

**Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage
(OFEFP)**

Plan directeur de recherche ENVIRONNEMENT

pour les années 2000 à 2003

**avec un nouveau chapitre 4.3 « Mise en œuvre
des priorités de recherche »**

Août 2000

**(version complétée et mise à jour de l'édition
de mars 1999)**

Commande

OFEFP, division Economie et recherche

3003 Berne

Tél. 031 323 03 66

Fax 031 323 03 67

E-Mail veronique.massara@buwal.admin.ch

1 Table des matières

0	Situation initiale et mandat.....	3
1	Résumé.....	5
2	État de la recherche environnementale en Suisse.....	9
2.1	État général de la recherche environnementale.....	9
2.2	Instituts de recherche.....	11
2.2.1	Domaine des EPF.....	11
2.2.2	Recherche de la Confédération.....	14
2.2.3	Institutions de recherche cofinancées par la Confédération.....	16
2.2.4	Institutions de recherche privées.....	17
2.3	Encouragement de la recherche.....	17
2.3.1	Institutions et instruments d'encouragement de la recherche.....	17
2.3.2	Collaboration internationale dans le domaine de la recherche.....	21
2.4	Modes de financement de la recherche environnementale.....	24
3	Priorités de la recherche environnementale pour les années 2000 à 2003.....	27
3.1	Nouvelles exigences de la recherche environnementale.....	27
3.2	Objectifs de la recherche environnementale.....	28
3.3	Thèmes prioritaires de la recherche environnementale.....	28
3.3.1	Maintien et exploitation durable de la diversité biologique et des paysages.....	29
3.3.2	Protection de l'homme et de l'environnement contre les substances toxiques et les organismes.....	30
3.3.3	Comportements humains, incitations économiques et systèmes d'apprentissage.....	30
3.3.4	Objectifs et instruments des accords internationaux pour la protection de l'environnement.....	32
4	Stratégie de recherche environnementale – pour les années 2000 à 2003.....	35
4.1	Mesures d'organisation.....	35
4.1.1	Management de la recherche.....	35
4.1.2	Commission consultative pour la recherche environnementale.....	36
4.1.3	Programmes de recherche.....	38
4.2	Ressources financières.....	39
4.3	Mise en œuvre des priorités de recherche.....	41

Annexes:

A1	Liste des abréviations
A2	Bibliographie
A3	Liste des acteurs consultés
A4	Priorités de recherche
A5	Membres de la Commission consultative pour la recherche environnementale

0 Situation initiale et mandat

Le 19 décembre 1997, le Conseil fédéral a décidé, dans le cadre du projet de réforme du gouvernement et de l'administration NOVE, de réorganiser le domaine «formation, recherche et technologie». A cette occasion, il a décidé que des plans directeurs de recherche devaient être élaborés dans les domaines suivants dans le cadre du «Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie pendant les années 2000 à 2003» (25 novembre 1998):

- protection de l'environnement
- production, distribution et utilisation rationnelle de l'énergie
- protection et encouragement de la santé humaine
- production agricole et technologie
- politique sociale

Le Conseil fédéral a encore décidé que «la responsabilité de l'ensemble des plans directeurs de recherche incombe aux directeurs du GSR et de l'OFFT. Ils assument les tâches correspondantes et nomment un office fédéral responsable de chaque domaine. Les autres offices concernés sont tenus de collaborer».

Le Conseil fédéral a chargé l'OFEFP d'élaborer le plan directeur de recherche dans le domaine de la protection de l'environnement en collaboration avec d'autres offices intéressés et concernés qui font de la recherche environnementale ou l'encouragent (cf. annexe 3). A l'occasion d'une séance de coordination avec les directeurs du GSR et de l'OFFT, le projet de démarche présenté par l'OFES a été discuté en détail et adopté le 16 janvier 1998.

Les échéances suivantes ont été fixées pour les principales étapes:

Fin avril 1998	Version préliminaire comme base du «Message»
Mi-octobre 1998	Version contenant les principaux éléments en vue de l'examen du Message par le Conseil fédéral
Février 1999	Plan directeur définitif pour la discussion au Parlement

1 Résumé

Situation actuelle

Les objectifs de la recherche environnementale sont les suivants :

- *amélioration des connaissances factuelles sur l'environnement;*
- *détection précoce des problèmes environnementaux;*
- *création de bases et d'instruments pour la résolution des problèmes environnementaux;*
- *élaboration de propositions applicables en pratique pour la mise en œuvre de mesures;*
- *intégration d'aspects environnementaux dans d'autres politiques sectorielles.*

La recherche environnementale a pour objectif la reconnaissance précoce des problèmes environnementaux, la connaissance des interactions entre les écosystèmes et les activités humaines, ainsi que la recherche de solutions techniques, écologiques, économiques, sociales et politiques. Au cours des années passées, la recherche environnementale en Suisse a fourni des bases importantes à la politique environnementale. Elle est diversifiée et, dans plusieurs domaines touchant aux changements globaux (p. ex. changements climatiques), notre pays est à la pointe de la recherche. Dans différents domaines, cependant, la recherche doit encore être intensifiée.

L'application pratique et la collaboration entre les disciplines des sciences naturelles, techniques et sociales doivent être améliorée; la mise en œuvre des résultats obtenus est à renforcer. Il faut par ailleurs intensifier la collaboration internationale dans le domaine de la recherche - en particulier avec les pays du Sud («pays en développement») et d'Europe de l'Est («pays de transition»), puisque ces pays sont souvent davantage concernés par les problèmes environnementaux ou sont en partie responsables de leur apparition. Il est possible par ce biais d'apporter une contribution de solidarité en faveur de la résolution des problèmes internationaux, p. ex. en faveur d'une utilisation plus durable des ressources naturelles.

Exigences et objectifs

Les institutions actives dans la recherche environnementale sont invitées à orienter davantage leurs activités de recherche en fonction des exigences qu'implique le développement durable. La recherche environnementale doit donc se fixer de nouvelles exigences et poursuivre les buts suivants:

- *La recherche environnementale de chaque discipline doit de plus en plus s'associer aux programmes de recherche inter- et transdisciplinaires sur la base d'une planification tem-*

porelle précise. Il s'agit notamment de renforcer la participation des sciences humaines et sociales et de garantir la mise en œuvre des résultats de la recherche par une collaboration étroite avec les utilisateurs.

- Pour assurer l'efficacité et la continuité de la recherche, des thèmes prioritaires seront définis; des centres de compétence et des réseaux de recherche seront créés.
- Le suivi, l'assurance-qualité et la disponibilité des données font partie des principes de la recherche environnementale. La transparence doit être améliorée à tous les niveaux – en particulier en ce qui concerne les modes de financement et la mise en œuvre des résultats.
- Au travers de l'enseignement, de la formation continue et du dialogue avec le public, la recherche environnementale veille à l'application pratique de son travail et au développement de la recherche.

Thèmes prioritaires de la recherche environnementale

La recherche environnementale s'oriente vers les problèmes cruciaux de la destruction globale de l'environnement et vers les problèmes environnementaux prioritaires en Suisse. Du point de vue de la protection de l'environnement, voici les quatre thèmes prioritaires au cours des prochaines années:

- Maintien et exploitation durable de la diversité biologique et des paysages
- Protection de l'homme et de l'environnement contre les substances toxiques et les organismes
- Comportements humains, incitations économiques et systèmes d'apprentissage
- Objectifs et instruments des accords internationaux pour la protection de l'environnement.

Ressources et mesures

En 1997, environ 480 mio. de fr. ont été dépensés pour l'ensemble de la recherche environnementale en Suisse. 349 mio. de fr. environ provenaient de fonds publics et 131 environ de fonds privés. Les moyens ont été répartis de la façon suivante: environ 44% au domaine des EPF, 20% aux universités cantonales et aux hautes écoles spécialisées, 6% à la recherche environnementale de la Confédération et 30% à la recherche dans des institutions privées.

Pour la période 1996 à 1999, on estime l'ensemble des fonds publics à 1405 mio. de fr. Pour les années 2000 à 2003, on escompte un financement public de l'ordre de 1420 mio. de fr.

Les fonds publics sont versés par les institutions suivantes (chiffres arrondis):

<i>Période</i>	<i>OFEFP</i>	<i>FNS</i>	<i>Domaine des EPF</i>	<i>Universités cantonales</i>	<i>Autres</i>	<i>Total</i>
<i>1996 à 1999</i>	<i>29 mio. fr.¹⁾</i>	<i>108 mio. fr.³⁾</i>	<i>840 mio. fr.³⁾</i>	<i>320 mio. fr.³⁾</i>	<i>108 mio. fr.³⁾</i>	<i>1405 mio. fr.</i>
<i>2000 à 2003</i>	<i>44 mio. fr.²⁾</i>	<i>108 mio. fr.⁴⁾</i>	<i>840 mio. fr.⁴⁾</i>	<i>320 mio. fr.⁴⁾</i>	<i>108 mio. fr.⁴⁾</i>	<i>1420 mio. fr.</i>

- 1) 23 mio. de fr. pour la recherche environnementale, 6 mio. de fr. pour la promotion des technologies environnementales*
- 2) 29 mio. de fr. pour la recherche environnementale, 15 mio. de fr. pour la promotion des technologies environnementales*
- 3) Approximation d'après les estimations de l'année de base 1996*
- 4) La Confédération attend des institutions de recherche et d'encouragement (en particulier de la Conférence universitaire suisse (CUS), du domaine des EPF et du FNS) qu'elles consacrent à la recherche environnementale, dans le cadre de leur budget global pour la période 2000 à 2003, une enveloppe au moins égale à celle allouée précédemment.*

Les moyens financiers de l'OFEFP pour le lancement et la gestion des projets de recherche prioritaires dans le domaine de l'environnement sont trop modestes. Pour cette raison, il cherche à faire passer graduellement ses moyens à 10 mio. de fr. par année. Depuis 1997, l'OFEFP dispose en outre de moyens pour la promotion des technologies environnementales. Pour la période 2000 à 2003, ils s'élèvent au total à environ 15 mio. de fr. d'après la planification financière (période 1996 à 1999: total d'environ 6 mio. de fr.).

Les exigences environnementales sont traitées dans le cadre des pôles de recherche nationaux (PRN) et des programmes nationaux de recherche (PNR); elles apparaissent aussi plus fréquemment dans des programmes et thèmes prioritaires consacrés à d'autres secteurs (énergie, transports, agriculture, etc.). Les quatre thèmes prioritaires cités sont proposés comme thèmes des PRN et des PNR.

Comme instrument stratégique important de la recherche environnementale, l'OFEFP a institué en février 1999 la Commission consultative pour la recherche environnementale, dont il assure le secrétariat. Les tâches de cette commission sont les suivantes:

- servir de plate-forme pour l'échange d'informations;*
- conseiller le Comité de pilotage FRT et l'OFEFP en ce qui concerne les priorités à donner à la recherche environnementale, tant du point de vue du contenu que de celui des finances;*
- concrétiser les thèmes prioritaires de recherche;*
- coordonner la recherche dans ce domaine et l'harmoniser avec les autres activités scientifiques.*

Ses quinze membres sont des experts issus des domaines de la science, de l'économie et de la société, ainsi que des autres services fédéraux concernés. Parmi les premiers travaux

de la commission figurent la discussion, l'approfondissement et le développement des priorités établies en 1999 par l'OFEFP pour les quatre thèmes prioritaires déjà cités (annexe 4 du plan directeur de mars 1999). Les vingt domaines pour lesquels des priorités ont été élaborées par les membres de la commission et leurs secteurs d'activité respectifs sont présentés dans l'annexe 4. Leur divulgation et leur mise en œuvre auront lieu à partir de l'automne/hivers 2000, en étroite collaboration avec les institutions, grâce aux canaux et instruments suivants:

- discussion des priorités avec les partenaires de l'OFEFP (Comité de pilotage FRT, domaine des EPF, FNS, CUS, hautes écoles spécialisées, CASS, économie privée);
- large diffusion du présent plan directeur de recherche (organisation d'ateliers, utilisation de publications de tiers, mise en place d'un site Internet);
- cofinancement renforcé des domaines prioritaires par l'OFEFP.

L'objectif de ces démarches est de créer un réseau national et international qui contribue à faire émerger la problématique de la recherche environnementale au niveau politique, administratif et économique.

2 État de la recherche environnementale en Suisse

2.1 État général de la recherche environnementale

La recherche environnementale s'occupe de l'état dynamique de l'environnement, de son origine et de son histoire, ainsi que des changements intervenus naturellement ou suite à l'intervention de l'homme. La recherche place au centre de ses intérêts les interactions entre les activités humaines (p. ex. l'agriculture, la sylviculture, les industries, les agglomérations, les transports) et les systèmes environnementaux (p. ex. le sol, l'eau, l'air, la biosphère), ainsi que leurs interrelations (CSS 1998a).

La recherche environnementale suisse est diversifiée et couvre de nombreuses thématiques importantes. Comme thèmes prioritaires, le catalogue 1994 à 1996 des recherches sur l'environnement en Suisse cite les mots-clés «environnement et santé» (48% des projets recensés) et «développement durable» (41%). Deux fois moins de projets s'occupent de biodiversité (20%), ainsi que des Alpes et de la montagne (16%). Un nombre croissant d'entre eux se préoccupent de la problématique Nord-Sud et des pays en développement (4%) (OFEFP 1997; mentions multiples possibles). Dans différents domaines de recherche sur les changements globaux, la Suisse est à la pointe de la recherche (ProClim- 1996).

L'état de la recherche environnementale se traduit dans le nombre de publications des chercheurs et dans l'accueil favorable qui leur est réservé (Winterhager et Weingart 1997). En comparaison avec d'autres spécialités, les publications dans le domaine de l'écologie et de la recherche environnementale sont certes moins nombreuses que la moyenne, mais présentent un taux d'accueil favorable légèrement supérieur à la moyenne. On enregistre en outre, depuis 1990 environ, une forte augmentation du nombre de publications. D'autres sciences touchant l'environnement, comme l'agronomie, les sciences de la terre, la biologie et la physique, qui doivent être prises en considération pour une appréciation globale de la recherche environnementale, ont également tendance à être mieux accueillies qu'en moyenne, pour un nombre de publications variable.

Malgré cette évaluation positive, la recherche environnementale peut encore être améliorée:

- Dans certains domaines, la recherche est insuffisante si l'on se base sur le besoin de connaissances et de solutions pratiques. C'est notamment le cas pour la recherche sur la protection de la nature et du paysage, y compris la biodiversité (Rohner 1997a).
- La recherche se limite fréquemment à l'analyse de l'état actuel (connaissance du système, analyse des effets), particulièrement dans les domaines des sciences naturelles. La recherche de connaissances sur les objectifs et les transformations (état futur, solu-

tions et mise en œuvre des solutions) et sur l'évaluation de l'environnement (hiérarchisation des problèmes) est insuffisante.

- La recherche environnementale est, encore aujourd'hui, souvent menée de façon traditionnelle, c.-à-d. avec pour but principal d'augmenter les connaissances dans une discipline. La collaboration - souvent à un niveau international élevé - s'organise aussi le plus souvent par discipline. Les méthodes de travail transdisciplinaires¹⁾, axées sur les problèmes, et les démarches participatives sont trop peu répandues bien que les premiers succès soient enregistrés dans ce domaine, notamment dans le cadre des activités du module 7 «Développement et Environnement» du PP Environnement (cf. paragraphe 2.3.1).

Le renforcement de la recherche interdisciplinaire – p. ex. par la mise en relation des compétences de chaque discipline – contribue à une meilleure compréhension des problèmes dans le domaine de l'environnement, de l'économie et de la société. Des mesures de protection de l'environnement meilleur marché et socialement équitables deviennent possibles dans la perspective d'un développement durable, et l'économie peut améliorer sa compétitivité par des solutions innovatrices.

La délimitation de la recherche environnementale par rapport à d'autres domaines de recherche est difficile, d'autant plus que le sens du terme s'est modifié récemment. En plus de la recherche fondamentale dans le domaine environnemental et de la recherche appliquée en protection de l'environnement, il faut aussi prendre en considération aujourd'hui la recherche économique et celle des sciences humaines et sociales dans le domaine de l'environnement. En raison de ces problèmes de délimitation, la base de données statistique est hétérogène, ce qui complique l'identification des modes de financement (cf. paragraphe 2.4).

Pour la coopération dans la recherche et un contrôle efficace, la transparence - c.-à-d. une statistique financière suffisante - est indispensable. Le système d'information ARAMIS sur les projets de recherche de la Confédération promet une amélioration dans ce domaine. ARAMIS remplace ou soutient les anciennes enquêtes de l'OFS et de l'AFF. Il recense les projets de recherche de tous les établissements fédéraux autonomes ainsi que des services fédéraux qui font de la recherche ou confient des mandats. En outre, tout le domaine des EPF et le FNS seront pris en compte. La responsabilité globale du projet ARAMIS incombe à l'OFES.

1) Définitions utilisées: **Interdisciplinarité** désigne la planification et la réalisation communes de projets par plusieurs disciplines. Ce qui est déterminant, c'est la définition et l'élaboration communes du programme, la prise en compte de résultats d'autres disciplines et enfin la présentation commune des résultats au public. La recherche **transdisciplinaire** décrit et résout des problèmes indépendants des disciplines. Les chercheurs travaillent en collaboration avec les personnes concernées et les utilisateurs des résultats de la recherche. La transdisciplinarité représente donc un prolongement de l'interdisciplinarité dans la direction de la participation et de la pratique (d'après CASS & ProClim- 1997, Häberli 1998).

2.2 Instituts de recherche

Il convient de distinguer les types suivants d'instituts de recherche:

- instituts de recherche financés par la Confédération (domaine des EPF et recherche de la compétence de la Confédération, y compris les stations fédérales de recherche agricole);
- instituts de recherche cofinancés par la Confédération (universités cantonales, hautes écoles spécialisées);
- instituts de recherche privés.²⁾

La Conférence universitaire suisse (CUS) encourage la collaboration et la coordination entre les universités cantonales et les EPF (cf. art. 13 de la loi sur l'aide aux universités). La Commission pour les sciences de l'environnement de la CUS est chargée notamment d'élaborer les recommandations et les lignes directrices concernant la coordination de l'enseignement, de la recherche et des services des hautes écoles dans le domaine des sciences de l'environnement. On peut mentionner à titre d'exemple le rapport de la commission du 13 décembre 1996 sur les aspects de coordination dans le domaine des sciences de l'environnement dans les universités cantonales et les hautes écoles.

2.2.1 Domaine des EPF

Les instituts du domaine des EPF (EPF Zurich, EPF Lausanne et établissements de recherche IFAEPE, LFEM, IPS et FNP) font partie des protagonistes les plus importants de la recherche environnementale dans le domaine des sciences naturelles et techniques.

EPF Zurich et EPF Lausanne

Avec sa «stratégie de durabilité», le domaine des EPF professe une orientation nouvelle de l'enseignement, de la recherche et des services axée sur un développement durable global. Les deux EPF Zurich et Lausanne réunissent, en tant qu'institutions de recherche les plus importantes de la Confédération, les sciences techniques et les domaines spécialisés (de base) des sciences naturelles et forment ainsi un cadre propice à une recherche de haut niveau sur l'environnement et la durabilité. Au niveau international, les deux EPF et les établissements de recherche des EPF sont associés au «Massachusetts Institute of Technology» et à l'université de Tokyo dans l'«Alliance for Global Sustainability». La DDC a créé en 1998 à l'EPF Lausanne un fonds spécial pour le financement de projets de recherche innovateurs de taille moyenne réalisés en collaboration avec des pays en développement et des pays de transition.

2) Selon l'arrêté du Conseil fédéral, le programme se limite à la recherche environnementale financée par des fonds publics. La recherche menée par des organisations et des entreprises privées n'est donc mentionnée qu'en passant.

La recherche sur et en relation avec l'environnement de l'**EPF Zurich** comprend, en raison de la diversité des divisions et des instituts, une large palette de domaines, de la construction à l'agriculture et à la sylviculture en passant par les eaux souterraines, l'énergie et les polluants atmosphériques. Dans le cadre du nouveau département des sciences naturelles de l'environnement de l'EPFZ, de nouvelles chaires ont été créées (p. ex. dans le domaine de l'écologie terrestre, de la protection de la nature et du paysage, des sciences de l'environnement naturel et de l'environnement social) et la recherche environnementale intensifiée en conséquence.

La stratégie de recherche de l'**EPF Lausanne** s'articule notamment autour du thème prioritaire "la technique et le cadre de vie". L'objectif principal est de clarifier les effets de la technique et de l'ingénierie sur le cadre de vie, en particulier dans le cadre large du domaine de "l'environnement naturel et construit". La recherche en environnement concerne au premier chef le département de génie rural qui couvre un volet analyse des impacts sur l'environnement, comprenant la mesure et la modélisation du transfert des polluants et micropolluants dans les écosystèmes eaux-air-sols-végétation, le traitement micro-biologique et la valorisation des effluents et des déchets, la bioremédiation et la réhabilitation des sols et des sites contaminés, la gestion des eaux potables et usées. Il faut encore y ajouter des aspects liés à l'acquisition et le traitement des données spatiales nécessaires aux études environnementales et à la gestion du territoire ainsi qu'aux écobilans et cycles de vie. Différents instituts des départements de génie civil et d'architecture, sont également fortement impliqués dans la recherche en protection de l'environnement et protection contre les risques naturels (études en hydraulique, aéraulique, mécanique des sols, géologie et géotechnique, voies de communications, études sur l'environnement construit, recherche énergétique). Ces axes complémentaires ont donné lieu à des projets interdisciplinaires s'articulant par exemple autour du thème du développement durable.

IFAEPE

L'IFAEPE est le centre de recherche national sur l'eau et la protection des eaux. Il a pour objectif de résoudre les conflits d'intérêts dans l'utilisation de l'eau, d'établir des plans d'exploitation, de développer et de tester de nouvelles technologies. Pour ce faire, il associe une recherche internationale de pointe et un traitement des problèmes axé sur la pratique. Une collaboration en partenariat avec la science, les services publics, les milieux économiques et les ONG est recherchée.

Depuis 1994, la durabilité est un objectif prioritaire pour l'IFAEPE. Une base appropriée pour la recherche transdisciplinaire a pu être créée grâce à une orientation renforcée de la recherche en fonction des problèmes, à la création de son propre groupe d'écologie humaine et à des relations internationales accrues. Des résultats ont été obtenus notamment dans les domaines suivants:

- technologies environnementales pour le traitement des eaux urbaines et des déchets;

- instruments pour la gestion des flux de substances et l'utilisation durable des ressources;
- concepts et technologies adaptés à l'approvisionnement et à l'élimination des déchets des agglomérations dans les pays du Sud;
- concepts et stratégies pour la gestion des écosystèmes, en particulier des systèmes hydrographiques régionaux.

Par la mise sur pied et le développement d'un programme de formation permanente, le contact a été intensifié entre la recherche et la pratique d'une manière exemplaire (cours PEAK de l'IFAEPE axés sur la pratique à l'intention notamment des pouvoirs publics et des milieux économiques).

LFEM

Le champ d'action du LFEM s'est fondamentalement modifié ces dernières années. Les tâches de recherche scientifique en relation avec l'environnement constituent aujourd'hui une partie essentielle de ses activités. Les principaux domaines d'activité touchant l'environnement concernent une utilisation des matériaux améliorée sur le plan économique et écologique, la sécurité de l'homme et de l'environnement, le soutien à l'exécution des décisions touchant l'environnement, les techniques de mesure et la recherche sur mandat. Les activités environnementales du LFEM concernent la protection de l'air, du sol et de l'eau, l'économie d'énergie et de matières premières, l'utilisation et le recyclage des matériaux, la durabilité dans la construction et la lutte contre le bruit. Ses principaux outils sont l'analyse chimique des polluants, les mesures physiques, la modélisation et la méthodologie des analyses du cycle de vie.

IPS

L'IPS se présente aujourd'hui comme un institut de recherche multidisciplinaire en sciences naturelles et techniques; l'accent est mis sur les domaines importants pour le développement durable. Le cahier des charges de l'IPS comprend notamment des contributions au développement d'un système d'approvisionnement énergétique durable.

Au-delà de la recherche énergétique, l'IPS a apporté ces dernières années des contributions importantes à la recherche environnementale dans une série de programmes nationaux et européens. Les thèmes comprennent la formation, le transport et la transformation des polluants atmosphériques, les changements dans les écosystèmes alpins, les recherches climatiques (analyse des isotopes dans des carottes de glace), le développement des technologies d'incinération des déchets, la prise en considération globale des systèmes d'énergie d'un point de vue économique et écologique, les émissions de gaz à effet de serre et de polluants et l'analyse du cycle de vie de la consommation des ressources.

FNP

Le FNP était à l'origine entièrement orienté vers la recherche forestière, mais a connu un élargissement de son mandat avec l'intégration de l'Institut pour la recherche sur la neige et les avalanches du Weissfluhjoch/Davos. Aujourd'hui, le FNP réunit des connaissances sur la forêt, la neige, l'écologie du paysage et les dangers naturels. Ses activités se concentrent sur deux tâches principales: l'utilisation, la création et la protection des milieux terrestres proches de l'état naturel d'une part et la gestion des dangers naturels de l'autre. Elles concernent surtout:

- la prise en considération globale des systèmes paysagers dans l'espace et le temps;
- l'analyse des systèmes, le recensement des processus et la gestion des systèmes en fonction des revendications de la société concernant la forêt et le paysage quant à la durabilité et à la sécurité;
- l'appréciation des risques et des menaces écologiques ainsi que des dangers naturels.

2.2.2 Recherche de la Confédération

Différents offices fédéraux font de la recherche dans le domaine de l'environnement au sens strict ou large.³⁾ En plus de l'OFEFP, il s'agit notamment de l'OFAG, du GDA, de la DDC, de l'ISM, de l'OFEG, de l'OFEN, de l'OFROU et d'autres services fédéraux. En tant qu'office spécialisé de la Confédération pour les questions environnementales, l'OFEFP dispose de moyens de recherche pour l'attribution de mandats R-D à des spécialistes externes.

La recherche de la Confédération dans le domaine de l'environnement comprend une partie intra-muros qui inclut la recherche en matière d'environnement de l'ISM, de l'OFSP et des stations fédérales de recherche agricole de l'OFAG, et une partie extra-muros sous la forme de contrats R-D avec les hautes écoles, l'économie privée et des organisations sans but lucratif. A travers des mandats R-D, la Confédération peut utiliser de façon ciblée les connaissances des mandataires dans l'accomplissement de ses tâches. Elle encourage en même temps le développement des connaissances pratiques dans les instituts de recherche et renforce ainsi la position de la Suisse comme lieu de recherche.

Pendant la période de planification 1996 à 1999, la recherche de la Confédération a obtenu des résultats importants en faveur d'une politique efficace de l'environnement et de la durabilité. On peut mentionner à titre d'exemple:

3) Le terme «recherche départementale au sens strict» désigne la recherche générale, dont les résultats sont nécessaires à l'état dans l'accomplissement de ses tâches (en particulier préparation et exécution des décisions de l'administration et du gouvernement dans le domaine de compétence des offices concernés). En revanche, la «recherche départementale au sens large» comprend les dépenses des offices destinées à l'encouragement de la recherche et qui ne sont pas directement en rapport avec la préparation des tâches administratives et ne servent pas directement à l'accomplissement de ces tâches.

- l'élaboration de la Stratégie du Conseil fédéral «Le développement durable en Suisse» (OFEFP, OFAEE (aujourd'hui SECO), DDC);
- l'élaboration de bases pour l'édification de la politique climatique nationale et internationale de la Suisse (OFEFP, ProClim-);
- les études sur la distribution et l'évolution des polluants atmosphériques en Suisse, p. ex. POLLUMET, CITAIR (OFEFP, OFES, FNS);
- l'élaboration de bases pour le développement d'innovations axées sur l'efficacité dans le cadre de la Convention CEE/ONU sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, p. ex. pour les protocoles basés sur les charges critiques et l'optimisation des coûts (OFEFP);
- l'élaboration de la Conception «Paysage suisse» (OFEFP);
- le plan d'action «Environnement et santé» (OFEFP et OFSP);
- l'élaboration et l'approfondissement des «Grandes lignes de l'organisation du territoire en Suisse» y compris les éléments pour un développement durable du territoire (OFAT, aujourd'hui ODT);
- l'étude KATANOS sur les catastrophes et les situations d'urgence en Suisse (OFPC);
- les recherches sur les effets de la circulation routière sur l'environnement (OFROU);
- les recherches sur la pollution du sol dans les installations de tir et sur les possibilités d'assainissement des décharges militaires, notamment dans le cadre du Partenariat pour la paix de l'OTAN (GDA);
- la recherche sur l'espace nécessaire pour garantir les fonctions écologiques des cours d'eau (OFEG, OFEFP, ODT, OFAG);
- les travaux dans le domaine «défense contre les dangers naturels», p. ex. protection contre les crues, soins aux forêts de protection (OFEG, OFEFP).

La DDC cofinance depuis 1994 avec le FNS le module 7 «Développement et environnement» du PP Environnement. Ce module s'occupe essentiellement des problèmes de la politique du développement et de l'environnement des pays du Sud. Les projets transdisciplinaires et en partenariat ont pour but de contribuer, à travers des problématiques concrètes et pertinentes, au renforcement et à la création de capacités de recherche tant au Sud qu'en Suisse («capacity & institution building»). Les thèmes prioritaires sont notamment le développement des villes dans les pays du tiers monde (traitement des déchets, utilisation de l'eau et des eaux usées), l'utilisation des ressources naturelles (gestion durable des ressources, biodiversité, conservation des forêts), ainsi que la gestion des conflits, le transfert des connaissances et l'innovation (conflits environnementaux).

Différentes activités de l'ISM en relation avec la protection de l'atmosphère et la problématique du climat font également partie de la recherche de la Confédération touchant

l'environnement. L'ISM exerce d'importantes activités de monitoring et de recherche dans le cadre des accords internationaux, sous la direction de l'OMM. L'ISM s'est occupé notamment ces dernières années du problème du transport et de la distribution des polluants atmosphériques, du traitement des données sur l'ozone atmosphérique à Arosa et Payerne pour de longues périodes, de l'amélioration du monitoring atmosphérique concernant l'ozone, le rayonnement et les aérosols (Global Atmosphere Watch), de la recherche appliquée sur le smog estival dans le cadre du projet POLLUMET et du traitement de longues séries de données climatiques.

Les CFF mènent dans le cadre des nouveaux investissements et des travaux d'entretien, mais aussi dans des programmes spéciaux nécessités par les contraintes environnementales (p. ex. bruit), quelques recherches ou développements fortement axés sur la pratique dans le secteur de l'environnement. Ils ne sont cependant pas recensés en tant que recherche parce que le financement est le plus souvent directement assuré par les CFF eux-mêmes ou en collaboration avec d'autres sociétés de chemin de fer dans le cadre de l'UIC (Union internationale des chemins de fer). Les points forts des études et des essais internes aux chemins de fer dans le domaine de l'environnement concernent la lutte contre le bruit et les vibrations (véhicules, voies ferrées, murs de protection contre le bruit, fenêtres antibruit), le contrôle de la végétation sur les voies (moyens mécaniques, électrothermiques, biologiques et mesures de construction pour remplacer les herbicides), ainsi que la protection des eaux, la protection de la flore et de la faune et la mise en réseau des biotopes.

2.2.3 Institutions de recherche cofinancées par la Confédération

Universités cantonales

Les universités cantonales fournissent des contributions essentielles à la recherche environnementale, notamment dans les domaines autres que celui des sciences naturelles. Globalement, leur importance s'accroît. Différentes universités ont développé des activités principales dans des domaines touchant l'environnement et ouvert des centres de coordination pour les sciences de l'environnement (p. ex. Centre de coordination homme-société-environnement de l'Université de Bâle, Institut interfaculté d'écologie générale et thème prioritaire écologie / sciences de l'environnement de l'Université de Berne, Centre d'écologie humaine et des sciences de l'environnement de l'Université de Genève, Réseau universitaire international de Genève, Centre de coordination pour les sciences de l'environnement de l'Université de Fribourg, Institut d'économie et d'écologie de l'Université de St-Gall, Institut des sciences de l'environnement de l'Université de Zurich).

Toutes les universités ont l'intention de poursuivre leurs activités ou de fixer de nouvelles priorités dans le domaine des sciences de l'environnement et du développement durable ou du moins de poursuivre leurs activités d'enseignement et de recherche dans la même mesure que ces dernières années. De plus, plusieurs universités cherchent à améliorer le cadre institutionnel en faveur de la recherche inter- et transdisciplinaire et les offres de formation inter-

faculté, et à encourager l'intégration d'éléments des sciences de l'environnement dans les filières existantes.

L'influence de la Confédération sur la recherche environnementale des universités cantonales est limitée. Elle se manifeste à travers les contributions d'investissement et dans les programmes spéciaux, p. ex. en faveur de la relève scientifique. En outre, des crédits de la Confédération parviennent aux universités à travers le FNS.

Hautes écoles spécialisées

Les hautes écoles spécialisées sont chargées par la Confédération d'encourager la recherche appliquée. Jusqu'à maintenant, les ETS et les ESCEA se sont notamment occupées des techniques de l'environnement, du management environnemental et de l'aménagement du paysage. La création de centres de compétence en réseau doit permettre une coordination et une concentration des forces. Il s'agit d'utiliser les compétences variées et de les étendre autant que possible, notamment dans les domaines de l'efficacité énergétique et des technologies propres, de l'économie environnementale, de l'écologie agricole, du tourisme et de l'utilisation des ressources naturelles (bois).

2.2.4 Institutions de recherche privées

L'industrie, les bureaux d'écologie et d'autres institutions privées fournissent des contributions essentielles à la recherche environnementale. On peut citer comme exemples l'UICN – Union internationale pour la conservation de la nature à Gland (en particulier recherche sur la biodiversité), l'Institut de recherche pour l'agriculture biologique à Frick, le service de vulgarisation agricole de Lindau et l'Institut de biologie végétale appliquée de Schönenbuch.

2.3 Encouragement de la recherche

2.3.1 Institutions et instruments d'encouragement de la recherche

Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS)

Le FNS, une fondation de droit privé presque entièrement financée par la Confédération, est l'agent principal de la recherche fondamentale en Suisse. Ce sont ses divisions II et IV qui apportent la contribution la plus importante à la recherche environnementale; la division IV s'occupe, dans le cadre de la recherche orientée, des programmes nationaux de recherche (PNR) et de quelques programmes prioritaires, en particulier du PP Environnement.

Programmes nationaux de recherche (PNR)

Les PNR apportent des contributions, scientifiquement fondées, à la résolution de problèmes urgents d'importance nationale. Des 51 PNR lancés à ce jour, plusieurs se sont occupés de recherche environnementale. Les programmes récents suivants touchent particulièrement l'environnement:⁴⁾

- Le PNR 31, récemment terminé, sur les «changements climatiques et catastrophes naturelles» examinait l'influence des changements climatiques globaux sur la Suisse afin d'élaborer les bases scientifiques nécessaires au processus de décision politico-économique. L'accent portait sur les questions de sciences naturelles, mais les aspects sociologiques étaient aussi pris en considération, p. ex. les effets socio-économiques des catastrophes naturelles et des changements climatiques, les stratégies d'action face aux changements climatiques, l'institutionnalisation et les capacités d'action.
- Le PNR 41, en cours, intitulé «transports et environnement», est censé fournir des éléments de solution, issus de toutes les disciplines, permettant de satisfaire de façon efficiente et durable les besoins de mobilité. Il place au premier plan les limites variées du développement de la mobilité, qui découlent de la protection de l'homme et de l'environnement et de l'évolution de l'économie suisse dans le contexte international. Le contexte européen est explicitement pris en considération par le PNR 41.
- Le PNR 48 «paysages et écosystèmes alpins», adopté le 23 juin 1999 par le Conseil fédéral, doit élaborer des connaissances relatives aux objectifs et aux façons d'agir en vue d'un développement du paysage socialement désiré, économiquement supportable et politiquement réalisable. Les causes endogènes et exogènes de l'évolution du paysage seront mises en évidence, les exigences et normes pour un développement durable du paysage seront élaborées et les possibilités d'action dans les domaines pertinents de la politique et de l'action seront démontrées (mise au concours du programme: septembre 2000; début de la recherche: fin 2001).
- Le PNR «substances à effet hormonal dans l'environnement», approuvé le 23 août 2000 par le Conseil fédéral, doit utiliser une approche interdisciplinaire pour créer des bases et des méthodes d'évaluation des substances à effet hormonal. Les bases doivent permettre une évaluation scientifique du risque représenté par ces substances, en tenant particulièrement compte de la situation suisse.

4) De plus, des thèmes touchant l'environnement ont été traités en particulier dans les programmes de recherche suivants (ordre chronologique):

- PNR 2 Problèmes fondamentaux du cycle de l'eau en Suisse
- PNR 55 Développement socio-économique et capacité écologique en montagne (MAB)
- PNR 12 Le bois, source d'énergie et matière première renouvelable
- PNR 14 Cycle et pollution de l'air en Suisse
- PNR 22 Utilisation du sol en Suisse
- PNR 25 Ville et transport
- PNR 26 Homme, santé, environnement
- PNR 27 Les effets des mesure étatiques

Les principales questions auxquelles le PNR devra répondre sont les suivantes:

- Quelle est l'ampleur de la pollution que l'homme, les animaux et l'environnement subissent en Suisse ?
- Comment peut-on reconnaître les effets de substances et de mélanges de substances spécifiques ? Quelle est l'influence des substances à effet hormonal sur les processus d'évolution et sur la reproduction ?
- Quels risques la pollution actuelle fait-elle peser sur la santé humaine et sur le maintien de la diversité biologique ? Quelles mesures sont nécessaires ?

Les PNR devront continuer à traiter des aspects environnementaux. La flexibilité de la mise en œuvre des nouveaux PNR et le choix permanent de nouveaux thèmes PNR en collaboration avec des secteurs importants de la société (économie, public, administration, ONG, etc.) devraient permettre aux PNR de réagir encore mieux aux problèmes urgents.

Programmes prioritaires

Par les programmes prioritaires, la Confédération encourage des domaines de recherche utiles à l'avenir de la Suisse et à la compétitivité de son économie.

Planifié sur une durée de huit ans (1992 à 1999), le programme prioritaire interdisciplinaire environnement (PP Environnement) apporte des contributions essentielles sous forme de données issues des sciences naturelles et de solutions innovatrices dans le domaine de l'environnement. Il encourage la reconnaissance des rapports écologiques, facilite la mise en œuvre de la législation environnementale et contribue ainsi à améliorer la situation de l'environnement.

Au cours des années passées, le PP Environnement a donné une impulsion essentielle à la concentration des efforts en mettant en relation des groupes scientifiques de différentes hautes écoles. Par son cadre méthodologique novateur, il a grandement contribué à faire évoluer la recherche disciplinaire en fonction de l'offre vers un développement des connaissances transdisciplinaire davantage axé sur la demande. Le PP Environnement a également donné une impulsion décisive au développement de la recherche environnementale dans le domaine des sciences humaines et sociales en Suisse.

A partir de la période de subventionnement 2000 à 2003, les PP seront remplacés par les pôles de recherche nationaux (PRN) et par l'établissement coordonné de centres de compétence et des réseaux qui y sont liés (cf. paragraphe 4.1.3). Cela doit permettre d'élargir les compétences actuelles également dans le domaine de l'environnement et de les associer à d'autres activités nationales et internationales. Des aménagements particuliers permettront une collaboration étroite entre la recherche et la pratique. Les approches interdisciplinaires et les synergies entre la recherche et l'enseignement seront particulièrement encouragées.

Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)

La CTI soutient la recherche axée sur l'économie, c.-à-d. la collaboration entre la recherche des hautes écoles et les milieux économiques dans le cadre de projets de R-D. La coopération entre les hautes écoles et l'industrie est un impératif.

Un nouveau domaine de prestation a été créé pour la technologie environnementale. Il est dirigé par un représentant de l'OFEFP. Une commission composée d'experts de l'OFEFP et de la CTI examine tant les projets du domaine de la technologie environnementale que les projets d'encouragement technologique de l'OFEFP.

Une autre tâche de la CTI est le soutien des hautes écoles spécialisées pour la mise en place de compétences dans la recherche et le développement destinés à l'économie. Pour le moment, toutefois, les compétences du domaine des technologies environnementales et de la recherche environnementale ne sont pas encouragées en priorité. Dans le cadre de la CTI, l'OFEFP s'engage pour une intégration mesurable des aspects environnementaux dans les domaines de compétence considérés comme prioritaires.

Grâce à une coordination étroite, les synergies entre l'activité de recherche des hautes écoles spécialisées, l'activité de la CTI et la promotion des technologies par l'OFEFP peuvent être mises à profit de manière optimale.

Académies

Les académies scientifiques⁵⁾ et leurs membres ont une fonction de synthèse et de transfert importante. Elles sont aussi actives dans le domaine de la recherche environnementale.

Voici quelques exemples:

- L'ASSN s'engage dans des projets où la recherche environnementale joue un rôle central, p. ex. la recherche alpine, le Parc national, les commissions d'experts (géologie, géobotanique, Parc national, etc.), le Geoforum, le Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire.
- Le forum ProClim-, dirigé comme une entreprise à long terme de l'ASSN, se consacre à travers des conférences, des ateliers et des rapports aux questions des changements globaux. Parmi les résultats importants de cette activité figurent les travaux d'aperçu et de synthèse de la recherche sur les changements globaux en Suisse (ProClim- 1996), les «visions des chercheurs» sur l'orientation nouvelle de la recherche environnementale (CASS et ProClim- 1997), ainsi que l'identification des lacunes de connaissances dans le domaine «effets des changements climatiques» (OFEFP 1998b).
Le secrétariat de l'organe de consultation du DFI et du DETEC (OcCC) pour les ques-

tions de recherche climatique se trouve à ProClim-. Cet organe composé de représentants des milieux scientifiques, économiques et administratifs discute des questions actuelles de recherche, des problèmes et des ébauches de solutions dans le domaine du climat et formule des recommandations à l'intention des institutions de recherche et des administrations concernées.

- L'ASSH dirige le comité national de l'International Human Dimensions Program on Global Environmental Change (IHDP) comme l'une de ses commissions.
- La Société académique suisse pour la recherche sur l'environnement et l'écologie (SAGUF) est membre de l'ASSN et membre associé de l'ASSH. Elle s'emploie à encourager et à coordonner la recherche environnementale en Suisse. Elle participe en outre au développement d'une méthodologie de recherche environnementale transdisciplinaire axée sur la pratique (SAGUF 1996).
- L'ASST et ses commissions pour l'énergie ainsi que pour l'éthique et la technique s'occupent des possibilités d'économie d'énergie et de la durabilité des systèmes énergétiques.
- La Commission suisse pour le Partenariat Scientifique avec les Pays en développement (KFPE) de la CASS s'emploie à encourager les capacités de recherche du Sud.

La collaboration entre les académies doit être intensifiée. C'est une condition importante pour une collaboration plus étroite entre les disciplines spécialisées au niveau régional, national et international.

2.3.2 Collaboration internationale dans le domaine de la recherche

La collaboration internationale est d'une importance particulière pour la recherche environnementale. Elle contribue à valoriser au maximum les efforts de recherche dispersés des différents pays et à éviter les recherches à double. Les problèmes environnementaux complexes, transfrontières, comme les changements climatiques ou la diminution du nombre d'espèces, ne peuvent être surmontés que si les efforts de recherche sont coordonnés et que les stratégies de solution sont élaborées ensemble.

Géré par l'OFES ou par l'OFEFP

- COST encourage la coordination de recherches fondamentales et appliquées orientées plutôt sur le long terme. Les actions COST comprennent chaque fois plusieurs projets. Elles concernent actuellement une vingtaine de domaines de recherche, parmi lesquels l'environnement, et des domaines en relation avec l'environnement comme l'océanographie, l'agriculture et la sylviculture. Les thèmes environnementaux où la Suisse participe sont le climat et la qualité de l'air, les pesticides, la qualité et la gestion de l'eau et le

5) Académie suisse des sciences humaines et sociales (ASSH), Académie suisse des sciences médicales (ASSM), Académie suisse des sciences naturelles (ASSN) et Académie suisse des sciences techniques (ASST). La Conférence des

comportement humain. On a récemment instauré une Commission environnementale consultative qui doit améliorer la coordination horizontale de la recherche environnementale dans le cadre de COST et l'harmonisation avec d'autres programmes de recherche.

- Les programmes cadre de l'UE englobent la recherche orientée dont les buts sont fixés par la Commission de l'UE. Ils servent à améliorer la compétitivité de l'économie européenne en matière de technologie, mais aussi à fixer les bases de la politique de l'UE dans ce domaine. Le programme «Environnement et climat» du 4^e programme-cadre comprenait quatre domaines de recherche auxquels la Suisse participait:
 - l'environnement naturel, la qualité de l'environnement et les changements globaux;
 - les technologies environnementales;
 - les techniques spatiales au service de la surveillance de l'environnement et de la recherche environnementale;
 - la dimension humaine des changements de l'environnement.

Les autres programmes en relation avec l'environnement étaient «sciences et technologies de la mer», «agriculture et pêche», «transports» et «joule/énergie».

Le 5^e programme-cadre de l'UE comprend quatre programmes thématiques et trois interdisciplinaires. Chacun des quatre programmes thématiques est subdivisé en un nombre limité d'actions-clé. On peut citer comme exemples d'actions en relation avec l'environnement:

- environnement et santé;
 - agriculture, pêche et sylviculture durables;
 - gestion durable et qualité de l'eau;
 - changements planétaires, climat et biodiversité;
 - gestion durable des écosystèmes marins;
 - systèmes énergétiques respectueux de l'environnement.
- L'OCDE mène une recherche appliquée aux problèmes environnementaux actuels, p. ex. à la durabilité dans le domaine des transports («Environmentally Sustainable Transport», EST).

Géré par la CTI

- EUREKA est un réseau européen de recherche et de développement proche de l'industrie et comprend des projets de technologie environnementale sur les thèmes de l'environnement maritime, de la pollution atmosphérique, des technologies propres de production, de la gestion des déchets, de la protection de l'environnement et du monitoring.

Les projets sont organisés en cinq thèmes (Euroenviron, Euromar, Eurocare, Care, Wood Initiative). L'organe suisse de contact du thème Euroenviron est financé par l'OFEFP à travers l'encouragement des technologies environnementales. La Suisse collabore à une trentaine des projets en cours dans le domaine de l'environnement. Les participants suisses sont payés par la CTI et doivent donc conclure des partenariats avec les hautes écoles et l'industrie.

Financé par le FNS

- La Fondation européenne de la science (ESF) est une union des organisations nationales finançant la recherche fondamentale. Elle comprend 21 pays. Le but principal de l'ESF est d'encourager la recherche fondamentale. Pour ce faire, elle soutient la collaboration internationale en faveur de la recherche et s'engage en faveur d'une utilisation et d'une planification améliorées de l'infrastructure de recherche. Dans ses programmes scientifiques, l'ESF encourage aussi la recherche environnementale à laquelle participe la Suisse. Les thèmes actuels comprennent notamment la paléoclimatologie, les processus de transport dans l'atmosphère et les océans et la pollution des eaux souterraines.

Financé par le Bureau des affaires spatiales (SSO) (avant 1998 par le DFAE)

- L'Agence spatiale européenne (ASE) dirige, avec le soutien de la Suisse, plusieurs programmes d'observation de la terre (climat et services météorologiques, matières premières, structure de la terre). La télédétection livre des données indispensables pour la recherche sur des problèmes environnementaux comme les changements climatiques et la réduction de la couche d'ozone, et donc pour le progrès des programmes de recherche sur les changements globaux. D'autres applications concernent les statistiques d'utilisation du sol, la surveillance des ressources en eau, etc. Des efforts considérables sont entrepris pour utiliser de façon effective la quantité de données obtenues, p. ex. dans le cadre du «Data User Program».

Recherche internationale sur les changements globaux

La recherche internationale sur les changements globaux comprend trois programmes mondiaux complémentaires auxquels participent également des groupes suisses de recherche (cf. aussi ProClim- 1996):

- l'IGBP (International Geosphere-Biosphere Program) a pour but de comprendre les processus interactifs physiques, chimiques et biologiques qui se déroulent dans le système terrestre;
- l'IHDP (International Human Dimensions Program on Global Environmental Change) est conçu comme un programme de recherche interdisciplinaire qui examine les interactions entre l'homme (processus sociaux) et les mutations globales;

- le WCRP (World Climate Research Program) examine la prévisibilité du climat et des changements climatiques et l'influence de l'homme sur le climat.

Pour que les groupes scientifiques suisses reconnus puissent jouer un rôle de leader au niveau international, des moyens financiers plus importants doivent être engagés en faveur de la coordination internationale de la recherche («Glue Money»).

2.4 Modes de financement de la recherche environnementale

La base de données statistique de la recherche environnementale (projets, finances) est encore modeste et hétérogène. En raison de la délimitation difficile de la recherche environnementale par rapport à d'autres domaines de recherche et de la complexité des mécanismes de financement, les données disponibles sur les modes de financement représentent seulement des ordres de grandeur.

Les données financières suivantes ont été actualisées pour l'année 1996 à partir des rapports Böhlen («Stratégie de la recherche environnementale en Suisse», Böhlen 1995) et Petitpierre («Concept de la recherche sur l'environnement et la durabilité», CSS 1998a) avec le concours de l'OFS et de différents instituts de recherche. Les acteurs les plus importants en terme de financement sont recensés.

Les modes de **financement** peuvent être répartis ainsi:

- Le FNS a consacré environ 27 mio. de fr. à la recherche environnementale menée principalement dans les hautes écoles. Cela correspond à 10% de toutes les dépenses du FNS en faveur de la recherche.
- Les dépenses de la Confédération pour la recherche dans le domaine de l'environnement ont atteint quelque 47 mio. de fr., soit environ 11% de tous les moyens disponibles pour la recherche dans ce domaine. Environ 31 mio. de fr. ont été affectés intra-muros (y c. les stations fédérales de recherche agricole) et 16 mio. de fr. à la recherche extra-muros.
- Les DFAE, DFI et DFE ont mis à disposition environ 30 mio. de fr. pour la recherche environnementale dans le cadre des programmes de recherche européens, dont environ 7 mio. de fr. pour les 3^e et 4^e programmes-cadre de l'UE, 1 mio. de fr. pour les programmes COST et 2 mio. de fr. pour EUREKA. 20 mio. de fr. ont été dépensés pour le programme d'observation de la terre de l'ASE.
- Les académies suisses ont dépensé environ 2 mio. de fr. dans le domaine de la recherche environnementale (seulement les dépenses de l'ASSN).

-
- Le financement du domaine des hautes écoles par la Confédération et les cantons se passe de plus en plus dans le cadre de budgets globaux et par des tiers.⁶⁾ La part de la recherche environnementale dans ces contributions ne peut être déduite qu'indirectement; elle est estimée à quelque 243 mio. de fr. Cela correspond à 10% de l'ensemble des dépenses R-D dans le domaine des hautes écoles.

En tout, quelque 349 mio. de fr. des finances publiques ont été investis en 1996 dans la recherche environnementale. L'économie privée a dépensé de son côté environ 131 mio. de fr. pour la recherche environnementale intra-muros.

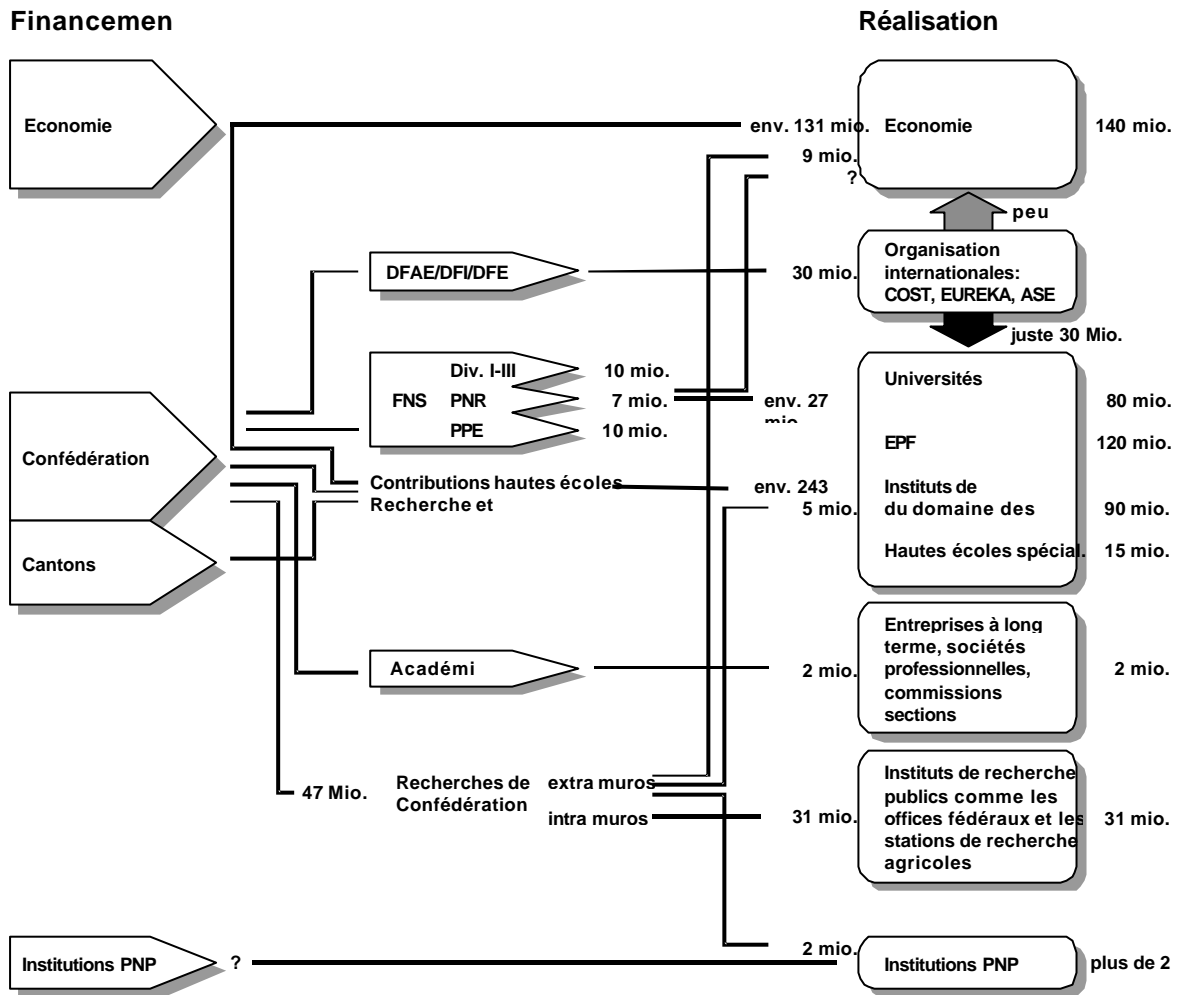
La **réalisation** de la recherche environnementale s'est répartie ainsi entre les instituts de recherche:

- Le domaine des EPF a investi environ 210 mio. de fr. dans la recherche environnementale. Cela correspond à environ 20% de l'ensemble des dépenses R-D dans le domaine des EPF, qui se montent à 1,1 mia. de fr.
- Les universités cantonales ont investi environ 80 mio. de fr. et les hautes écoles spécialisées 15 mio. de fr. dans la recherche environnementale.
- Les services fédéraux ont effectué de la recherche intra-muros dans le domaine de l'environnement pour environ 31 mio. de fr.

En tout, le domaine des hautes écoles, les instituts de recherche de la Confédération, les académies et les organisations privées sans but lucratif ont effectué de la recherche environnementale pour environ 340 mio. de fr. en 1996. Deux tiers sont revenus au domaine des EPF et 140 mio. de fr. ont été investis dans la recherche environnementale de l'économie privée.

Faute de données complètes, on admet que ces moyens financiers sont restés approximativement les mêmes de 1997 à 2000. L'OFEPF dispose depuis 1997 de moyens propres pour promouvoir les technologies environnementales (près de 4 mio. de fr. en 2000).

6) Le domaine des hautes écoles comprend les universités cantonales, le domaine des EPF et les hautes écoles spécialisées. Les moyens de tiers comprennent a) les fonds publics attribués sous forme de mandats ou liés à des projets, b) les contributions et mandats de l'économie privée et c) les contributions des organisations publiques et privées sans but lucratif (OFS 1998a).



Abréviations

- COST** European cooperation in the field of scientific and technical
- DFAE** Département fédéral des affaires étrangères
- DFI** Département fédéral de
- ASE** Agence spatiale européenne
- UE** Union
- EUREKA** European Research Coordination
- EPF** Ecole polytechnique fédérale
- DFE** Département fédéral de l'économie
- PNR** Programme national de recherche
- PNP** Organisation sans but lucratif (PNP private non
- FNS** Fonds national suisse de la recherche scientifique
- PP** Programme

Figure 1: Estimation des principaux modes de financement de la recherche environnementale suisse en 1996

3 Priorités de la recherche environnementale pour les années 2000 à 2003

3.1 Nouvelles exigences de la recherche environnementale

Les exigences formulées ici s'appuient sur les propositions développées dans les rapports Böhlen et Petitpierre et sur les «objectifs de la politique de la Confédération en matière de recherche après l'an 2000» formulés par le Conseil fédéral le 22 octobre 1997. Le présent plan directeur de recherche vise à concrétiser davantage ces propositions.

Alors que la recherche environnementale traditionnelle a d'abord étudié les divers domaines de l'environnement, puis leurs actions combinées, les interactions entre l'environnement, l'économie et la société deviennent elles-mêmes objet d'étude de la nouvelle recherche environnementale. **La recherche environnementale va donc progressivement s'intégrer dans les programmes de recherche inter- et transdisciplinaires⁷⁾ sur la base d'une planification temporelle précise.**

Les institutions de recherche de Suisse se sont adaptées à ces nouvelles exigences à des degrés divers, parfois avec réticence. La distinction de disciplines dans les hautes écoles, l'enseignement et la recherche, la diversité des bases méthodiques propres à chaque discipline de la connaissance compliquent l'ouverture et la réorientation de la recherche environnementale. Ceci est particulièrement vrai pour les aspects de la recherche environnementale relevant des sciences humaines et sociales; ils méritent un encouragement particulier d'après le rapport Petitpierre. **La participation renforcée des sciences humaines et sociales dans la recherche environnementale n'implique donc pas seulement la mise à disposition de moyens financiers, mais encore un engagement renforcé et l'ouverture de ces disciplines.**

7) Cf. la définition des termes dans le paragraphe 2.1, note en pied de page 1).

3.2 Objectifs de la recherche environnementale

Les **objectifs suivants de la recherche environnementale** reposent sur ces principes:

- **La recherche environnementale s'oriente davantage sur les besoins de la société et de l'économie⁸⁾** Elle contribue ainsi à l'amélioration des conditions générales de vie et à un **développement plus durable** sur le plan national et international.
- Pour assurer l'efficacité et la continuité de la recherche, **des thèmes prioritaires sont définis; des centres de compétence et des réseaux de recherche sont créés.** La fixation de priorités spécifiques s'effectue par la collaboration entre les pouvoirs publics, le FNS, le domaine des EPF, les universités cantonales et les hautes écoles spécialisées.
- **Le suivi, l'assurance-qualité et la disponibilité des données** font partie des principes les plus importants de la recherche environnementale. Les moyens financiers alloués à la recherche font habituellement l'objet d'une procédure de mise au concours pour favoriser l'innovation et la recherche créative. **La transparence doit être améliorée à tous les niveaux.**
- **A travers l'enseignement, la formation continue et le dialogue avec le public,** la recherche environnementale veille à **l'application pratique de son travail** et au développement de la recherche.

3.3 Thèmes prioritaires de la recherche environnementale

La fixation des **thèmes prioritaires de la recherche environnementale** dans le cadre du présent plan directeur de recherche s'est faite au cours d'un processus comprenant plusieurs étapes, qui repose sur des éléments nationaux et étrangers⁹⁾ ainsi que sur des interviews et la consultation des institutions de recherche les plus importantes de Suisse (cf. annexe 3). Les quatre thèmes prioritaires suivants¹⁰⁾ (cf. paragraphes 3.3.1 – 3.3.4) sont axés d'une part sur les problèmes environnementaux prioritaires en Suisse et d'autre part sur les

8) La recherche comprend à la fois la recherche «libre» et la recherche «orientée», qui travaille en fonction des objectifs de la Confédération.

9) Cf. en particulier: Concept de la recherche sur l'environnement et la durabilité, propositions de la Commission «Stratégie de la recherche environnementale et du développement durable» sous la direction du Prof. G. Petitpierre (CSS 1998a) et l'expertise annuelle de 1996 de la Commission scientifique sur les changements globaux de l'environnement (WBGU 1996).

10) Les quatre thèmes ont également été retenus par le Message du Conseil fédéral du 25 novembre 1998 sur l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie pendant les années 2000 à 2003.

problèmes fondamentaux des changements globaux. Ils concernent la recherche environnementale au sens le plus étroit et présentent de nombreuses connexions avec les plans directeurs de recherche dans les domaines de la santé, de l'énergie et de l'agriculture:

- La pollution atmosphérique, l'exposition au bruit, l'eau potable et les produits chimiques constituent des domaines communs à la recherche sur l'environnement et sur la santé. Le plan d'action «Environnement et santé» y joue un rôle central (cf. **Plan directeur de recherche santé**).
- La recherche de la Confédération dans le domaine de l'énergie revêt une grande importance pour l'accomplissement des objectifs environnementaux de la Confédération. Il faut souligner les activités exercées dans le cadre du programme Energie 2000 (cf. **Plan directeur de recherche énergie**).
- Les stations fédérales de recherche agricole de l'OFAG apportent une contribution importante à la conservation de la surface agricole utile par une exploitation durable (p. ex. production intégrée et agriculture biologique). Leur recherche concerne ainsi fréquemment l'environnement (cf. **Plan directeur de recherche agriculture**).

3.3.1 Maintien et exploitation durable de la diversité biologique et des paysages

Les activités intenses de notre société compromettent, parfois de façon irréversible, la diversité biologique et paysagère en Suisse et à l'étranger. Les atteintes à la diversité biologique et des paysages ont en retour une influence sur le bien-être de la population. Le relevé, l'évaluation écologique et socio-économique, ainsi que la conservation et la sauvegarde de cette diversité revêtent une importance particulière pour l'utilisation durable de l'espace vital. Il faut rechercher à travers de nouvelles formes de coopération un meilleur équilibre entre des revendications concurrentes à l'égard de l'utilisation du sol et du paysage, notamment dans les régions densément bâties. Il est nécessaire de tenir compte des enjeux particuliers des régions alpines de Suisse dans les secteurs de l'énergie, de l'agriculture, de la sylviculture, de l'alimentation, du tourisme, des transports et des dangers naturels. Cela nécessite une recherche innovatrice et des stratégies d'adaptation pratique qui doivent être développées, testées et mises en œuvre. Les pays en développement et les pays de transition doivent également être soutenus dans leurs efforts pour préserver la biodiversité.

Voici quelques exemples de résultats escomptés:

- Définition des exigences des espèces en voie de disparition en matière d'espace vital.
- Définition des priorités à donner concernant les mesures de maintien de la diversité des espèces dans différents secteurs (agriculture, transports, espaces habités) sur la base d'analyses coût-efficacité.

- Développement de modèles destinés à la transformation et à l'aménagement de systèmes d'exploitation.

3.3.2 Protection de l'homme et de l'environnement contre les substances toxiques et les organismes

Les développements et les succès obtenus dans la réduction des rejets de polluants dans l'air, l'eau et le sol doivent être poursuivis et étendus au domaine de l'alimentation. Les méthodes d'appréciation des risques écologiques doivent être perfectionnées. Sur cette base, il convient d'analyser plus en détail les effets aigus et à long terme sur l'homme et son environnement naturel, en tenant compte à l'avenir du domaine des organismes naturels, génétiquement modifiés et pathogènes. Il faut également fixer des valeurs cibles en fonction de l'effet (valeurs limites d'immission, charges critiques, niveaux critiques, valeurs-seuil)¹¹⁾ Pour un suivi efficace, p. ex. dans le domaine des eaux souterraines ou de la couche d'ozone stratosphérique, l'état de l'environnement nécessite une surveillance et, si nécessaire, le développement de nouvelles méthodes de monitoring.

Voici quelques exemples de résultats escomptés:

- Elaboration des fondements nécessaires à la protection de l'homme et de l'environnement dans le secteur des produits chimiques ayant un impact sur l'environnement (p. ex. substances à action endocrine),.
- Développement de méthodes d'évaluation écologique efficaces de ces substances et des produits de remplacement.
- Recherche des effets des polluants atmosphériques les plus importants («charges critiques» et «niveaux critiques») sur l'homme et les espaces vitaux.
- Identification des changements globaux, lents, se déroulant avec une grande inertie; examen des mesures possibles et communication aux décideurs.

3.3.3 Comportements humains, incitations économiques et systèmes d'apprentissage

Le développement durable nécessite de nouveaux systèmes de valeurs pour que la population modifie ses critères de décision dans la vie privée, professionnelle et politique. La gestion des risques globaux et des conflits entre générations représente aussi un défi particulier sous l'angle de la motivation du comportement. De nouveaux systèmes de valeurs ne peuvent se développer que dans le cadre de processus d'apprentissage collectifs au sein des régions, des entreprises, mais aussi d'entités plus grandes comme les pays ou les groupes de pays.

11) Cela s'applique également à l'exposition de l'environnement au bruit et au rayonnement électromagnétique non ionisant («électrosmog»).

Le développement de tels processus d'apprentissage et les possibilités de les encourager, en particulier en discutant des conditions générales d'une action respectueuse de l'environnement (propositions de comportement, incitations, obstacles, etc.) nécessitent une harmonisation rapide des idéaux sociaux et des possibilités d'action individuelles avec la capacité limitée des écosystèmes naturels. La science doit servir, aussi dans les institutions de formation, de partenaire actif au développement de ces processus d'apprentissage tournés vers les valeurs. Elle doit en outre offrir les connaissances fondamentales sur l'action de l'homme sur l'environnement - notamment dans une perspective historique et culturelle - et indiquer les moyens et les voies acceptables de la politique environnementale.

Dans le cadre de ces activités de recherche, l'importance des incitations économiques sur le comportement humain doit être examinée plus en détail afin de pouvoir mieux utiliser la dynamique des marchés économiques comme instrument de contrôle de la protection de l'environnement naturel. En ce qui concerne l'économie, il faut examiner la façon d'aménager les systèmes d'incitation afin de pouvoir encourager le développement et l'utilisation des ressources et des technologies produisant peu d'émissions.

Sur le plan économique et social, des formes de coopération et des instruments nouveaux doivent être recherchés et introduits (p. ex. réforme fiscale écologique, certificats, solutions propres à chaque branche, accords, systèmes de management environnemental, etc.). Il faut apprécier spécialement les effets de la répartition et l'acceptation de ces instruments. Les conditions économiques générales doivent être perfectionnées de sorte qu'un comportement favorable à l'environnement soit récompensé et non pas entravé.

Voici quelques exemples de résultats escomptés:

- Etude théorique et empirique détaillée des raisons qui expliquent l'écart existant entre connaissance théorique et comportement pratique en matière d'environnement.
- Connaissance de l'importance des incitations économiques sur les mécanismes de décision privés, professionnels et politiques de la population.
- Connaissance des obstacles les plus importants à l'introduction des instruments de l'économie de marché et prise en considération dans le développement des instruments d'incitation.
- Traitement scientifique d'exemples concrets de comportements responsables et solidaires pour permettre d'en déduire les conditions sociales et économiques générales d'un développement durable.

3.3.4 Objectifs et instruments des accords internationaux pour la protection de l'environnement

Les bases naturelles de la vie - l'eau, le sol et l'air - et la conservation de la diversité biologique et des paysages sont compromises à l'échelle mondiale. Les connaissances sur les ressources et les biens à protéger, sur leurs potentiels de régulation et leur gestion sont partout lacunaires. La consommation des bases naturelles de la vie, la surexploitation du sol et des mers et la pollution de l'environnement augmentent de façon globale. Des substances dangereuses pour l'environnement franchissent les frontières, les changements climatiques font partie des problèmes écologiques globaux les plus importants.

Les accords internationaux existants pour la protection de l'environnement n'ont pas été suffisamment coordonnés (coordination horizontale déficiente). En outre, leurs objectifs et leurs instruments prennent trop peu en considération la subsidiarité et les potentiels locaux (top to bottom, bottom to top, «wise use»), ainsi que les connaissances récentes sur les instruments adaptés aux besoins du marché. Les synergies possibles grâce à une meilleure harmonisation et à l'élimination des processus à double et des oppositions sont encore peu connues. La recherche elle-même pratique trop peu, dans le processus de recherche, la collaboration avec la pratique pour résoudre les problèmes importants. L'effet des instruments internationaux doit aussi être amélioré en développant la recherche dans le domaine des indicateurs et des valeurs-cible en fonction de l'effet.

Dans le domaine des changements climatiques, il existe trois questions principales: la reconnaissance des changements climatiques causés par les activités humaines, leurs conséquences écologiques et socio-économiques et les mesures pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. La Convention sur les changements climatiques et le protocole de Kyoto forment le cadre juridique et institutionnel dans lequel la Suisse apporte sa contribution à la protection internationale du climat. La recherche suisse contribue, d'une part, à la mise en place et au développement de la politique climatique internationale et doit, d'autre part, approfondir scientifiquement les questions d'une mise en œuvre efficiente et efficace.

Dans le domaine de la biodiversité, il s'agit, d'une part, d'étudier de façon approfondie la diversité biologique dans toutes les zones géographiques et tous les groupes d'espèces et, d'autre part, d'améliorer l'harmonisation des objectifs visés par les accords sur la protection de l'environnement. La recherche sur les espèces et les écosystèmes doit être développée, notamment pour définir ou préciser des critères et des indicateurs de biodiversité permettant de fixer des valeurs-cible en fonction de leur effet.

Dans le domaine du commerce et de l'environnement, il s'agit en premier lieu de relier les accords internationaux sur la protection de l'environnement au droit commercial international. Des questions se posent quant à la démarche la plus appropriée pour tenir compte des intérêts en concurrence et de leurs effets, quant aux mécanismes de sanctions internationales en cas de non-respect des accords et quant aux mesures nationales (p. ex. labellisation des produits).

Voici quelques exemples de résultats escomptés:

- Elaboration des fondements nécessaires à la mise en place, par la Suisse, d'instruments adaptés aux besoins du marché (p. ex. Joint Implementation, Emission Trading) dans le cadre des accords internationaux pour la protection du climat.
- Identification des mécanismes politiques et économiques nécessaires à l'intégration efficace de la protection et de l'utilisation durable des ressources naturelles dans les secteurs économiques les plus concernés (agriculture, sylviculture, tourisme, etc.) et développement pour leur mise en œuvre au niveau national et international (en particulier dans les relations Nord-Sud).
- Examen approfondi des conflits entre accords sur la protection de l'environnement et sur le commerce, évaluation des effets indésirables et présentation de solutions possibles.

4 Stratégie de recherche environnementale pour les années 2000 à 2003

4.1 Mesures d'organisation

4.1.1 Management de la recherche

Les activités de recherche ont les buts suivants:

- amélioration des connaissances factuelles sur l'environnement;
- détection précoce des problèmes environnementaux;
- création de bases et d'instruments pour la résolution des problèmes environnementaux;
- élaboration de propositions applicables en pratique pour la mise en œuvre de mesures;
- intégration d'aspects environnementaux dans d'autres politiques sectorielles.

En rapport avec ces priorités et afin d'assurer l'efficacité des moyens financiers investis, le management de la recherche doit être amélioré dans toutes les institutions et à tous les niveaux, c.-à-d. de la planification stratégique jusqu'à la diffusion, à la mise en œuvre et à l'évaluation des résultats de la recherche en passant par le reporting et le controlling.

Pour **améliorer la coordination**, les mesures suivantes sont particulièrement utiles:

- **création d'une Commission consultative pour la recherche environnementale (cf. paragraphe 4.1.2);**
- **renforcement de la collaboration entre universités (cf. paragraphe 4.1.3);**
- **amélioration de la transparence et des possibilités de contrôle des divers programmes et activités de recherche internationaux.**

De plus, des efforts ciblés sont nécessaires dans le domaine de l'**instruction** et de la **formation permanente** pour familiariser les responsables de la recherche avec les méthodes modernes de management de la recherche et les chercheurs avec la collaboration inter- et transdisciplinaire. Pour réaliser cette exigence auprès des chercheurs, il existe, en plus de l'intégration dans les programmes en cours, des projets d'études de doctorat structurées et des projets d'encouragement de la relève universitaire.

Un management de la recherche efficace exige de plus que le recensement des projets soit entrepris selon des critères de délimitation uniformes, comme le prévoit le **système d'information de la recherche ARAMIS** (cf. paragraphe 2.1). En outre, les modes de financement doivent être relevés de façon systématique et uniforme. La transparence sur les financements moyens et sur les coûts, indispensable aujourd'hui dans les entreprises, l'est aussi dans les institutions de recherche afin de pouvoir utiliser de manière optimale les moyens limités à disposition (reporting, controlling).

Le management de la recherche nécessite non seulement des critères précis et de meilleurs instruments de direction financiers, mais aussi un **dialogue intense** entre les requérants, les chercheurs, les institutions des hautes écoles et le public. Cette tâche importante doit être poursuivie.

Un autre aspect essentiel du management de la recherche est l'**exploitation des connaissances existantes et nouvelles**. Les structures en place comme les cours PEAK (cf. paragraphe 2.2.1, IFAEPE) doivent être maintenues et si possibles renforcées. Le traitement et l'accessibilité des banques de données doivent être améliorés (p. ex. accès par Internet).

Enfin, l'OFEFP a également intensifié ses efforts dans le domaine du management de la recherche, notamment par la création d'un groupe de travail interne «recherche environnementale» en avril 1999 et par l'intensification de la collaboration dans les commissions et les organisations touchant la recherche environnementale. Par l'attribution de mandats de recherche à des spécialistes externes, l'OFEFP doit lancer et cofinancer des programmes et projets nationaux et internationaux importants dans le domaine de l'environnement et pouvoir réagir rapidement aux besoins urgents de la recherche.

4.1.2 Commission consultative pour la recherche environnementale

La coordination de la recherche entre les institutions de recherche et d'encouragement concernées revêt une grande importance. Dans ce but, l'OFEFP a créé en février 1999 une **Commission consultative pour la recherche environnementale**, qui compte quinze membres. Le secrétariat est assuré par l'OFEFP, qui, en tant que service spécialisé de la Confédération, doit fournir les bases d'une politique globale de l'environnement, des forêts et du paysage. Les membres sont des experts de la science (p. ex. du domaine des EPF, des universités cantonales, des hautes écoles spécialisées, du FNS), de l'économie, de la société et d'autres offices concernés (cf. annexe 5).

La Commission consultative pour la recherche environnementale sert de plate-forme d'échange d'informations ciblées entre les institutions de recherche, les institutions de finan-

cement et les utilisateurs des résultats. En outre, elle conseille le Comité de pilotage FRT¹²⁾ et l'OFEFP sur les priorités en matière de thèmes et de financement dans la recherche environnementale et les soutient dans les tâches d'exécution relatives à l'environnement de la compétence de la Confédération. De plus, elle s'occupe de concrétiser les thèmes prioritaires de recherche touchant à l'environnement, d'harmoniser la recherche interne et celle des hautes écoles et de coordonner la recherche de la compétence de la Confédération.

La création de la commission consultative offre notamment les avantages suivants:

- La question des tâches communes aux institutions concernées peut être soulevée et réglée rapidement. La mise en œuvre des bases élaborées en commun est grandement facilitée (consensus).
- L'OFEFP et les autres services fédéraux concernés ont une vue d'ensemble sur les activités de recherche touchant l'environnement. Ces activités peuvent être harmonisées, et il devient possible d'effectuer un reporting et un controlling uniformes des activités de recherche selon les instructions du Comité de pilotage FRT.

La figure suivante montre les liens de la commission:

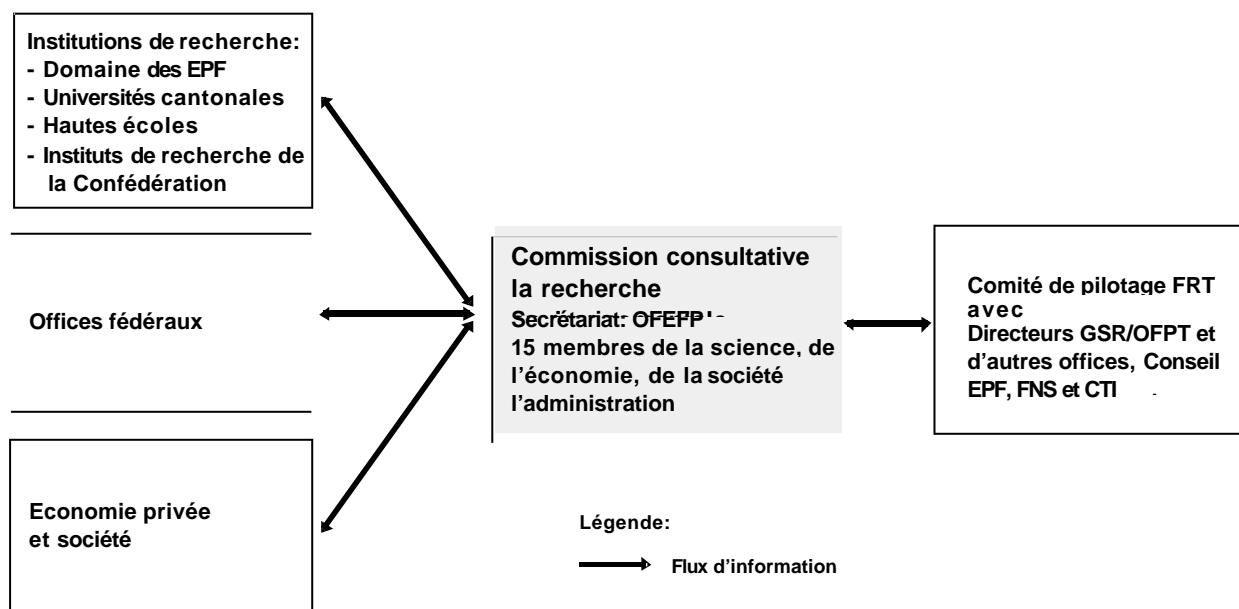


Figure 2: Liens de la Commission consultative pour la recherche environnementale

12) Le comité de pilotage pour la formation, la recherche et la technologie (FRT), créé dans le cadre de la réforme du gouvernement et de l'administration, soutient les directeurs du GSR et de l'OFFT, qui sont responsables de l'ensemble de la politique de la recherche et des hautes écoles dans le domaine de compétence de la Confédération. Le comité de pilotage FRT est présidé par les directeurs du GSR et de l'OFFT.

4.1.3 Programmes de recherche

La concrétisation et la mise en œuvre des quatre thèmes prioritaires (cf. paragraphe 3.3) incombent aux institutions de recherche et d'encouragement. Ce processus de concrétisation doit trouver un équilibre entre la recherche axée sur la résolution des problèmes dans le cadre des PNR et le développement plus stratégique et à plus long terme de centres de compétence et de réseaux dans le cadre de PRN (cf. paragraphe 4.1.3).

Les aspects environnementaux ont une place importante dans le cadre du programme pluri-annuel du FNS pour la période de subventionnement 2000 à 2003.

Dans le cadre des quatre objectifs thématiques prioritaires fixés par le Conseil fédéral (sciences de la vie, sciences humaines et sociales, développement durable et environnement, technologies de l'information et de la communication), le FNS va lancer à partir de fin 2000 un certain nombre de PRN dirigés par un centre de compétences. Pour le domaine de recherche «développement durable et environnement», il s'agit de tenir compte des quatre thèmes prioritaires de la recherche environnementale formulés dans le paragraphe 3.3 lors de la réalisation et de la mise en œuvre des futurs PRN. Les priorités de recherche énumérées dans l'annexe 4 devront être prises en considération pour fixer des priorités et sélectionner les propositions déposées au FNS. Pour sa part, l'OFEFP s'efforcera dans toute la mesure du possible de cofinancer et d'accompagner les programmes et projets importants et prioritaires pour la politique environnementale.

Jusqu'à la date butoir du 15 mars 2000, un total de 34 demandes pour des PRN ont été déposés au FNS (dont cinq provenaient du domaine de recherche «développement durable et environnement»). Ces demandes ont été évaluées en mai 2000 du point de vue scientifique par sept comités de sélection composés d'experts de divers pays. En juillet 2000, le FNS a transmis 18 projets au DFI (service compétent: GSR) pour une évaluation du point de vue de la politique de la recherche. Pour la politique environnementale, les deux projets de l'Université de Berne qui ont trait au domaine de recherche «développement durable et environnement» et qui ont été proposés pour le choix final sont particulièrement importants. Ils ont pour thèmes «North-South: Research partnerships for mitigating syndromes of global change» et «Climate variability, predictability and climate risks». Le projet «Public health: Addressing inequalities in health» de l'Université de Zurich, dans le domaine de recherche «sciences de la vie», contient également des éléments importants du point de vue de l'environnement (choix des projets définitifs par le DFI: automne 2000).

En outre, les **Programmes nationaux de recherche (PNR)** devront aussi traiter à l'avenir des aspects environnementaux (cf. paragraphe 2.3.1).

4.2 Ressources financières

Environ 349 mio. de fr. de fonds publics ont été dépensés en 1997 pour la recherche environnementale en Suisse. En raison de l'importance de la recherche environnementale pour le développement durable, des nouvelles tâches dans le domaine des sciences humaines et sociales (y c. économie et droit) et de l'importance grandissante des technologies environnementales, il est essentiel de garantir ces moyens à l'avenir.

Les ressources financières pour la recherche environnementale ne dépendent que partiellement de la sphère d'influence directe de la Confédération. **En conséquence, il est demandé aux institutions actives dans la recherche environnementale de l'encourager pendant la période 2000 à 2003 au moins dans la même proportion que jusqu'ici.**

Les contributions à la **recherche dans le cadre de la collaboration internationale** ne peuvent être appréciées qu'imparfaitement à l'heure actuelle et ne sont pas prises en compte dans le tableau budgétaire suivant. La nature transfrontière de beaucoup de problèmes environnementaux demande une harmonisation internationale de la recherche environnementale. Une pleine participation de la Suisse à la recherche environnementale dans le cadre des programmes de recherche internationaux (UE, ASE, COST, EUREKA, WCRP, etc.) est donc souhaitable.¹³⁾

La **recherche relative à l'environnement** est d'une grande importance pour l'orientation et la cohérence de l'activité administrative de la Confédération. Sans capacités suffisantes, il n'est pas possible de reconnaître les problèmes à temps, d'élaborer les stratégies de façon efficace et argumentée, d'exécuter complètement les mesures de protection, d'exploiter les données et de soutenir suffisamment les cantons dans l'exécution. En outre, le dialogue serait interrompu entre la recherche et la pratique. Les coûts nécessaires pour remédier à de tels effets négatifs peuvent s'avérer beaucoup plus élevés que les moyens dépensés pour la recherche environnementale.

13) Jusqu'à l'entrée en vigueur des mesures financières concernant l'accord bilatéral de recherche – très vraisemblablement le 1^{er} janvier 2002 – les participants suisses au 5^e programme-cadre de l'UE continueront de bénéficier d'un cofinancement direct de l'OFES. Dans le 4^e programme-cadre de l'UE (1994 à 1999), il y a eu 153 participations suisses pour un total de 35,4 millions de francs rien que dans les programmes «Environment and Climate» et «Marine Sciences» (source : rapport annuel 1999 sur la participation suisse). Pour le 5^e programme-cadre de l'UE, après la première mise au concours par l'OFES, 39 participations suisses sont déjà cofinancées pour un montant de 19,2 millions de francs dans le domaine de l'environnement. En l'an 2000, au moins 22 contrats supplémentaires ont été conclus pour environ 7,1 millions de francs. S'y ajoutent, dans les 4^e et 5^e programmes-cadres de l'UE, de nombreux projets intéressants du point de vue de l'environnement, en particulier dans les domaines «énergie», «transports» et «sciences de la vie».

La pleine participation aux programmes projetés d'Observation de la Terre de l'ASE (seulement la part de la recherche environnementale sans les satellites météo) nécessite au maximum 14 mio. fr./an (renseignement de l'OFES, J.-P. Ruder). Un total de 55,4 mio. fr. sont déjà engagés pour des participations aux programmes de la période 1999 à 2002. Les dépenses moyennes annuelles se montent donc à 14 mio. fr. D'autres programmes d'Observation de la Terre, non encore décidés, avec une orientation avant tout commerciale, ne sont pas pris en compte (part de la Suisse: environ 2 mio. fr.).

Différents développements exigent que les **moyens de recherche du ressort de l'OFEFP** soient non seulement garantis, mais encore augmentés:

- De façon générale, les tâches de la Confédération dans le domaine de la recherche relative à l'environnement sont devenues plus complexes et donc plus coûteuses. A cela s'ajoutent les relations renforcées de l'OFEFP avec d'autres offices fédéraux dans le cadre des activités de recherche de leur compétence.
- L'orientation renforcée vers les concepts d'application novateurs (efficience écologique, clarification des questions de coûts/utilité, analyses d'efficacité) et vers les instruments nouveaux (instruments de contrôle économique, intégration économie/écologie, coopération, réseaux locaux) entraîne un besoin accru de recherche.
- L'augmentation des liens internationaux et les obligations qui en résultent (différentes conventions) imposent de nouvelles tâches (p. ex. traitement des émissions, mise en œuvre commune des mesures de protection du climat).
- Les politiques et la société attendent de l'OFEFP de plus en plus des réactions à court terme par rapport aux besoins urgents de la recherche. Les fonds correspondants doivent être assurés.
- Pour assurer une politique environnementale efficiente et cohérente, l'OFEFP doit lancer et cofinancer davantage de programmes et de projets importants grâce à ses fonds de recherche. C'est la seule façon de garantir que la recherche environnementale prenne convenablement en considération les exigences de la politique environnementale.

En raison de ces exigences accrues, les fonds en faveur de la recherche de la compétence de l'OFEFP doivent graduellement être augmentés à 10 mio. de fr./an.

Les **technologies environnementales** avancées revêtent une grande importance pour le développement durable. Leur promotion constitue un lien important entre la recherche, le développement et l'introduction sur le marché. Depuis 1997, l'OFEFP dispose de fonds pour promouvoir les technologies environnementales. Selon la planification financière, ces moyens, qui s'élevaient à environ 3 mio. de fr./an en 1998/99, seront augmentés à près de 4 mio. de fr./an.

Ensemble, les moyens de l'OFEFP en faveur de la recherche et de la promotion des technologies se montent à environ 44 mio. de fr. pour la période 2000 à 2003 (1996 à 1999: environ 29 mio. de fr.).

Pour les années 2000 à 2003, on escompte en tout la mise à disposition d'environ 1420 mio. de fr. de fonds publics. Par rapport à la période 1996 à 1999 (environ 1405 mio. de fr.), cela représente un faible accroissement d'environ 1%. Les fonds sont fournis par les institutions suivantes (chiffres arrondis):

Période	OFEFP	FNS	Domaine des EPF	Universités cantonales	Autres	Total
1996 à 1999	29 mio. fr. ¹⁾	108 mio. fr. ³⁾	840 mio. fr. ³⁾	320 mio. fr. ³⁾	108 mio. fr. ³⁾	1405 mio. fr.
2000 à 2003	44 mio. fr. ²⁾	108 mio. fr. ⁴⁾	840 mio. fr. ⁴⁾	320 mio. fr. ⁴⁾	108 mio. fr. ⁴⁾	1420 mio. fr.

- 1) 23 mio. de fr. pour la recherche environnementale, 6 mio. de fr. pour la promotion des technologies environnementales
- 2) 29 mio. de fr. pour la recherche environnementale, 15 mio. de fr. pour la promotion des technologies environnementales
- 3) Approximation sur la base des estimations de l'année de base 1996
- 4) La Confédération attend des institutions de recherche et d'encouragement (en particulier de la CUS, du domaine des EPF et du FNS) qu'elles consacrent à la recherche environnementale, dans le cadre de leur budget global pour la période 2000 à 2003, une enveloppe au moins égale à celle allouée précédemment.

La compétence de disposer des fonds de la recherche environnementale doit en principe être laissée aux diverses institutions de recherche pour garantir une affectation en fonction des besoins et éviter des dépenses administratives inutiles.

4.3 Mise en œuvre des priorités de recherche

Dans l'annexe 4 du «Plan directeur de recherche Environnement pour les années 2000 à 2003» (version de mars 1999), l'OFEFP a énuméré une soixantaine de domaines politiquement importants à l'intérieur des quatre domaines prioritaires (concentration sur des thèmes de recherche importants et urgents) en guise de base de discussion pour un programme de recherche de politique environnementale.

Ces domaines ont été retravaillés et développés comme suit pour la version d'août 2000:

- Dans une première phase, les domaines mentionnés par l'OFEFP ont été discutés et approfondis en collaboration avec les membres de la Commission consultative pour la recherche environnementale, constituée en février 1999.
- Dans une deuxième phase, les membres de la commission ont regroupé, en accord avec les institutions et secteurs d'activité qu'ils représentent dans la commission, tous les domaines en trois groupes de taille égale (haute priorité pour les connaissances immédiatement nécessaires, priorité moyenne pour les connaissances nécessaires et basse priorité pour les connaissances souhaitables). L'évaluation statistique des résultats du questionnaire a été effectuée par un bureau externe. Il en est ressorti les 20 domaines prioritaires suivants (détails, cf. annexe 4):

- biodiversité;
 - utilisation durable du sol et diversité biologique;
 - protection contre les dangers naturels (forêts de protection);
 - protection contre les dangers naturels (discussion des risques et préalerte);
 - poussières fines respirables;
 - génie génétique (monitoring à long terme);
 - génie génétique (indicateurs biologiques);
 - écotoxicologie;
 - mélanges de substances dans les aquifères souterrains;
 - évaluation du risque;
 - évaluation du risque posé par les sites contaminés;
 - rayonnement non ionisant;
 - comportement respectueux de l'environnement;
 - risques globaux / intergénérationnels;
 - certificats / mise en œuvre conjointe (joint implementation);
 - réforme fiscale écologique;
 - systèmes d'incitation;
 - politique de production intégrée;
 - mise en œuvre du protocole de Kyoto;
 - commerce et environnement.
- Dans une troisième phase, la direction de l'OFEFP s'est déclarée globalement d'accord avec les 20 priorités présentées et les a adoptées avec quelques compléments. Le fait de mentionner 20 priorités n'exclut évidemment pas que d'autres domaines doivent être approfondis.

Les nombreux contacts et relations doivent maintenant être élargis. Il s'agit de créer ainsi un réseau national et international qui contribue à faire émerger la problématique de la recherche

environnementale au niveau politique, administratif et économique. Les priorités mentionnées seront développées dès l'automne/hiver 2000 en étroite collaboration avec les partenaires de la recherche environnementale et, si possible, mises en œuvre. Les activités suivantes sont prévues:

- discussion des priorités de recherche avec les partenaires de l'OFEFP (Comité de pilotage FRT, domaine des EPF, FNS, CUS, hautes écoles spécialisées, CASS, économie privée); contenus: présentation du «Plan directeur de recherche Environnement pour les années 2000 à 2003» (version d'août 2000), discussion des domaines prioritaires selon l'annexe 4 et de leur intégration dans les stratégies, programmes de travail et documents de planification des institutions, discussion concernant l'intégration des questions environnementales dans tous les programmes et projets de recherche;
- large diffusion de la version complétée du «Plan directeur de recherche Environnement pour les années 2000 à 2003» (version d'août 2000), par exemple auprès des 35 institutions intégrées à la consultation et mentionnées à l'annexe 3, auprès des services cantonaux de la protection de l'environnement et auprès des organes concernés par la recherche; organisation d'un atelier pour discuter des priorités de la recherche environnementale entre la recherche et la pratique; participation à des ateliers et utilisation de publications de tiers; mesures de marketing; mise sur pied d'un site Internet pour susciter le dialogue sur les priorités de recherche environnementale;
- cofinancement renforcé des domaines prioritaires par l'OFEFP (soutien financier ciblé de priorités de recherche environnementale dans des programmes et projets de recherche importants).

A1 Liste des abréviations

AFF	Administration fédérale des finances
ASE	Agence spatiale européenne
ASSH	Académie suisse des sciences humaines et sociales
ASSM	Académie suisse des sciences médicales
ASSN	Académie suisse des sciences naturelles
ASST	Académie suisse des sciences techniques
CASS	Conférence des académies scientifiques suisses
CEE/ONU	Commission économique pour l'Europe des Nations Unies
CFF	Chemins de fer fédéraux
COST	European cooperation in the field of scientific and technical research
CSS	Conseil suisse de la science, aujourd'hui CSST (Conseil suisse de la science et de la technologie)
CTI	Commission pour la technologie et l'innovation
CUS	Conférence universitaire suisse
DDC	Direction du développement et de la coopération
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie de la communication
DFAE	Département fédéral des affaires étrangères
DFE	Département fédéral de l'économie
DFF	Département fédéral des finances
DFI	Département fédéral de l'intérieur
EPF	Ecoles polytechniques fédérales
EPFL	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
EPFZ	Ecole polytechnique fédérale de Zurich
ESCEA	Ecole supérieure de cadres pour l'économie et l'administration
ESF	Fondation européenne de la science
ETS	Ecole technique supérieure
EUREKA	European Research Coordination Agency

FNP	Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage
FNS	Fonds national suisse de la recherche scientifique
FRT	Formation, recherche, technologie (Comité de pilotage...)
GDA	Groupe de l'armement
GSR	Groupe de la science et de la recherche
IFAEPE	Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux
IGBP	International Geosphere-Biosphere Program
IHDP	International Human Dimensions Program on Global Environmental Change
IPS	Institut Paul Scherrer
ISM	Institut suisse de météorologie (MétéoSuisse)
KFPE	Commission suisse pour le Partenariat Scientifique avec les Pays en Développement
LFEM	Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche
OcCC	Organe consultatif en matière de recherche sur le climat et les changements climatiques
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OFAEE	Office fédéral des affaires économiques extérieures, aujourd'hui SECO (Secrétariat d'Etat à l'économie)
OFAG	Office fédéral de l'agriculture
OFAT	Office fédéral de l'aménagement du territoire, aujourd'hui ODT (Office fédéral du développement territorial)
OFEE	Office fédéral de l'économie des eaux
OFEFP	Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage
OFEG	Office fédéral des eaux et de la géologie
OFEN	Office fédéral de l'énergie
OFES	Office fédéral de l'éducation et de la science
OFFT	Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie
OFPC	Office fédéral de la protection civile
OFROU	Office fédéral des routes
OFS	Office fédéral de la statistique
OFSP	Office fédéral de la santé publique

OMM	Organisation météorologique mondiale
OVF	Office vétérinaire fédéral
PNR	Programme national de recherche
PP Environnement	Programme Prioritaire Environnement
PRN	Pôles de recherche nationaux
R-D	Recherche et développement
SAGUF	Société académique suisse pour la recherche sur l'environnement et l'écologie
SSO	Bureau des affaires spatiales / Swiss space office (intégré au GSR)
UE	Union européenne
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
WCRP	World Climate Research Program

A2 Bibliographie

- Böhlen, B. 1995. *Strategie Umweltforschung in der Schweiz. Vorschläge und Empfehlungen*. Rapport à l'intention du Département fédéral de l'intérieur. Berne, février
- CASS & ProClim- 1997, Conférence des académies scientifiques suisses; Forum for Climate und Global Change. *Visionen der Forschenden. Forschung zu Nachhaltigkeit und Globalem Wandel - Wissenschaftspolitische Visionen der Schweizer Forschenden*. ProClim-, Berne, juillet
- CEPF 1997, Conseil des écoles polytechniques fédérales. *ETH-Bereich - Strategische Planung 2000-2003*. 24 septembre
- Conseil fédéral 1997. *Objectifs de la politique de la Confédération en matière de recherche après l'an 2000 du 22 octobre 1997*. Feuille fédérale 149 IV 50, 23 décembre 1997
- Conseil fédéral 1998. *Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie pendant les années 2000 à 2003, du 25 novembre 1998*. Feuille fédérale 151 I 2, 19 janvier 1999
- CSS 1998a, Conseil suisse de la science. *Konzept Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung. Vorschläge der Kommission "Strategie Umweltforschung und Nachhaltige Entwicklung" unter der Leitung von Prof. G. Petitpierre*. (Résumé en français) FOP 52, Berne, février
- CSS 1998b, Conseil suisse de la science. *Beitrag zu einem Indikatorensystem für die Wissenschafts- und Technologiepolitik. Fakten und Bewertungen für die Ziele der schweizerischen Forschungspolitik 2000-2003*. (Résumé en français) F&B 1/98. Berne
- CTI 1998, Commission pour la technologie et l'innovation. *L'offre de soutien de la CTI pour la création de compétences en matière de recherche appliquée et développement et transfert de savoir et de technologie dans les hautes écoles spécialisées*. Berne, 22 janvier
- CUS 1994, Conférence universitaire suisse. *Plan pluriannuel des universités et hautes écoles suisses pour la période 1996-99*. Berne
- CUS 1996, Conférence universitaire suisse. *Aspects de la coordination des universités et hautes écoles en sciences de l'environnement*. Rapport 724/96C de la Commission des sciences de l'environnement. Berne, 13 décembre
- CUS 1997, Conférence universitaire suisse. *Planification stratégique, Horizon 2006*. Rapport de la Commission de planification universitaire; 740/97B. Berne
- CUS 1998a, Conférence universitaire suisse. *Contribution de la CSE pour les sciences de l'environnement. Planification pluriannuelle 2000-2003*. Rapport 967/97B de la Commission des sciences de l'environnement. Berne, 27 février
- CUS 1998b, Conférence universitaire suisse. *Plan pluriannuel des universités et hautes écoles suisses pour la période 2000-2003*. Berne

- CUS 1998c, Conférence universitaire suisse. *L'interdisciplinarité à la frontière de l'université et de la cité. Colloque des 25 et 26 septembre 1997 à Neuchâtel*. Commission de planification universitaire & Commission des sciences de l'environnement. Berne, avril
- Defila Rico, Philipp W. Balsiger & Antonietta Di Giulio 1996 *Ökologie und Interdisziplinarität - eine Beziehung mit Zukunft? Wissenschaftsforschung zur Verbesserung der fachübergreifenden Zusammenarbeit*. Themenheft des Schwerpunktprogramms Umwelt. Birkhäuser, Bâle
- Defila, Rico & Antonietta Di Giulio. *Interdisziplinäre Forschungsprozesse: Erwartungen und Realisierungen in einem Forschungsprogramm - das Schwerpunktzentrum "Umweltverantwortliches Handeln" in seinem Umfeld*. In: Kaufmann-Hayoz Ruth & Antonietta Di Giulio (Hrsg.). *Umweltproblem Mensch. Humanwissenschaftliche Zugänge zu umweltverantwortlichem Handeln*. Paul Haupt, Berne, Stuttgart, Vienne
- DFI 1995, Commission fédérale pour les affaires spatiales. *Bedeutung der Erdbeobachtung für die Schweiz, 1995*. DFAE, Section Organisations internationales de recherche. Berne, novembre
- EPFZ 1997, Ecole polytechnique fédérale de Zurich. *Strategie Umwelt*. Rapports divers. Zurich
- ESF 1996, European Science Foundation. *Annual report, 1996*. Strasbourg-Cedex
- ESF 1998, European Science Foundation. *About the European Science Foundation*. Strasbourg-Cedex, mars
- FNS 1997a, Fonds national de la recherche scientifique. *Etat d'avancement des programmes nationaux de recherche. Décembre 1996*. Berne
- FNS 1997b, Fonds national de la recherche scientifique. *Rapport annuel 1996*. Berne
- FNS 1997c, Fonds national de la recherche scientifique. *Subsides accordés 1996*. Berne
- FNS 1998, Fonds national de la recherche scientifique. *Mehrjahresprogramm des Schweizerischen Nationalfonds für die Beitragsperiode 2000 - 2003*. Berne, mars
- Häberli, Rudolf & Walter Grossenbacher-Mansuy 1998. *Transdisziplinäre Forschung. Von der angebots- zur nachfrageorientierten Wissensproduktion - Erkenntnisse aus dem SPP Umwelt*. Manuscrit, 12 mars
- Häberli, Rudolf 1997. *Wirksame Forschung durch Transdisziplinarität. Wege der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis*. Neue Zürcher Zeitung, 18 juillet, p. 13
- KFPE 1998, Commission suisse pour le partenariat scientifique avec les pays en développement. *Guide du Partenariat Scientifique avec des Pays en Développement - 11 Principes*. Berne
- KFS 1998, Kommission für Forschung im Strassenwesen. *Forschung im Strassenwesen. Mehrjahresprogramm 1998 - 2000*. Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication, Berne

- Nowotny, Helga 1998. *Mechanismen und Bedingungen der Wissensproduktion. Zur gegenwärtigen Umstrukturierung des Wissenschaftssystems*. Neue Zürcher Zeitung, 6./7. Januar 1996, p. 15
- OFEFP 1994, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. *BUWAL-Strategie Umweltforschung*. Berne, octobre (manuscrit)
- OFEFP 1995, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. *Stand der Umweltforschung in der Schweiz*. Documents environnement n° 42, Berne
- OFEFP, 1997, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. *Catalogue des recherches sur l'environnement en Suisse*. Cahier de l'environnement n° 285, Berne
- OFEFP 1998a, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. *BUWAL-Mehrjahresprogramm Forschung für die Jahre 2000 - 2003*. Ittigen, mars
- OFEFP 1998b, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. *Auswirkungen von Klimaänderungen: Fragen an die Forschung*. Documents environnement n° 93. Berne
- OFEN 1995, Office fédéral de l'énergie. *Konzept der Energieforschung des Bundes 1996-1999*. Elaboré par la Commission fédérale pour la recherche énergétique CORE. Octobre
- OFES 1995, Office fédéral de l'éducation et de la science. *Mehrjahresplanung der Ressortforschung des Bundes 1996-1999 - Zusammenfassung*
- OFES 1997, Office fédéral de l'éducation et de la science. *ARAMIS Forschungsinformationssystem - Dokumentation*. Berne, 18 septembre
- OFS 1997a, Office fédéral de la statistique. *Recherche et développement en 1996 dans les établissements de recherche du domaine des EPF*. Berne
- OFS 1997b, Office fédéral de la statistique. *R-D: les dépenses de la Confédération. Finances et personnel 1996*. Berne
- OFS 1997c, Office fédéral de la statistique. *R-D dans les écoles supérieures. Finances et personnel 1996*. Berne
- OFS 1998a, Office fédéral de la statistique. *R-D dans les hautes écoles suisses. Finances et personnel 1996*. Berne
- OFS 1998b, Office fédéral de la statistique. *F+E-Aufwand intramuros und F+E-Aufträge des Bundes 1996 nach Zielbereich in Tsd. Franken*. Tableaux individuels, 20 janvier/PC
- ProClim- 1996, Forum for Climate and Global Change. *Research and Monitoring of Climate and Global Change in Switzerland*. ProClim-/CCA/IHDP/IGBP, Parties I, II, III. Berne, 1995/96
- Rohner, Jürg 1993. *Zusätzliches Modul "Natur + Landschaft" im SPP Umwelt (Projektskizze)*. Bericht erstellt im Auftrag der Programmleitung SPP Umwelt. Münchenstein, November

- Rohner, Jürg 1997a. *Forschung für Natur- und Landschaftsschutz und ihre Umsetzung in die Praxis*. Année européenne de la conservation de la nature 1995 (AECN 95), Comité national, Groupe de travail Pratique - Science. Münchenstein
- Rohner, Jürg 1997b (personne de contact). *Zukunft der Landschaft Schweiz - Nachhaltigkeit als endliche Ressource*. Proposition d'un nouveau PNR (8^e série de PNR). Münchenstein, 27 mars
- SAGUF 1996, Société académique suisse pour la recherche sur l'environnement et l'écologie, Arbeitsgruppe Praxisbegleitende Umweltforschung Schweiz (PUSCH). *Forschen für eine nachhaltige Schweiz*. Zurich
- SHIV & OFS 1998, Union suisse du commerce et de l'industrie "Vorort" & Office fédéral de la statistique. *La recherche et le développement dans l'économie privée en Suisse 1996*. Zurich, février
- Université de Bâle 1997. *Mensch - Gesellschaft - Umwelt. 5 Jahre Programm*
- Université de Genève 1997. *Rapport d'activité 1996/97 du Centre universitaire d'écologie humaine et des sciences de l'environnement*
- Université de Zurich 1998. *Institut für Umweltwissenschaften: Forschung, Lehre, Dienstleistungen*
- von der Wiesche, Melanie & Dietrich Werner 1998. *Langfristigkeit ökosystemarer Forschung - Praxis oder Utopie?* Z. Umweltchem. Ökotox. 10 (3): 179-187
- WBGU 1996, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. *Welt im Wandel: Herausforderung für die Wissenschaft. Jahresgutachten 1996*. Springer, Berlin
- Winterhager, M. & Weingart, P. 1997. *Forschungsstatus Schweiz 1995, Publikationsaktivität und Rezeptionserfolg der schweizerischen Grundlagenforschung im internationalen Vergleich 1981-1995*. (Résumé en français). Conseil suisse de la science, FOP 45, Berne
- Zehnder, Alexander 1995. *Umweltwissenschaften im ETH-Bereich. Eine Analyse der Rolle und Aktivitäten des ETH-Bereichs in Umweltwissenschaften im nationalen und internationalen Rahmen*. Rapport à l'intention du Conseil des EPF. IFAEPE Dübendorf, 30 novembre

A3 Liste des acteurs consultés

Institutions de recherche et d'encouragement de la recherche :

- CASS, Hirschengraben 11, Case postale 8160, 3001 Berne (y c. Académies suisses)
- Conseil des EPF, Händeliweg 17, 8092 Zurich (y c. Instituts de recherche du domaine des EPF)
- CSS, Inselgasse 1, 3003 Berne
- CUS, Sennweg 2, 3012 Berne (y c. Universités cantonales)
- EPFL, EPFL Ecublens, 1015 Lausanne
- EPFZ, ETH-Zentrum, 8092 Zurich
- FNS, Wildhainweg 20, 3012 Berne (y c. PP Environnement)

Services fédéraux :

- DDC, Eigerstr. 73, 3003 Berne (aujourd'hui Freiburgstr. 130, 3003 Berne)
- GDA, Kasernenstr. 19, 3003 Berne
- GSR, Hallwylstr. 4, 3003 Berne
- ISM, Krähbühlstr. 58, 8044 Zurich
- OFAG, Mattenhofstr. 5, 3003 Berne (y c. Stations fédérales de recherche agricole)
- OFAT, Einsteinstr. 2, 3003 Berne (aujourd'hui ODT, Bundeshaus Nord, 3003 Berne)
- OFEG, Ländtestr. 20, 2501 Bienne
- OFEN, Monbijoustr. 74, 3003 Berne
- OFES, Hallwylstr. 4, 3003 Berne
- OFFT, Effingerstr. 27, 3003 Berne (y c. CTI et Hautes écoles spécialisées)
- OFPC, Monbijoustr. 91, 3003 Berne
- OFROU, Monbijoustr. 74, 3003 Berne (aujourd'hui Worblentalstr. 68, 3003 Berne)
- OFSP, Schwarzenburgstr. 165, 3097 Liebefeld
- OVF, Schwarzenburgstr. 161, 3097 Liebefeld
- SET, Palais fédéral Nord, 3003 Berne

Associations et entreprises :

- ASEP, Brunngasse 60, 3011 Berne
- ASI, Weinbergstr. 49, 8035 Zurich
- ASIEGE, Obstgartenstr. 28, 8006 Zurich
- ASTE, Hochstr. 48, 4053 Bâle
- CFF/SBB, Hochschulstr. 6, 3030 Berne
- KSU, Schützengässchen 5, Postfach, 3000 Berne 7
- SSIC/SGCI, Nordstr. 15, 8035 Zurich
- SSIGE/SVGM, Grütlistr. 44, 8002 Zurich
- Swisscom Corporate Technology, Ostermundigenstr. 93, 3000 Berne 29
- Vorort, Hegibachstr. 47, 8032 Zurich
- VSA, Strassburgstr. 10, 8004 Zurich
- VSM (aujourd'hui swissmem), Kirchenweg 4, 8008 Zurich
- wf, Hegibachstr. 47, 8032 Zurich

A4 Priorités de recherche

Domaine	Domaine sectoriel	Connaissances et techniques actuelles	Connaissances requises (buts de la recherche)	Durée d'élaboration / durée de déroulement			Evaluation approximative des investissements moyens nécessaires de tous les destinataires (en millions de francs par année)		
				à court terme < 5 ans	à moyen terme 5 - 10 ans	à long terme > 10 ans	faibles < 0,5	moyens 0,5 - 2	élevés > 2
<u>Thème prioritaire 1</u> : Conservation et utilisation durable de la diversité biologique et paysagère									
1.1 Biodiversité La biodiversité est la principale condition de la stabilité à long terme des écosystèmes. <i>Exemples :</i> Changements climatiques et biodiversité Biodiversité et forêt Diversité biologique et paysagère	<u>Changements climatiques :</u> Scénarios, valeurs limites <u>Forêt :</u> Diversité génétique Monitoring Suivi	Répartition et populations de groupes d'espèces, effet des facteurs climatiques et de l'histoire du climat Capacité d'adaptation à long terme et tolérance au stress Méthodologie «monitoring de la biodiversité» Effet des mesures	Effet des changements climatiques sur la diversité biologique en relation avec les mesures d'adaptation possibles Effets du fractionnement des populations Evaluation, appréciation, modélisation Effets de différents événements, interventions et mesures			X		X	
				X					X

	<p><i>Diversité paysagère :</i></p> <p>Modèle de structure et d'utilisation du paysage</p>	<p>Banques de données, organisation du monitoring, prévisions simples</p>	<p>Compréhension de la situation de départ, précision des buts et potentialités, évaluation de la valeur et de la beauté</p> <p>Buts : développement des connaissances / mise en pratique et exécution</p>		X				X
<p>1.2</p> <p>Utilisation durable du sol et diversité biologique</p> <p>Le sol ne peut remplir ses fonctions dans l'équilibre naturel qu'avec une biocénose variée et intacte. D'innombrables activités humaines menacent cette diversité.</p>	<p>Limites de pollution et possibilités de détection</p>	<p>Fonctions du sol, structures et organismes du sol qui y participent</p>	<p>Charges limites, méthodes de détection et d'évaluation des pollutions physiques et chimiques du sol, remèdes (y c. méthodes biologiques)</p> <p>Buts : développement des connaissances / bases pour la législation / mise en pratique et exécution</p>		X				X

<p>1.3</p> <p>Protection contre les dangers naturels I</p> <p>La protection de la vie humaine et des biens de valeur notable est prioritaire.</p>	<p>Limites de l'influence des forêts de protection et de leur entretien</p>	<p>L'influence de la forêt sur les différents dangers naturels n'est qu'insuffisamment connue</p>	<p>Meilleures connaissances de l'effet des forêts de protection contre tous les dangers naturels et de la nécessité et de l'influence de mesures orientées de soin aux forêts de protection</p> <p>But : développement des connaissances</p>		X			X	
<p>1.4</p> <p>Protection contre les dangers naturels II</p> <p>La protection de la vie humaine et des biens de valeur notable est prioritaire.</p>	<p>Discussion des risques et préalerte</p>	<p>Les méthodes d'analyse intégrée des risques dus aux dangers naturels n'en sont qu'au stade initial, de même que les modèles d'appréciation des dangers, y c. les stations de préalerte</p>	<p>Bases d'appréciation et d'évaluation comparables des risques pour tous les types de risques naturels, prédiction exacte des probabilités d'occurrence et des intensités des dangers naturels pour la reconnaissance précoce, l'appréciation et la planification des mesures</p> <p>But : mise en pratique et exécution</p>		X			X	

**Thème prioritaire 2 : Protection de l'homme et de l'environnement contre les substances toxiques et les organismes
(y c. le bruit et le rayonnement électromagnétique non ionisant)**

<p>2.1</p> <p>Poussières fines respirables</p> <p>Atteintes importantes à la santé, morts prématurées, coûts élevés.</p>	<p>Particules ultrafines PM10 et PM2.5</p>	<p>Effets des PM10 et aperçu des immersions, modèles d'immersions</p>	<p>Situation des émissions et des immersions, identification de la source et mesures de réduction, exposition de la population et effets, effets chroniques</p> <p>Buts : développement des connaissances / mise en pratique et exécution</p>	<p align="center">X</p>	<p align="center">X</p>	<p align="center">X</p>	<p align="center">X</p>		
<p>2.2</p> <p>Génie génétique I</p> <p>Protection de l'environnement contre les organismes génétiquement modifiés.</p>	<p>Monitoring à long terme des organismes génétiquement modifiés dans l'environnement</p>	<p>Les connaissances sont très lacunaires</p>	<p>Développement, test et utilisation des méthodes pour suivre l'évolution des organismes génétiquement modifiés</p> <p>But : mise en pratique et exécution</p>			<p align="center">X</p>		<p align="center">X</p>	
<p>2.3</p> <p>Génie génétique II</p> <p>Protection de l'environnement contre les organismes génétiquement modifiés.</p>	<p>Utilisation des indicateurs biologiques pour l'évaluation de l'influence des organismes génétiquement modifiés sur la biodiversité</p>	<p>Les connaissances sont très lacunaires</p>	<p>Identification des indicateurs appropriés, notamment dans l'écosystème sol</p> <p>Buts : développement des connaissances / bases pour la législation</p>	<p align="center">X</p>			<p align="center">X</p>		

<p>2.4</p> <p>Ecotoxicologie</p> <p>Les produits chimiques de l'environnement peuvent intervenir de la manière la plus variée sur les processus biologiques et avoir des effets négatifs sur les organismes et les biocénoses. De telles substances doivent être reconnues et leur apport dans l'environnement minimisé.</p>	<p>Substances à action hormonale (méthodes d'examen de l' «état actuel»)</p>	<p>Données ponctuelles sur la pollution de l'environnement par des substances à action hormonale reconnue, renseignements sur une atteinte à la reproduction des animaux causée par des substances</p>	<p>Développement de marqueurs biologiques pour identifier les effets sur les espèces et les biocénoses aquatiques et terrestres des substances à action hormonale, ainsi que les substances et les mélanges de substances responsables de ces effets</p> <p>Buts : développement des connaissances / bases pour la législation</p>		X			X	
<p>2.5</p> <p>Comportement et effet des mélanges de substances dans les aquifères souterrains</p> <p>Influence réciproque des substances dans leur comportement ; influence sur la qualité de l'eau potable.</p>	<p>Instruments d'appréciation des risques et d'analyse</p>	<p>Les connaissances disponibles sont rudimentaires</p>	<p>Procédure de test, procédure de détection des effets</p> <p>But : développement des connaissances</p>			X			X

<p>2.6</p> <p>Evaluation du risque</p> <p>Une évaluation argumentée du risque est une condition importante de la mise en œuvre efficace des moyens financiers pour réduire les risques.</p>	<p>Protection de l'homme et de l'environnement contre les accidents majeurs</p>	<p>Critères d'évaluation des risques dans les installations fixes présentant une menace chimique potentielle</p>	<p>Critères d'évaluation des risques lors du transport de marchandises dangereuses (rail/route/Rhin) Buts : développement des connaissances / bases pour la législation / mise en pratique et exécution</p>	<p>X</p>			<p>X</p>		
<p>2.7</p> <p>Evaluation du risque posé par les sites contaminés, risk assessment</p> <p>Les pollutions des eaux souterraines proviennent essentiellement des sites contaminés; les processus naturels d'autoépuration (natural attenuation) doivent être utilisés.</p>	<p>Menace sur les eaux souterraines</p>	<p>Bases provenant de NAQUA, projets de recherche hydrochimiques et hydrogéologiques, modélisations mathématiques, géochimie des isotopes</p>	<p>Estimation de la libération, de la rétention et de la dégradation des polluants lors de recherches et de suivis, «monitored natural attenuation» Buts : développement des connaissances / mise en pratique et exécution</p>		<p>X</p>			<p>X</p>	
<p>2.8</p> <p>Rayonnement non ionisant (RNI)</p> <p>La pollution par le RNI est en augmentation. Les effets à long terme sur l'homme et l'environnement ne sont pas connus.</p>	<p>Effets à long terme, groupes de personnes particulièrement sensibles</p>	<p>Effets aigus du rayonnement non ionisant sur l'homme</p>	<p>Situation des immissions, connaissances scientifiques sur les atteintes à la santé et au bien-être dues à de faibles immissions Buts : développement des connaissances / bases pour la législation / mise en pratique et exécution</p>		<p>X</p>			<p>X</p>	

Thème prioritaire 3 : Comportements humains, incitations économiques et systèmes d'apprentissage

<p>3.1</p> <p>Comportement respectueux de l'environnement</p> <p>Suppression de l'opposition entre la connaissance et l'action dans le domaine de l'environnement.</p>	<p>Mise en valeur des potentiels et des ressources pour ménager davantage l'environnement dans la vie quotidienne personnelle, professionnelle et politique</p>	<p>Etudes sur les connaissances, les attitudes et les comportements, typologie des obstacles possibles à un comportement respectueux de l'environnement</p>	<p>Modèles comportementaux et approches possibles en vue de la réalisation d'une société durablement respectueuse de l'environnement (p. ex. comportement dans les loisirs et la circulation), instructions pour des stratégies adéquates d'information et de motivation, garantie du transfert des connaissances But : mise en pratique et exécution</p>		X			X	
<p>3.2</p> <p>Risques globaux / intergénérationnels</p> <p>Etablissement des bases scientifiques et rendu opérationnel du principe de précaution pour de grandes échelles spatiales et temporelles.</p>	<p>Stratégies de précaution face aux changements climatiques et aux conséquences potentielles, p. ex. dans les domaines écosystèmes/milieus vitaux/nutrition/approvisionnement en eau/protection contre les dangers naturels</p>	<p>Travaux de base pour limiter les risques et pour un comportement conscient des valeurs</p>	<p>Recherches psychologiques, sociologiques et politiques sur les processus de perception, d'évaluation et de mobilisation face aux risques environnementaux globaux et intergénérationnels Buts : développement des connaissances / mise en pratique et exécution</p>		X			X	

<p>3.3</p> <p>Certificats / mise en œuvre conjointe (joint implementation)</p> <p>Instruments importants de la politique du climat (protocole de Kyoto).</p>	<p>Mise en œuvre de la politique du climat en Suisse</p>	<p>Développement théorique et mode d'action</p>	<p>Instruments potentiels d'une protection efficace du climat, conditions et critères de l'application pratique, effets sur l'environnement, l'économie et la société</p> <p>Buts : développement des connaissances / bases pour la législation / mise en pratique et exécution</p>	<p>X</p>			<p>X</p>		
<p>3.4</p> <p>Réforme fiscale écologique</p> <p>La réforme fiscale écologique est un instrument essentiel d'intégration de l'écologie et de l'économie.</p>	<p>Développement et réalisation en Suisse, expériences à l'étranger</p>	<p>Développement théorique et mode d'action</p>	<p>Effets écologiques, questions de péréquation, effets sur l'innovation</p> <p>Buts : développement des connaissances / bases pour la législation / mise en pratique et exécution</p>		<p>X</p>		<p>X</p>		

<p>3.5</p> <p>Systèmes d'incitation</p> <p>Extension et remplacement des interdictions et des obligations au moyen d'évaluations et d'instruments propres. (Conception «Paysage suisse»)</p>	<p>Nature, paysage, patrimoine bâti</p>	<p>Aperçu des instruments de l'économie de marché adaptés aux intérêts de la nature et du paysage</p>	<p>Développer les instruments de l'économie de marché, compléter les instruments axés sur le mérite (mener des projets pilotes) Buts : développement des connaissances / mise en pratique et exécution</p>	<p>X</p>			<p>X</p>		
<p>3.6</p> <p>Politique de production intégrée</p> <p>Appréciation écologique globale des produits et des services et intégration de la politique environnementale dans d'autres domaines de la politique, au-delà de raisonnements purement sectoriels.</p>	<p>Appréciation écologique globale : bilans écologiques, design écologique, labels écologiques, etc.)</p>	<p>Premières méthodes et conceptions</p>	<p>Développement des bases méthodologiques, évaluation des besoins pratiques de l'industrie et des possibilités de les satisfaire, prise en compte des nouvelles approches comme IMUS (intensité matérielle par unité de service) Buts : développement des connaissances / bases pour la législation / mise en pratique et exécution</p>		<p>X</p>			<p>X</p>	

Thème prioritaire 4 : Objectifs et instruments des accords internationaux pour la protection de l'environnement

<p>4.1</p> <p>Mise en œuvre du protocole de Kyoto</p> <p>Mise en œuvre sur le plan national d'un accord essentiel pour la qualité de l'environnement et le développement durable.</p>	<p>Préparation et conception de mesures dans différents secteurs</p>	<p>Evaluation sommaire des effets de la mise en œuvre des mesures de politique climatique au plan international et national</p>	<p>Nécessité d'action politique et pratique, questions d'acceptation, rapports socio-économiques, contributions potentielles des matières premières renouvelables et des puits de carbone</p> <p>Buts : bases pour la législation / mise en pratique et exécution</p>	<p>X</p>	<p>X</p>			<p>X</p> <p>X</p>	
<p>4.2</p> <p>Commerce et environnement</p> <p>Elimination des conflits d'intérêts entre les accords internationaux sur l'environnement et l'économie.</p>	<p>Accent mis sur OMC/GATT</p>	<p>Etudes sur l'apparition, le développement et les effets des accords internationaux sur l'environnement et le commerce 65</p>	<p>Connaissances sur une relation efficace et effective entre les accords sur la protection de l'environnement et sur le commerce, et sur un développement consensuel de mécanismes de sanctions</p> <p>Buts : bases pour la législation / mise en pratique et exécution</p>		<p>X</p>			<p>X</p>	

A5 Membres de la Commission consultative pour la recherche environnementale

Présidence

- M. A. Mohr, dr (OFEFP)

Secrétariat

- Mme F. Dubas, dr (OFEFP)
- M. U. Kunz, dr (OFEFP)

Sciences

- Mme L. Boisson de Chazournes, prof. (Uni Genève)
- M. M. Broggi, dr (FNP)
- M. U. Christ, dr (FNS)
- M. W. Haerberli, prof. (ASSN)
- Mme R. Kaufmann-Hayoz, prof. (Uni Berne)
- Mme C. Keller, dr (EPFL)

Services fédéraux

- M. G. Escher, dr (GSR)
- M. U. König (CTI)

Economie

- M. P. Stössel, dr (swissmem)
- M. G. Stucki, dr (SSIC)

Société

- Mme G. Hirsch Hadorn, PD dr (SAGUF)
- M. J. Matter (KSU)