleur solaire (active, passive, stock.)	↘	→	7.0	7.8	3.9	4.3	4.5	2.5	-2.9	-40%	-1.6	-40%
Photovoltaïque (cellules + installa.)	→	↘	13.7	15.1	3.5	4.7	13.2	2.3	-1.2	-8%	-1.9	-45%
Chimie solaire (incl. hydrogène)	→	↙	13.7	12.2	1.5	2.0	9.5	1.0	-3.5	-27%	-0.7	-42%
Chaleur ambiante (pompe à chaleur)	→	→	3.9	4.3	2.9	3.2	2.8	2.9	-1.4	-33%	-0.2	-6%
Biomasse (bois, déchets, boues)	↘	→	6.1	6.8	2.9	3.2	4.0	3.1	-2.4	-38%	0.0	0%
Géothermie	↘	↘	1.5	2.0	0.9	1.0	1.5	1.0	-0.3	-17%	0.1	8%
Vent		↘			0.9	1.0	0.5	0.8	0.5		-0.1	-16%
Force hydraulique	↙	↙	0.8	0.9	0.8	1.0	2.5	0.6	1.6	200%	-0.2	-28%
Energie nucléaire			35.1	42.7			52.8	0.0	13.9	36%	0.0	
Fission nucléaire	↙		16.0	18.3			29.2		12.0	70%	0.0	
Fusion nucléaire	↘		19.1	24.4			23.6		1.9	9%	0.0	
Economie			16.6	18.3	1.0	1.1	14.0	1.6	-3.5	-20%	0.6	58%
Politique énergétique (scénarios, instruments, mesures)	→		8.8	9.7			2.8	0.6	-6.5	-70%	0.6	
Economie, société, environnement	→		5.9	6.5			9.4		3.2	52%		
Transfert de technologie	→	→	2.0	2.2	1.0	1.1	1.8	1.0	-0.3	-14%	0.0	-3%
Total			143.9	160.8	36.6	42.2	147.0	29.2	-5.3	-3%	-10.2	-26%

¹ en ce qui concerne les valeurs indicatives pour 2003, majorées en tenant compte du renchérissement.

Tableau 2: période 2004-2007 Domaines de recherche et leurs subdivisions	Recommandations 2004-2007 en cas de réduction générale des moyens financiers						Dépenses effectives		Différence entre la moyenne des montants recommandés et les dépenses effectives			
	Adaptation en cas de réduction générale (rec. CORE)		Montants recommandés en cas de réduction générale ¹				(moyenne des années 04-05) ²		en mio. en Frs.		en mio. en %	
	→ = de +5% à -5% (pas de réduction) ↘ = de -5% à -27.6% (réduction moyenne) ↙ = de -27.6% à -50.2% (réduction supérieure à la moy.)		Min.	Max.	Min.	Max.	R&D	P&D	R&D	P&D	R&D	P&D
	R&D	P&D	R&D	P&D	R&D	P&D	R&D	P&D	R&D	P&D	R&D	P&D
Utilisation efficace de l'énergie			46.1	54.7	19.8	23.0	50.5	5.1	0.0	0%	-16.3	-76%
Bâtiments	↘	↘	9.7	12.7	4.5	5.9	5.5	1.8	-5.7	-51%	-3.4	-65%
Transports	→	→	3.9	4.3	4.9	5.4	2.9	1.3	-1.3	-31%	-3.9	-76%
Stockage + transport de l'électricité	→	→	2.0	2.2	1.0	1.1	2.5	0.0	0.4	19%	-1.0	-100%
(dont pour les batteries et supercap.)	→	→	5.9	6.5	1.0	1.1	9.3	0.2	3.1	50%	-0.9	-85%
Utilisation de l'électricité (appareils)	→	→	3.9	4.3	1.0	1.1	6.4	0.3	2.2	55%	-0.7	-71%
Couplage chaleur-force	→	→	2.9	3.2	1.0	1.1	1.4	0.3	-1.7	-56%	-0.7	-71%
(dont les piles à combustible)	→	→	9.8	10.8	2.9	3.2	5.9	0.3	-4.4	-43%	-2.8	-90%
Combustion	↘	→	5.9	7.8	2.9	3.2	11.1	0.6	4.2	61%	-2.5	-81%
Centrales à gaz 2020							2.1	0.3	2.1		0.3	
Procédés (industries, arts et métiers, agriculture)	↘	↘	2.2	2.9	0.7	1.0	3.7	0.1	1.1	43%	-0.8	-88%
Energies renouvelables			53.6	60.9	18.5	22.3	35.4	8.4	-21.9	-38%	-12.0	-59%
Chaleur solaire (active, passive, stock.)	↘	↘	4.5	5.9	3.0	3.9	7.2	0.8	2.0	39%	-2.7	-78%
Photovoltaïque (cellules + installa.)	→	↘	19.5	19.5	2.2	2.9	10.7	0.8	-8.8	-45%	-1.8	-69%
Chimie solaire (incl. hydrogène)	↘	→	10.5	13.8	0.8	0.9	7.1	0.4	-5.0	-41%	-0.4	-51%
Chaleur ambiante (pompe à chaleur)	↘	↘	4.5	5.9	2.2	2.9	2.1	3.0	-3.1	-59%	0.4	14%
Biomasse (bois, déchets, boues)	→	→	9.8	10.8	2.9	3.2	4.1	1.4	-6.2	-61%	-1.7	-56%
Géothermie	→	→	2.0	2.2	4.9	5.4	0.9	1.0	-1.2	-59%	-4.1	-81%
Vent	→	→	1.0	1.1	1.0	1.1	0.3	0.3	-0.7	-71%	-0.7	-71%
Force hydraulique	→	↘	2.0	2.0	1.5	2.0	3.2	0.9	1.2	64%	-0.9	-51%
Energie nucléaire			34.9	41.3	0.0	0.0	47.4	0.6	9.3	24%	0.6	
Fission nucléaire	↘		13.4	17.6			22.8	0.6	7.3	47%	0.6	
Fusion nucléaire	→		21.5	23.7			24.6		2.0	9%		
Economie			13.1	16.1	1.0	1.1	20.0	0.1	5.4	37%	-0.9	-90%
Politique énergétique (scénarios, instruments, mesures)	→		2.9	3.2			9.0	0.0	5.9	192%		
Economie, société, environnement	↘		8.2	10.7			9.0		-0.5	-5%		
Transfert de technologies	→	→	2.0	2.2	1.0	1.1	2.0	0.1	-0.1	-3%	-0.9	-90%
Total			147.6	173.0	39.3	46.4	153.2	14.2	-7.1	-4%	-28.6	-67%

1) en ce qui concerne les valeurs indicatives pour 2007, majorées en tenant compte du renchérissement.

2) les données 2006-2007 ne seront disponibles que fin 2008.

Annexe 6: Listes des projets pour l'examen de dossiers

Pour chacune des trois études de cas (bâtiments, photovoltaïque, fusion nucléaire), une analyse documentaire a été réalisée, si possible, pour trois projets et ceci pour les institutions de financement par projet suivantes: OFEN, CTI, FNS et CCEM.

Les projets ont été sélectionnés par le bureau Infrac sur la base de la liste des projets de l'OFEN 2004-2005.

Projets sélectionnés et examinés par le bureau d'étude Infrac:

Office fédéral de l'énergie (OFEN)

Etude de cas: Bâtiments

- Bauelemente und Systeme mit VIP für Aussenwand und Dach, Binz A., FHNW
- Thermotragelemente (TTE) mit Faserverbundstoffen (FRP) und integrierten Vakuumisolationspaneeelen (VIP), Huth O., Empa
- Feuchte in Niedrigenergiebauten, Frei B., HSLU

Etude de cas: Photovoltaïque

- Flexible CIGS solar cells – ETHZ – Tiwari
- Thin film silicon solar modules: Contributions to low-cost industrial production – UNINE – Shah/Ballif
- Swiss contribution to IEA PVPS Task 10 - Planair

Etude de cas: Fusion nucléaire¹²⁰

- Analyse des documents relatifs à la procédure de requête entre l'Université de Bâle (Groupe Oelhafen) et l'OFEN.

¹²⁰ Seul un projet a été financé par l'OFEN dans la fusion nucléaire en 2004-2005.

Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)¹²¹

Etude de cas: Bâtiments

- 8419.1 Klapproth FHZS/ Siemens: CARUSO – Verteilte ad hoc Architektur zu vereinheitlichen Bedienung und Überwachung von Geräten mit beschränkten Ressourcen mittels mobilen Standard-Bedieneinheiten
- 8536.1 Schalcher ETHZ / Corneth: IMMOWIN/ Win-Win Strategien für die integrale Erneuerung von Wohnbauten
- Zimmermann EMPA / 4B: Advanced energy-efficient renovation of buildings

Etude de cas: Photovoltaïque

- 6947.1 EBS-IW Hollenstein EPFL – Unaxis: A new large area very high frequency (VHF) reactor for the high deposition of microcrystalline silicon for thin solar cell applications
- 7013.1 NMS-NM Schah IMT – VHF: Optical nano gratings and continuous processing for improved performance flexible solar cells
- 7112.2 FHS-IW Baumgartner NTB – Unaxis: Spectral photocurrent measurement system of thin film silicon solar cells and modules

Centre de compétences Energie et mobilité (CCEM)¹²²

Etude de cas: Bâtiments

- Retrofit_CCEM-Technologien für energieeffizientes Renovieren, M. Zimmermann, Empa
- House2000-Innovative Bautechnologien für die 2000-Watt-Gesellschaft, T. Frank, Empa

Etude de cas: Photovoltaïque

- ThinPV – Kostengünstige Dünnschicht-Solarzellen, Frank Nüesch, Empa sowie EPFL, ETHZ, UNINE, ZHW, CSEM und NTB)

¹²¹ *Aucun projet sur la fusion nucléaire n'est financé par la CTI.*

¹²² *Aucun projet sur la fusion nucléaire n'est financé par le CCEM. Entre 2006-2007, seuls deux projets dans le domaine des bâtiments et un projet dans celui du photovoltaïque ont été sélectionnés par le CCEM.*

Projets sélectionnés par le bureau d'étude Infrac et examinés par le CDF:

Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS)

Etude de cas: Bâtiments¹²³

- 405440-107037: Eco-systemic modelling of urban metabolism based on modern thermodynamics NFP 54 (Sustainable Development of the Built Environment)

Etude de cas: Photovoltaïque

- 200021-112062: Properties of high growth rate deposited Cu(In,Ga)Se₂ layers and flexible solar cells
- 200020-116630: Growth, defects and electronic properties of microcrystalline silicon and heterojunctions Ball
- 200020-107901: Energy- and Electron Transfer Reactions in Heterogeneous Systems Gra

Etude de cas: Fusion nucléaire

- 200020-103503: The relationship between microstructures and mechanical properties of fusion reactor materials
- 200020-100557: An investigation of displacement cascade damage due to high energy irradiation
- 200020-112254: Confinement, stabilisation and heating of ionised gases at high temperature (plasmas)

¹²³ Pour le domaine des bâtiments, seul un projet a été financé par le FNS durant cette période selon la liste des projets OFEN pour les années 2004-2005.

Annexe 7: Prises de position de la CORE et de l'OFEN



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Eidgenössische Energieforschungskommission CORE
Sekretariat

9. CH-3003 Bern, CORE

Eidgenössische Finanzkontrolle EFK
3003 Bern

Bern, 09. März 2009

Bericht der Eidgenössischen Finanzkontrolle zur Energieforschung: Stellungnahme der CORE zu Empfehlungen

Sehr geehrte Damen und Herren

In Ihrem Evaluationsbericht vom Februar 2009 zur Steuerung der Vergabe von öffentlichen Mitteln für die Energieforschung richten Sie eine Empfehlung an die Eidgenössische Energieforschungskommission. Die Empfehlung richtet sich dabei an die Ausarbeitung des nächsten Energieforschungskonzepts 2012 bis 2015.

Gerne nehmen wir zu diesen Empfehlungen wie folgt Stellung:

„a. concentrer davantage ses priorités sur les domaines les plus importants pour le pays d'après les besoins de la politique énergétique, en tenant compte du tissu économique et des capacités académiques;“

Die CORE beabsichtigt, zukünftig stärker Schwerpunkte zu bilden. Diese werden die energiepolitischen Bedürfnisse berücksichtigen, ebenso die vorhandenen und zu entwickelnden wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Kapazitäten. 2009 entwickelt die CORE eine Systematik für die Schwerpunktfindung und sammelt erste inhaltliche Vorschläge. Die konkreten Schwerpunkte sollen dann ab 2010 in Hinblick auf das Konzept 2012–2016 inhaltlich ausgearbeitet werden.

Eidgenössische Energieforschungskommission CORE
Katja Maus
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen
Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. +41 31 322 39 78, Fax +41 31 323 25 00
katja.maus@bfe.admin.ch
www.bfe.admin.ch



„b. mentionner les domaines qui ne sont pas prioritaires;“

Die Schwerpunktbildung führt zwangsläufig dazu, dass Forschungsthemen von hoher Priorität von Forschungsthemen unterschieden werden, welche weniger hohe Priorität geniessen. Damit soll nicht ausgeschlossen werden, dass in nachgeordneten Bereichen weiterhin punktuell Projekte realisiert werden. Der Hauptteil der in der Energieforschung eingesetzten Gelder sollte aber nach Möglichkeit in die Schwerpunkte einfliessen.

„c. distinguer les montants budgétés pour l'OFEN de ceux qui ont été projetés pour les autres sources de financement publiques“

Die CORE legt Wert auf die Feststellung, dass sie als beratendes Organ des Bundesrats keine operativen Geschäfte wahrnimmt und nicht über die Budgets der einzelnen Förderorganisationen verfügen kann. Die CORE wird den Stand der Budgets der verschiedenen Förderorganisationen weiterhin im Auge behalten und sich dazu äussern.

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Angaben dienen zu können. Wir danken Ihnen an dieser Stelle für Ihren Bericht, den wir mit grossem Interesse entgegengenommen haben.

Mit freundlichen Grüssen

Eidgenössische Energieforschungskommission CORE

Tony Kaiser
Präsident



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE
Direktor

CH-3003 Bern, BFE

Eidgenössische Finanzkontrolle EFK
Monbijoustrasse 45
3003 Bern

Ihr Zeichen: B. Hächler
Unser Zeichen: W. Steinmann
Sachbearbeiter/in: bik
Bern, 6. März 2009

Sehr geehrte Damen und Herren

Wir danken Ihnen für die Zustellung des Berichts „Pilotage de la recherche énergétique financée par la Confédération. Evaluation des processus de fixation des priorités, d'allocation des moyens et de coordination“ vom Februar 2009.

Die Eidgenössische Finanzkontrolle hat uns im Verlaufe des Evaluationsprojekts mehrfach konsultiert und unsere Anliegen und Bemerkungen entgegengenommen und sorgfältig geprüft. Gerne nehmen wir nun nach Abschluss des Berichts Stellung zu den beiden Empfehlungen des Berichts, die sich direkt an das Bundesamt für Energie richten.

Empfehlung 2: «Le CDF recommande à l'OFEN d'appliquer systématiquement le principe de la concurrence dans le cadre de l'attribution de mandats de recherche».

Das Bundesamt für Energie wird das Konkurrenzverfahren bei der Forschungsförderung verstärken. Wir werden vermehrt das Instrument der Ausschreibungen verwenden. Bereits im Laufe 2009 sollen in allen Forschungsprogrammen Ausschreibungen lanciert werden. Der Anteil an Forschungsaufträgen, die nicht in Ausschreibungen vergeben werden, soll sinken. Eine gewisse Flexibilität für die Direktvergabe muss aus unserer Sicht aber weiterhin verbleiben, besonders für spezifische Forschungsthemen und für Forschungsprogramme mit sehr kleinem Budget.

Empfehlung 3: «Le CDF recommande à l'OFEN de garantir un processus d'examen des requêtes et de décision uniforme pour tous ses programmes de recherche. Le processus doit être systématiquement documenté».

Das Bundesamt für Energie wird die Auswahlverfahren und die Dokumentationen noch stärker vereinheitlichen. Dazu wird der interne Prozess überarbeitet und bis Ende 2009 inklusive einer neuen Verwaltung der Beurteilungsformulare umgesetzt. Wir nehmen auch die Empfehlung auf, dass unsere verwendeten Prozesse gegenüber unseren Stakeholdern transparent beschrieben sein sollten. Der genaue Ablauf der Einreichung und Abwicklung der Projekte wird dazu bis Ende 2009 auf dem Internet publiziert.

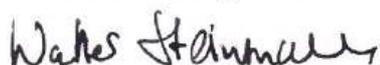
Die Eidgenössische Finanzkontrolle beurteilt die Energieforschung insgesamt positiv, sowohl das Finanzierungssystem als Ganzes wie auch die Prioritätensetzung und die Art der Zuteilung der öffentli-

chen Mittel. Die positive Beurteilung freut uns, sie motiviert uns zudem umso mehr, das in der Evaluation aufgezeigte Optimierungspotenzial wahrzunehmen und uns weiter zu verbessern.

Wir danken der Eidgenössischen Finanzkontrolle für ihre umsichtige Bearbeitung des Projekts und den vorliegenden Bericht. Unserer Ansicht vermittelt der Bericht einen wertvollen Überblick über die Funktionsweise der Förderung der Energieforschung in der Schweiz. Er ist dadurch sowohl ein fundierter Rechenschaftsbericht gegenüber Aufsichtsbehörden, als auch eine wertvolle Lektüre für all diejenigen, die selber in der Schweizer Energieforschung aktiv sind.

Mit freundlichen Grüßen

Bundesamt für Energie BFE

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Walter Steinmann', written in a cursive style.

Walter Steinmann
Direktor