

03
07

> Plan Directeur de recherche Environnement pour les années 2008–2011

État de la recherche, thèmes prioritaires, stratégies



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

03

07

> Plan Directeur de recherche environnement pour les années 2008–2011

État de la recherche, thèmes prioritaires, stratégies

Impressum

Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Auteurs

Section innovation, OFEV

Conseil externe

IC Infraconsult AG, Berne

Référence bibliographique

Office fédéral de l'environnement 2007 : Plan directeur de recherche Environnement pour les années 2008–2011 : État de la recherche, thèmes prioritaires, stratégie. Connaissance de l'environnement n° 0703. Office fédéral de l'environnement, Berne. 80 p.

Graphisme, mise en page

Ursula Nöthiger-Koch, 4813 Uerkheim

Photo de couverture

OFEV/AURA

Commande

OFEV

Documentation

CH-3003 Berne

Fax +41 (0) 31 324 02 16

docu@bafu.admin.ch

www.environnement-suisse.ch/uw-0703-f

Numéro de commande et prix

UW-0703-F / CHF 15.– (TVA comprise)

Cette publication existe aussi en allemand (UW-0703-D).

© OFEV 2007

Table des matières

Abstracts	5	5	Priorités des activités de recherche	
Avant-propos	7		environnementale pour 2008–2011	40
Résumé	8		5.1 Vue d'ensemble	40
			5.2 Thèmes prioritaires et priorités de recherche	41
1 Mandat légal et cadre	13			
2 État de la recherche environnementale	15	6 Renforcement de la recherche	environnementale	55
2.1 Objet de la recherche environnementale	15	6.1 Mise en œuvre des thèmes prioritaires et		
2.2 Institutions de la recherche environnementale	16	priorités de recherche		55
2.2.1 Domaine des EPF	16	6.2 Renforcement de la gestion de la recherche		56
2.2.2 Recherche sectorielle de la Confédération	19	6.3 Encouragement de la recherche interdisciplinaire		
2.2.3 Universités cantonales	19	et transdisciplinaire		57
2.2.4 Hautes écoles spécialisées	22	6.4 Encouragement de la recherche appliquée		58
2.2.5 Autres institutions exerçant des activités de		6.5 Exploitation stratégique des programmes de		
recherche	23	recherche		58
2.3 Institutions d'encouragement de la recherche	25	6.6 Mise à disposition de moyens financiers		59
2.3.1 Fonds national suisse (FNS)	25			
2.3.2 Commission pour la technologie et l'innovation		7 Recherche sectorielle environnementale		60
(CTI)	26	7.1 Acteurs		60
2.3.3 Académies suisses	27	7.2 Bilan intermédiaire de la recherche sectorielle		
2.4 Coopération scientifique internationale	28	environnementale de la Confédération 2004–		
2.4.1 Projets de recherche européens	28	2007		63
2.4.2 Programmes de l'Organisation de coopération et		7.3 Recherche sectorielle environnementale de		
de développement économiques (OCDE)	30	l'OFEV 2004–2007		64
2.4.3 Programmes mondiaux	31	7.4 Thèmes prioritaires de la recherche		
		environnementale de l'OFEV		66
3 Financement de la recherche	32	7.5 Budget nécessaire à la mise en œuvre		71
4 Plan directeur de recherche Environne-	35	Annexes		72
ment 2004–2007 : Bilan intermédiaire		A1 Organigramme du domaine de recherche		
4.1 Absence de vue d'ensemble	35	Environnement		72
4.2 Enquête auprès des institutions de recherche	35	A2 Organisation de la recherche au sein de l'OFEV		73
4.3 Thèmes prioritaires des institutions interrogées	35	A3 Liste des organes associés à l'élaboration du plan		
4.4 Besoins et enjeux de la recherche		directeur		74
environnementale	37			
4.5 Activités de la CCRE / BKUF et de l'OFEV	38	Index		76
		Abréviations		76
		Bibliographie		79

> Abstracts

Environmental research makes an important contribution towards effective, efficient environmental policymaking in Switzerland. The present «Master Plan for Environmental Research for 2008–2011» gives an up-to-date review of the most important environmental research activities in a range of institutions concerned with research and research sponsoring, by government offices, employer associations and companies. It also gives rough estimates of the flows of finance in environmental research. In addition, it gives a view of the activities of the Federal Office for the Environment (FOEN) to reinforce and promote applied research. The main points of the master plan are research priorities for 2008–2011 and implementation strategies. A separate chapter is devoted to departmental research undertaken by the Confederation in general and in particular by the FOEN.

Keywords:

environmental research,
departmental research,
research priorities,
research sponsoring

Die schweizerische Umweltforschung leistet einen wichtigen Beitrag zu einer wirksamen und effizienten Umweltpolitik. Das vorliegende «Forschungskonzept Umwelt für die Jahre 2008–2011» vermittelt einen aktuellen Überblick über die wichtigsten umweltrelevanten Forschungstätigkeiten von Institutionen der Forschung und der Forschungsförderung, von Bundesämtern sowie von Verbänden und Unternehmen. Es enthält auch grobe Schätzungen der Finanzflüsse in der Umweltforschung. Zudem gibt es einen Einblick in die Aktivitäten des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) zur Stärkung und Förderung der angewandten Umweltforschung. Im Zentrum des Konzeptes stehen die Forschungsschwerpunkte und -prioritäten für die Periode 2008–2011 sowie die Strategien zu deren Umsetzung. Ein besonderes Kapitel ist der umweltrelevanten Ressortforschung des Bundes im Allgemeinen und des BAFU im Speziellen gewidmet.

Stichwörter:

Umweltforschung,
Ressortforschung,
Forschungsprioritäten,
Forschungsförderung

La recherche environnementale suisse est essentielle pour une politique de l'environnement efficace et dynamique. Le présent «Plan directeur de recherche Environnement pour les années 2008–2011» présente pour le domaine environnemental les activités des institutions de recherche et d'encouragement de la recherche, des offices fédéraux ainsi que des associations et entreprises concernées par le sujet. Il comprend une évaluation sommaire des flux financiers de la recherche environnementale et donne un aperçu des activités déployées par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) pour la promotion de la recherche environnementale appliquée. Les thèmes prioritaires, les priorités de recherche et les stratégies de mise en œuvre sont au cœur de ce plan directeur. Un chapitre est consacré à la recherche environnementale sectorielle de la Confédération en général et de l'OFEV en particulier.

Mots-clés :

recherche environnementale,
recherche sectorielle,
priorités de recherche,
promotion de la recherche

La ricerca ambientale svizzera fornisce un contributo fondamentale per lo sviluppo di una politica efficiente ed efficace in materia di ambiente. Il presente «Piano direttore di ricerca Ambiente per gli anni 2008–2011» illustra le attività di ricerca nel settore ambientale condotte da istituzioni di ricerca e di promozione della ricerca nonché da Uffici federali, associazioni e imprese. Contiene inoltre una stima approssimativa dei flussi finanziari nel settore della ricerca ambientale e presenta una panoramica delle attività svolte dall'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) al fine di potenziare e promuovere la ricerca ambientale applicata. Elementi centrali del piano sono i temi prioritari e le priorità di ricerca per il periodo 2008–2011 come pure le strategie per la loro attuazione. Un apposito capitolo è dedicato alla ricerca dell'Amministrazione federale in genere nel settore dell'ambiente e a quella condotta dall'UFAM in particolare.

Parole chiave:
ricerca ambientale,
ricerca dell'Amministrazione
federale,
priorità di ricerca,
promozione della ricerca

> Avant-propos

La politique environnementale est une tâche étatique importante dont l'objet principal est la gestion durable des ressources naturelles. Si par le passé les mesures de politique de l'environnement décrétées par l'État avaient fréquemment pour but de maîtriser des situations de crise (loi sur les forêts, loi sur la protection des eaux, ordonnance sur les déchets), la préoccupation actuelle est bien plus de travailler dans une perspective à long terme afin d'assurer l'utilisation durable de nos ressources naturelles.

Une politique de l'environnement efficace et dynamique ne peut être envisagée sans fondement scientifique solide. Une activité de recherche environnementale globale et forte constitue le fondement indispensable à toute décision concernant l'environnement, prise à quelque niveau que ce soit. Le «Plan directeur de recherche Environnement pour les années 2008–2011» est un instrument d'information et de stratégie essentiel pour la politique environnementale. Pour les chercheurs, il constitue la base sur laquelle appuyer leurs activités durant les prochaines années. Du fait que les chercheurs et les principaux décideurs ont été impliqués très tôt dans le processus d'élaboration du présent plan directeur, les thèmes et priorités qui y sont définis sont très largement fondés.

Afin de satisfaire au principe d'une planification durable et à long terme, les thèmes prioritaires de recherche définis pour la période 2004 à 2007 sont reconduits. Grâce aux programmes et pôles de recherche nationaux relatifs à l'environnement et au soutien apporté à de nombreux projets individuels, les connaissances progressent dans le savoir systémique, finalisé et opérationnel. Ces connaissances sont utilisées pour la protection de l'environnement et de la santé humaine, pour la gestion durable des ressources naturelles, pour la résolution des questions relatives aux changements climatiques et celles concernant les risques naturels et techniques. Par ailleurs, la période de recherche 2008–2011 devra apporter de nouvelles connaissances sur les possibilités d'action de l'homme, de la société et de l'économie pour l'aménagement et la préservation d'un environnement intact. Un nouveau thème prioritaire de recherche a été défini spécialement à cet effet.

Je tiens à remercier ici toutes les institutions de recherche et d'encouragement de la recherche, les offices fédéraux concernés ainsi que les associations et entreprises qui par leurs précieux apports ont contribué à l'élaboration du présent plan directeur. J'adresse également mes remerciements aux membres de la Commission consultative pour la recherche environnementale placée sous la présidence du Professeur Wilfried Haerberli, qui ont consacré leur temps à la définition des grandes lignes de ce plan directeur et ont accompagné son élaboration par des contributions constructives.

Gérard Poffet
Sous-directeur
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

> Résumé

La recherche environnementale en Suisse

La recherche environnementale apporte une importante contribution à la définition d'une politique de l'environnement efficace et effective ainsi qu'à l'instauration d'un développement durable. L'objet de cette recherche est l'état dynamique de l'environnement, ses origines ainsi que les modifications naturelles et anthropiques qui l'affectent. Au centre de ses intérêts figurent les interactions et les liens entre, d'une part, les activités des individus, de la société et de l'économie et, d'autre part, les systèmes écologiques. La recherche environnementale suisse couvre aujourd'hui un large éventail de thèmes importants. Elle se caractérise par un haut niveau d'excellence et fait appel à la collaboration de très nombreux acteurs dans les disciplines scientifiques les plus diverses.

Importance et diversité de la recherche environnementale

Malgré les efforts en cours pour renforcer la recherche environnementale, des besoins urgents se font encore sentir. Ainsi, l'archivage systématique des données relatives à la recherche sur les écosystèmes doit permettre d'éviter les lacunes et empêcher que les données déjà saisies ne se perdent. De plus, dans le cadre des procédures de mise au concours et des évaluations qu'elles entreprennent, les instances d'encouragement de la recherche doivent mieux tenir compte des standards permettant de promouvoir l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité. En outre, un important décalage persiste dans la société entre ce que l'on sait et ce que l'on fait. Il faut intensifier la recherche de stratégies permettant de réduire les conséquences néfastes des problèmes environnementaux ainsi que de s'adapter à celles qui sont inévitables. Une véritable gestion de la recherche environnementale, incluant coordination et évaluation, doit être mise en place de manière systématique, ce qui permettra d'optimiser les activités de recherche en les orientant sur des objectifs précis.

Enjeux de la recherche environnementale

Les acteurs de la recherche environnementale sont hétérogènes : universités, écoles polytechniques fédérales, hautes écoles spécialisées, instituts de recherche, académies, institutions d'encouragement, offices fédéraux, organisations non gouvernementales et entreprises privées. Cela favorise la diversité des domaines de recherche et des approches adoptées, mais représente également un véritable défi en matière de coordination et de mise en réseau.

Hétérogénéité de la recherche

Les pôles de recherche nationaux (PRN) et les programmes nationaux de recherche (PNR) du Fonds national suisse (FNS) rendent possibles des recherches approfondies sur des questions urgentes, notamment dans le domaine de l'environnement. La participation d'équipes de chercheurs suisses à des programmes internationaux tels que les programmes-cadres de l'UE, les actions COST ou les programmes EUREKA représente une possibilité supplémentaire de fournir des contributions ciblées sur la compréhension et à l'atténuation des problèmes environnementaux mondiaux.

Programmes nationaux / internationaux

La recherche sectorielle fournit une contribution indispensable à l'élaboration d'une politique de l'environnement orientée vers la résolution des problèmes concrets. Outre l'OFEV, plusieurs autres offices fédéraux ont des activités de recherche environnementale dans des domaines étroitement liés à la pratique et, pour ce faire, entretiennent leurs propres instituts de recherche et laboratoires, confient des mandats à l'extérieur ou contribuent financièrement à des projets de tiers.

Recherche sectorielle
environnementale

La base de données sur les flux financiers de la recherche environnementale suisse reste toujours assez sommaire. En raison de la difficulté à délimiter strictement les différentes activités, il s'avère impossible de déterminer de manière précise les sources de financement et l'utilisation des moyens disponibles. Les chiffres du présent plan directeur ne sont donc pas tout à fait comparables à ceux du plan directeur pour la période 2004–2007. Les fonds mis à la disposition de la recherche environnementale en 2004 sont estimés à quelque 519 millions de francs, dont environ trois quarts (74 %) ont été financés par les pouvoirs publics et environ un quart (26 %) par l'économie privée (pour comparaison, en 2000 le rapport était de deux tiers fournis par les pouvoirs publics et un tiers par l'économie privée).

Financement de la recherche

Priorités de la recherche environnementale pour 2008–2011

Cinq thèmes prioritaires de recherche ont été définis pour la période 2008–2011 (voir chapitre 5.2). Afin de satisfaire au principe d'une planification à long terme, quatre de ces cinq thèmes sont repris de la période 2004–2007, avec des priorités de recherche actualisées. Le nouveau thème prioritaire intitulé «Possibilités d'action de l'homme, de la société et de l'économie pour l'aménagement et la préservation d'un environnement intact» a été proposé par la Commission consultative pour la recherche environnementale (CCRE/BKFU). Pour chaque thème, des priorités de recherche et des sujets prioritaires ont été définis sur la base d'une vaste consultation auprès des institutions de la recherche environnementale et d'encouragement de la recherche, auprès des divisions concernées de l'OFEV et auprès des membres de la CCRE/BKUF.

Thèmes prioritaires pour les
années 2008–2011

Thèmes prioritaires et priorités pour la recherche environnementale 2008–2011.

Thèmes prioritaires / Modes de savoir	Thème prioritaire I Possibilités d'action de l'homme, de la société et de l'économie pour l'aménagement et la préservation d'un environnement intact	Thème prioritaire II Protection de l'environnement et de la santé humaine contre les polluants et les atteintes biotiques et physiques	Thème prioritaire III Protection et utilisation durable des ressources naturelles	Thème prioritaire IV Mutation du système climatique et ses conséquences pour la nature et la société	Thème prioritaire V Gestion des dangers naturels et des risques techniques pour la société (gestion intégrale du risque)
Savoir systémique	- Valeurs morales - Déterminants de la politique environnementale	- Nanomatériaux - Poussières fines - Néophytes - Rayonnements non ionisants * - Perturbateurs endocriniens *	- Biodiversité - Utilisation du territoire / paysage-cadre de vie *	- Recherche d'impacts - Variabilité spatiale / temporelle *	- Systèmes hydrologiques et dispositifs d'aménagement - Génie génétique *
Savoir finalisé	- Économie respectueuse de l'environnement			- Stratégies d'atténuation et d'adaptation	- Évaluation du risque (territoire, nouvelles technologies, etc.)
Savoir opérationnel				Seuils Conflits d'objectifs	
				Gestion des conflits d'objectifs	
				Encouragement des comportements respectueux de l'environnement (systèmes incitatifs, etc.)	
				Stratégies de prévention, d'évitement et d'adaptation	
				Technologies environnementales	

* Ces thèmes sont en partie couverts par des programmes du FNS (p. ex. PNR RNI).

Les thèmes et priorités ainsi définis doivent servir de fil conducteur général à l'ensemble de la communauté scientifique et faciliter les prises de décision sur des questions qui ont trait à la recherche environnementale à tous les niveaux. L'intégration délibérée des trois modes de savoir désignés comme «savoir systémique», «savoir finalisé» et «savoir opérationnel» met en évidence que la recherche environnementale est responsable aussi bien de réunir et transmettre des connaissances nouvelles que de préparer les bases pour une utilisation concrète du savoir acquis.

Mesures stratégiques pour renforcer la recherche environnementale

Afin que le Plan directeur de recherche Environnement puisse effectivement déployer ses effets dans la pratique, les mesures stratégiques suivantes devront être prises.

Le Plan directeur de recherche Environnement 2008–2011 et sa teneur doivent être communiqués par le biais d'entretiens menés avec les institutions qui ont participé à la consultation. Les conventions passées par l'OFEV avec certains instituts du domaine des EPF et avec l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) ont fait leurs preuves. Il convient de continuer de soigner ces relations et d'établir des conventions similaires avec d'autres partenaires (universités, hautes écoles spécialisées, stations de recherches agronomiques Agroscope).

Dialogue et conventions avec les partenaires de la recherche

La transparence dans le domaine de la recherche environnementale peut encore être améliorée grâce à des processus de gestion appliqués de manière systématique. Les responsables de la recherche doivent être formés et spécialisés en conséquence. Par ailleurs, les flux financiers déterminants pour la recherche environnementale doivent être répertoriés plus systématiquement et plus uniformément. Dans le domaine des universités et des hautes écoles spécialisées, notamment, les conditions garantes de la fiabilité et de la comparabilité des données saisies ne sont pas encore réalisées.

Renforcement de la gestion de la recherche

Le «Network for transdisciplinarity in sciences and humanities» (td-net) de la SCNAT a élaboré des principes de réalisation pour la recherche transdisciplinaire. Ceux-ci décrivent de manière succincte les enjeux thématiques de cette recherche et représentent en même temps un instrument de travail pour les chercheurs, leur permettant de maîtriser ces enjeux. Cependant, leur mise en application doit encore être généralisée – en collaboration avec les milieux scientifiques et les institutions d’encouragement de la recherche – afin que la recherche environnementale interdisciplinaire et transdisciplinaire soit, à long terme, reconnue et promue en tant que forme de recherche autonome.

Interdisciplinarité et transdisciplinarité

La question de l’utilisation pratique des résultats de la recherche environnementale doit devenir partie intégrante de la planification des projets. Des critères de qualité allant au-delà de l’index de citation doivent être élaborés. L’OFEV doit sensibiliser les organismes de financement à la nécessité de planifier à temps les procédures d’évaluation des résultats et leur transposition dans la pratique.

Encouragement de la recherche appliquée

La participation de chercheurs de tous les horizons favorise l’interdisciplinarité et la transdisciplinarité dans les PRN et les PNR. Les connaissances acquises en matière de collaboration transdisciplinaire doivent être intégrées dans le travail quotidien des chercheurs ainsi que dans les futurs thèmes prioritaires de recherche.

Exploitation stratégique des programmes de recherche

Une autre tâche importante de l’OFEV est d’assurer un suivi continu et une meilleure coordination des activités de recherche. L’office entend intensifier ses activités visant à faciliter les échanges d’informations entre les acteurs de la recherche ainsi qu’à créer plus de transparence en matière de flux financiers dans la recherche environnementale suisse.

Meilleur suivi de la recherche

Les exigences de la société, de l’économie et de la politique envers la recherche environnementale ne peuvent être satisfaites qu’à condition de disposer de moyens financiers en suffisance. Les acteurs du domaine de la recherche et de l’encouragement de la recherche dans leur ensemble sont par conséquent invités à augmenter les moyens qu’ils affectent aux projets de recherche environnementale afin de les adapter à ces attentes. Les moyens dont dispose actuellement l’OFEV pour la recherche sectorielle sont modestes. La réalisation du Plan directeur de recherche Environnement nécessitera le relèvement progressif de ces ressources à au moins 10 millions de francs par année.

Disponibilité des ressources financières

Dans le cadre de la réforme de l'administration 2005–2007, le Conseil fédéral a décidé, le 29 novembre 2006, de supprimer 51 commissions extraparlimentaires, dont la CCRE/BKUF. Les tâches en rapport avec la mise en œuvre du présent plan directeur seront dorénavant assumées par un autre organe de l'OFEV.

1 > Mandat légal et cadre

En vertu de la loi fédérale sur la recherche (loi sur la recherche [LR], RS 420.1), la promotion de la recherche scientifique est une tâche de la Confédération. Pour l'accomplissement de tâches d'intérêt public, les départements peuvent attribuer des mandats de recherche ou participer aux dépenses qu'entraîne la réalisation de projets de recherche (LR, art. 16, al. 5). L'administration fédérale est elle-même considérée comme organe de recherche dans la mesure où elle effectue des recherches à ses propres fins, confie à des tiers des mandats de recherche ou finance directement des recherches (LR, art. 5, let. c). Le principe de la recherche sectorielle liée à l'administration fédérale est quant à lui fondé sur l'art. 6, al. 1, let. d LR.

La recherche, tâche de la Confédération ;
loi sur la recherche

Par ailleurs, dans le domaine de la recherche environnementale, un mandat particulier découle de la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01, art. 49, al. 2 et 3). Enfin, d'autres lois et ordonnances confient des tâches de recherche spécifiques à des organes de la Confédération : loi sur la protection des eaux (RS 814.20, art. 57, al. 2), loi sur la protection de la nature et du paysage (RS 451, art. 14, al. 1), loi sur les forêts (RS 921.0, art. 31, al. 1) et loi sur l'aménagement des cours d'eau (RS 721.100, art. 13).

Loi sur la protection de l'environnement et autres bases légales

La base légale pour l'élaboration du présent plan directeur de recherche Environnement est constituée par l'art. 24, al. 1, let. c de la LR, qui oblige les organes de l'administration fédérale désignés par le Conseil fédéral à établir des programmes pluriannuels de recherche. La responsabilité stratégique pour l'ensemble du domaine de la formation, de la recherche et de la technologie (FRT) incombe au Département fédéral de l'intérieur (DFI) et au Département fédéral de l'économie (DFE). Les décisions opérationnelles concernant la recherche sectorielle sont prises par les directions du Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche (SER) et de l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT). Le SER et l'OFFT bénéficient, pour leurs prises de décisions, des conseils du « comité de pilotage FRT ».

Mandat de planification, compétences

La recherche sectorielle est une recherche orientée et en général interdisciplinaire qui est appelée à formuler rapidement des solutions aux problèmes concrets qui se posent dans des contextes complexes. Le message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation (message FRI) précise les tâches de la recherche sectorielle et formule des mesures concrètes. Ce même message définit des plans directeurs de recherche dans onze domaines politiques, dont celui de l'environnement (pour plus d'informations concernant la recherche sectorielle de la Confédération, voir sous <http://www.ressortforschung.admin.ch>).

Principes de la recherche sectorielle

Le Plan directeur de recherche Environnement revêt une importance nationale. Il est au service des autorités à plus d'un titre : comme base de décision pour l'octroi de crédits et lors de modifications de lois, comme document de référence et comme instrument

Plan directeur de recherche Environnement

d'information et de stratégie, à chaque fois que des décisions doivent être prises dans le domaine de la recherche environnementale. Pour les chercheurs actifs dans le domaine de l'environnement, il sert de fil conducteur qui indique les thèmes les plus importants et les plus urgents à étudier et montre quelle est l'orientation souhaitée dans ce domaine pour les années 2008 à 2011.

2 > État de la recherche environnementale

2.1 Objet de la recherche environnementale

La recherche environnementale a pour objet l'état dynamique de l'environnement, ses origines et son histoire, ainsi que les modifications naturelles et anthropiques qui l'affectent. Au centre de ses intérêts figurent les interactions et les liens entre les différentes activités humaines (par exemple l'agriculture et l'économie forestière, la production industrielle, l'habitat, la mobilité) et les écosystèmes (sol, eau, air, climat, biosphère et paysage). Pour étudier ces interactions, il est indispensable de disposer de bases fiables sur l'état de l'environnement. C'est la raison pour laquelle la recherche environnementale travaille en étroite collaboration avec l'observation de l'environnement: non seulement elle en utilise les résultats, mais elle participe à l'élaboration de ses méthodes de relevé et à l'analyses de ses données.

La notion de recherche environnementale a évolué au cours des dernières années, si bien qu'il n'est plus possible de la délimiter clairement par rapport à d'autres domaines de recherche: la recherche environnementale tend de plus en plus à devenir interdisciplinaire et transdisciplinaire. À côté des aspects relevant des sciences naturelles et techniques, une place toujours plus importante est désormais accordée aux sciences sociales, humaines et économiques. Il en résulte une grande hétérogénéité des acteurs de la recherche environnementale et, par conséquent, une difficulté à déterminer avec précision les flux financiers qui la concernent (voir chapitre 3).

Depuis l'élaboration du précédent Plan directeur de recherche Environnement (2004–2007), de nombreux changements se sont produits dans le monde de la recherche environnementale. Cette observation ressort également des travaux menés par la commission consultative pour la recherche environnementale (CCRE/BKUF) lors de son séminaire de février 2006. À moyen et long terme, le progrès technique influencera de manière déterminante l'évolution de la société, et par conséquent celle de l'environnement. Les étudiants sont de plus en plus nombreux à être attirés par les disciplines scientifiques en rapport avec l'environnement, et le niveau de perception des interactions globales est, de manière générale, devenu plus élevé au sein de la société. Mais des évolutions négatives doivent aussi être déplorées. Ainsi, les mesures d'économie prises au niveau politique ont souvent eu des répercussions négatives pour la recherche environnementale, les comportements humains ne changent que modestement malgré la connaissance que l'on a de leurs conséquences, et les collaborations interdisciplinaires et transdisciplinaires au sein des hautes écoles sont soumises à des restrictions budgétaires.

La recherche environnementale suisse est variée et couvre de nombreux domaines importants. Les activités de la Confédération dans le domaine de la recherche environ-

Recherche environnementale :
définition et délimitation

Évolution du contexte de la
recherche environnementale

Thèmes de recherche

nementale et de la protection de l'environnement sont répertoriées dans le système d'information ARAMIS (Administration Research Management Information System). Un moteur de recherche fonctionnant avec des mots-clés en facilite l'accès (voir www.aramis.admin.ch).

2.2 Institutions de la recherche environnementale

En Suisse, la recherche environnementale est présente dans toute une série d'institutions fort diverses, telles que les hautes écoles, les administrations, les entreprises privées, etc. (voir l'Organigramme du domaine de recherche Environnement, à l'annexe 1). Au sein des hautes écoles, la recherche environnementale poursuit un but d'enseignement et de formation continue tout autant que d'acquisition de nouvelles connaissances.

Ce chapitre présente brièvement les spécificités et les activités des principales institutions engagées dans le domaine de la recherche environnementale, sur la base d'indications données par les institutions elles-mêmes dans le cadre d'une enquête réalisée en 2006. Les institutions qui se livrent à de la recherche environnementale peuvent être distinguées comme suit :

- > institutions de recherche financées par la Confédération (domaine des EPF, composé de l'EPF de Zurich, de l'EPF de Lausanne et des quatre instituts de recherche qui y sont rattachés);
- > services de la Confédération poursuivant leurs propres activités de recherche (recherche sectorielle de la Confédération);
- > institutions de recherche cofinancées par la Confédération (universités cantonales, hautes écoles spécialisées);
- > autres institutions poursuivant des activités de recherche (associations, organismes privés à but non lucratif, entreprises privées).

Il convient de relever que de nombreux projets de recherche réunissent des institutions de plusieurs des catégories ci-dessus. Une délimitation est souvent difficile, de même qu'il n'est pas toujours aisé de faire la distinction entre les institutions de recherche au sens susmentionné et les institutions qui n'ont qu'une activité d'encouragement de la recherche (chapitre 2.3).

2.2.1 Domaine des EPF

Les écoles polytechniques fédérales (EPF de Zurich et de Lausanne) ainsi que les quatre instituts de recherche du domaine des EPF (Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux [IFAPE/EAAG], Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche [LFEM/EMPA], Institut Paul Scherrer [IPS] et Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage [WSL]) comptent parmi les principaux organismes responsables de la recherche environnementale dans le secteur des sciences naturelles et techniques. Les travaux scientifiques menés par ces institu-

Typologie des institutions

tions sont indispensables à l'administration fédérale pour l'accomplissement de ses tâches. Les écoles polytechniques fédérales de Zurich et de Lausanne – les plus grandes institutions de recherche de la Confédération – regroupent les sciences de l'ingénieur et certains segments des sciences naturelles (fondamentales), constituant de la sorte un milieu très favorable à la recherche dans les domaines de l'environnement. Ces deux institutions accordent également une grande importance à la coopération transfrontalière en matière de recherche (chapitre 2.4).

Au sein de l'**EPF de Zurich**, la recherche environnementale est principalement du ressort des départements des sciences agronomiques et alimentaires, des sciences de la terre et des sciences de l'environnement (réunis depuis 2005 au sein du Domaine des sciences de la terre, de l'environnement et des ressources naturelles S-ENETH). Le domaine S-ENETH regroupe les sciences naturelles orientées sur les écosystèmes qui couvrent les domaines de recherche suivants : atmosphère et climat, biogéochimie et dynamique des polluants, biodiversité, utilisation des sols, écosystèmes agricoles, aménagement du territoire, ainsi que les interactions entre l'homme, l'environnement et la société. Des projets de recherche communs émergent sur la base de ces domaines et traitent de thèmes tels que l'évolution de la vie, les risques naturels et leur gestion, les changements climatiques et environnementaux, la gestion durable des sols ou encore l'alimentation, l'environnement, la santé et la société. Outre le S-ENETH, d'autres départements et centres de compétences de l'EPF de Zurich sont fortement engagés dans la recherche environnementale, comme par exemple l'Institut de recherches économiques (WIF) ou les instituts du département Construction, environnement et géomatique et du département Architecture. Ce dernier héberge également le réseau d'instituts « ville – campagne » auquel plusieurs départements sont associés. Le Centre de compétence Environnement et durabilité du domaine des EPF (CCES) fondé en 2006 s'appuie sur les nouvelles connaissances scientifiques et les innovations techniques pour établir les bases qui permettront, dans les dix à quinze prochaines années, d'ancrer les principes du développement durable dans la société et la politique. L'EPF de Zurich dirige le CCES, tandis que diverses autres institutions y participent, notamment l'EPF de Lausanne, l'IFAEPE et le WSL. En 2006, le CCES a dans un premier temps concentré ses activités sur les cinq domaines suivants : gestion durable des sols ; changements climatiques et environnementaux ; alimentation, environnement et santé ; ressources naturelles ; dangers naturels. Par ailleurs, le CCES déploie des activités visant à réunir et relier les différents champs d'action et institutions.

EPF de Zurich

L'**EPF de Lausanne** a créé en 2002, sous le nom d'« Environnement naturel, architectural et construit » (ENAC), une nouvelle faculté qui se conçoit comme une interface entre les études des domaines de l'architecture, du génie civil et des sciences et ingénierie de l'environnement (autrefois génie rural). La faculté se consacre ainsi au développement durable. L'ENAC est déjà bien établie au niveau international et propose des programmes d'enseignement et de recherche de haut niveau dans le domaine des sciences et technologies de l'environnement aussi bien que dans celui du développement durable. La nouvelle formation de base comprend des cours dans différentes disciplines (chimie, physique, biologie, mathématiques et informatique), puis confronte les étudiants à la problématique de la pollution des eaux, des sols et de l'air. Durant la formation, les thèmes suivants peuvent être approfondis : physique et chimie des sols et

EPF de Lausanne

de l'atmosphère, écologie et toxicologie, microbiologie, hydrologie ainsi que modélisation des processus déterminants pour l'environnement. Des cours sont également proposés en géologie, systèmes d'information géographique (SIG), mobilité, développement durable, économie et gestion de l'environnement, gestion des eaux et gestion des eaux usées.

L'**Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux** est l'institut qui, au sein du domaine des EPF, se consacre aux recherches dans le domaine des eaux. Il s'agit d'une institution suisse de renommée internationale, active dans la recherche, l'enseignement et le conseil. Ses trois champs d'action spécifiques sont les eaux urbaines, l'eau en tant que ressource et biotope, et les substances dans les eaux. Sur mandat de la Confédération, l'IFAEPE travaille sur des concepts et des technologies permettant de garantir l'utilisation durable des ressources en eau ; il s'engage par ailleurs à trouver, dans les questions liées à la gestion des eaux, des solutions permettant de concilier les intérêts écologiques, économiques et sociaux. L'IFAEPE assume ainsi une importante fonction de pont entre la recherche et la pratique.

IFAEPE (EAWAG)

Le **Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherches** caractérise les flux de substances et d'énergie à l'interface entre technosphère et écosphère et développe des solutions visant à les réduire. Il cherche les moyens de diminuer la consommation de ressources et la pollution de l'écosphère grâce à des innovations ainsi qu'à l'optimisation de mobilité, de construction et de consommation de l'énergie. Les gaz à effet de serre, les composés organiques, les poussières fines et les nanoparticules sont au centre de ses recherches. Le projet «Nanorisques» vise à déterminer les risques potentiels des nanoparticules générées par l'industrie. Dans ses projets de coopération technique avec les pays en voie de développement, le LFEM prend également en considération des aspects économiques et sociaux. Enfin, il convient de mentionner la participation au réseau national d'observation des polluants atmosphériques (NABEL) ainsi que la problématique de l'acoustique environnementale, à laquelle le LFEM s'intéresse également.

LFEM (EMPA)

L'**Institut Paul Scherrer** s'implique en particulier dans la réalisation d'un système durable d'approvisionnement en énergie. L'approvisionnement énergétique à partir de sources d'énergies n'émettant pas de CO₂ ainsi que l'efficacité et la réduction des émissions polluantes lors de la production et de l'utilisation de l'énergie ainsi mise à disposition figurent au premier plan. À titre d'exemple, mentionnons les nouvelles technologies de combustion à faibles émissions (y c. les mesures d'épuration des gaz résiduels) utilisables pour des applications mobiles (transports) ainsi que pour les installations stationnaires de production d'électricité et de chaleur. Le nouveau Centre de Compétence Énergie et Mobilité CCEM est piloté par l'IPS (« leading house »). En plus de la recherche sur l'énergie, l'IPS a fourni ces dernières années d'importantes contributions à la recherche environnementale dans le cadre de différents programmes nationaux et européens. Les thèmes en étaient les suivants : formation, transport et transformation des polluants atmosphériques gazeux et des particules d'aérosols (poussières fines), changements affectant les écosystèmes alpins, ainsi que l'évolution du climat.

IPS (PSI)

L'**Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage** s'occupe de questions relatives à l'utilisation et à la protection des habitats naturels et urbains. Sa tâche est de détecter suffisamment tôt les problématiques déterminantes pour l'avenir – tant au niveau national qu'international –, de les intégrer dans ses activités de recherche et de livrer des bases solides pour une politique environnementale durable. Le WSL développe des stratégies et des technologies fondées sur les résultats de la recherche, afin que la société soit à même d'exploiter de manière responsable les forêts et les paysages et qu'elle puisse gérer adéquatement les dangers naturels. L'institut travaille de manière interdisciplinaire et transdisciplinaire, en collaboration avec des partenaires de la société, de l'économie et du monde scientifique. Ce principe de recherche orientée vers l'utilisation pratique des résultats est un des atouts du WSL.

WSL

2.2.2 Recherche sectorielle de la Confédération

Différents services de la Confédération se livrent à de la recherche sectorielle environnementale. Celle-ci fournit les bases indispensables notamment à la formulation des politiques ainsi qu'à la préparation des mesures législatives.

Les offices fédéraux suivants fournissent, chacun selon son approche spécifique, des prestations importantes dans le domaine de la recherche environnementale :

- > Office fédéral de l'environnement (OFEV)
- > Office fédéral de la santé publique (OFSP)
- > Office fédéral de l'agriculture (OFAG)
- > Office fédéral de l'énergie (OFEN)
- > Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse)
- > Direction du développement et de la coopération (DDC)
- > Office fédéral du développement territorial (ODT)
- > Office fédéral des routes (OFROU)
- > Office fédéral des transports (OFT)
- > Office fédéral de la protection de la population (OFPP)
- > Office vétérinaire fédéral (OVF)
- > Office fédéral de l'aviation civile (OFAC)
- > Office fédéral de la statistique (OFS)
- > Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT)

La recherche sectorielle des directions et offices susmentionnés porte sur des domaines spécifiques. Elle est présentée au chapitre 7.

2.2.3 Universités cantonales

Depuis la réorganisation des structures de la politique universitaire, en 2000, la collaboration académique entre les hautes écoles (universités et EPF) est coordonnée par la nouvelle Conférence des recteurs des universités suisses (CRUS). Son domaine de compétences inclut la stratégie et la planification, l'enseignement (réforme de Bolo-

CRUS

gne), l'encouragement de la relève et des doctorats, la formation continue, les relations internationales, les admissions, les équivalences et la mobilité, ainsi que l'assurance de la qualité, l'évaluation et l'accréditation.

D'une manière générale, les universités cantonales ont gagné en importance dans le domaine de la recherche environnementale. Elles fournissent des contributions essentielles, notamment dans les secteurs qui ne relèvent pas des sciences naturelles, et elles ont encore davantage mis l'accent sur la définition de nouvelles priorités dans les domaines des sciences de l'environnement et du développement durable. Le cadre institutionnel dans lequel s'inscrit la recherche interdisciplinaire et transdisciplinaire ainsi que les possibilités de formations interfacultés ont été améliorés dans de nombreuses universités. De même, les approches environnementales sont mieux prises en compte dans les cursus de formation existants.

Universités

Plusieurs universités développent des activités prioritaires dans des domaines ayant trait à l'environnement et disposent de postes de coordination pour les sciences de l'environnement. Les présentations ci-après sont tirées d'un article paru dans la revue GAIA (Büttner 2004); elles ont été actualisées et parfois complétées par les universités elles-mêmes.

Au sein de l'**Université de Bâle**, la recherche environnementale occupe divers instituts, tels que celui des géosciences environnementales, celui de géographie ou celui de la protection de la nature, du paysage et de l'environnement. L'Université de Bâle était également renommée pour son cursus interfacultaire «Mensch-Gesellschaft-Umwelt» (« homme-société-environnement », MGU) dont la particularité résidait dans une approche de la durabilité sous l'angle des sciences naturelles, sociales et humaines. Le programme de recherche MGU, financé par une fondation, s'est officiellement terminé en mai 2006. Il a cependant donné naissance à deux groupes de recherche indépendants l'un de l'autre, «Stressökologie in aquatischen Systemen» et «Programm Nachhaltigkeitsforschung». Le premier est rattaché au nouveau Département des sciences environnementales, tandis que le second est intégré au Département de philosophie et des sciences de la société créé en 2005.

Université de Bâle

L'**Université de Berne** se positionne à la pointe de la recherche environnementale. Elle héberge les deux pôles de recherche nationaux qui ont trait au domaine environnemental, à savoir le PRN «Climat» et le PRN «Nord-Sud». L'objectif principal du premier est de mieux comprendre les processus du système climatique et ses variations, de mieux prévoir l'évolution du climat et de mieux connaître les relations complexes entre le climat, l'économie et les facteurs sociaux. Les travaux du PRN «Nord-Sud» se concentrent quant à eux sur la constitution de partenariats de recherche et la mise en place de programmes de formation continue de 3^e cycle dans le but d'élaborer des théories, concepts et méthodes permettant d'atténuer les syndromes dont souffrent les régions climatiquement défavorisées du monde. Parallèlement, le programme inclut des recherches portant sur l'agroécologie, l'écologie aquatique et la biologie végétale. L'Université de Berne abrite également le Centre de coordination interfacultaire pour l'écologie générale (« Interfakultäre Koordinationsstelle für allgemeine Ökologie », IKAÖ), dont la priorité est la recherche interdisciplinaire et transdisciplinaire dans le

Université de Berne

domaine des sciences sociales. Son champ de recherche principal se concentre sur les principes d'action respectueux de l'environnement et aptes à assurer un développement durable.

Au sein de l'**Université de Zurich**, divers instituts s'occupent de recherche environnementale. L'Institut des sciences de l'environnement, par exemple, compte parmi ses thèmes prioritaires la recherche interdisciplinaire sur la biodiversité. L'Institut de géographie, quant à lui, poursuit des recherches environnementales sur les thèmes du changement climatique et des interactions homme-environnement, notamment, en mettant l'accent sur la protection de la nature, les ressources naturelles et l'écosystème alpin. Par ailleurs, le groupe «Psychologie sociale» effectue de la recherche environnementale sur les thèmes de l'environnement, de la mobilité, des loisirs et de la prise de conscience des risques. Il développe des instruments susceptibles d'influencer la perception et le comportement des humains. L'Institut des sciences juridiques RWI – plus particulièrement la chaire de droit environnemental et administratif – effectue de la recherche dans le domaine du droit environnemental, tandis que l'Institut des sciences sociales et économiques SOI s'occupe de problèmes liés à l'économie énergétique.

Université de Zurich

L'**Université de Lausanne** a créé en 2003 la Faculté des géosciences et de l'environnement au sein de laquelle se trouvent l'Institut de politiques territoriales et de l'environnement humain ainsi que l'Institut de géomatique et d'analyse du risque. Le premier s'occupe de recherches sur le contexte social, tandis que le second est davantage orienté sur le monde physique. Dans le cadre de cette restructuration, les disciplines des sciences naturelles ont pour la plupart été transférées à l'EPF Lausanne, l'université se concentrant désormais sur les sciences sociales en liaison avec l'environnement. La priorité est placée sur la recherche fondamentale relative à des problèmes environnementaux actuels ou futurs.

Université de Lausanne

À l'**Université de Neuchâtel**, le département des sciences se concentre sur les domaines de l'écologie, des sols et de la gestion des eaux. Par ailleurs, cette université héberge le PRN «Plant Survival». D'une manière générale, et suivant en cela les priorités fixées par les autorités politiques, le département des sciences axe ses activités de recherche sur les thèmes liés au développement durable.

Université de Neuchâtel

Au sein de l'**Université de Fribourg**, la recherche environnementale est très fortement interdisciplinaire. Ainsi, le Département des géosciences étudie des questions liées aux changements climatiques, au développement régional ou à l'évolution durable des paysages cultivés, en plaçant son attention plus spécialement sur les régions alpines. Au Département de biologie, Unité d'écologie et évolution, la recherche environnementale se concentre sur la problématique des plantes envahissantes, la gestion des pâturages d'alpage et la lutte biologique contre les plantes adventices. Par ailleurs, avec son Institut pour le droit suisse et international de la construction, l'université dispose d'un pôle de recherche dans le domaine du droit environnemental, et plus spécialement dans les secteurs de la protection de l'environnement, de la protection de la nature, de l'aménagement du territoire et de la protection du paysage.

Université de Fribourg

À l'**Université de Genève**, la recherche environnementale occupe trois entités: le Centre d'écologie humaine, le Centre d'études des problèmes de l'énergie et le Centre d'études en sciences naturelles de l'environnement. Les projets de recherche sont axés en priorité sur l'eau en tant que ressource, sur l'urbanisme, la pollution liée au trafic, le droit environnemental, la technique du bâtiment, les sites pollués en eaux stagnantes, la dispersion de plantes génétiquement modifiées et la biodiversité.

Université de Genève

À l'**Université de St-Gall**, l'Institut d'économie et d'écologie (« Institut für Wirtschaft und Ökologie », IWÖ-HSG) étudie les questions liées à la gestion et à l'économie du développement durable. Dans ce cadre, des recherches orientées vers la pratique des entreprises sont effectuées dans les domaines suivants: stratégies entrepreneuriales de développement durable, marketing et consommation durable, gestion des énergies renouvelables et gestion d'entreprise durable. Font également l'objet de recherches des questions pluridisciplinaires relatives à l'exploitation durable des ressources, aux écobilans et à l'analyse économique de la politique climatique. Enfin, des recherches sur certains aspects du tourisme durable et du droit de l'environnement sont menées en collaboration avec d'autres instituts de l'Université de St-Gall.

Université de St-Gall

2.2.4 Hautes écoles spécialisées

Avec l'entrée en vigueur de la loi fédérale sur les hautes écoles spécialisées en 1996, l'ensemble du domaine des **hautes écoles spécialisées** a été réorganisé et ses capacités d'enseignement et de recherche ont été développées. Les hautes écoles spécialisées ont pour mandat de se livrer à des activités de recherche et développement (R&D) orientées vers la pratique et ont donc pour tâche d'élaborer les savoirs opérationnels si importants dans la recherche environnementale. Toutes sont désormais bien établies dans différents secteurs de la recherche environnementale. Elles mènent actuellement plus de 100 projets, notamment sur les thèmes suivants: interactions entre l'homme, l'économie et la société; protection de l'environnement et de la santé humaine; utilisation durable des ressources naturelles; changements climatiques. La coordination et la concentration des forces sont favorisées par la création de centres de compétences organisés en réseau.

Hautes écoles spécialisées

Tab. 1 > Champs de recherche des hautes écoles spécialisées (exemples).

Haute école spécialisée bernoise (HESB)	<ul style="list-style-type: none"> • Recommandations pratiques pour la production et la transformation durables des produits agricoles • Énergies renouvelables • Dangers naturels et mesures de prévention et de détection du potentiel de dommage • Technologie du bois 	<ul style="list-style-type: none"> • Applications du bois • Influence de l'agriculture sur l'environnement • Appréciation de la durabilité • Écologie et production forestière • Émissions découlant de la mobilité • Élimination des eaux usées
Haute école spécialisée du nord-ouest de la Suisse (FHNW)	<ul style="list-style-type: none"> • Méthodes de mesure des polluants atmosphériques • Amélioration de l'efficacité énergétique dans les réseaux électriques • Efficacité énergétique dans le bâtiment (Minergie, Minergie P, isolation par le vide) 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitation de la chaleur géothermique et systèmes de pompes à chaleur • Optimisation énergétique dans les entreprises • Technique environnementale • Écotoxicologie • Gestion de l'environnement et des risques
Haute école spécialisée de la Suisse orientale (FHO)	<ul style="list-style-type: none"> • Technologie photovoltaïque • Technologie solaire thermique • Pompes à chaleur, y c. centre de test • Mise en valeur et recyclage de matériaux • Epuration des gaz d'échappement de moteurs diesel • Epuration des eaux usées 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure et moyens de contrôle des odeurs • Plans directeurs de développement du paysage • Tourisme et loisirs de plein air • Sport et environnement • Paysage et santé
Haute école spécialisée de Suisse centrale (FHZ)	<ul style="list-style-type: none"> • Efficacité énergétique dans le bâtiment • Pompes à chaleur / installations de refroidissement • Force hydraulique • Application et simulation de piles à combustion 	<ul style="list-style-type: none"> • Lutte contre le bruit • Développement durable et tourisme • Développement durable dans les villes et les quartiers
Haute école spécialisée de la Suisse occidentale (HES-SO)	<ul style="list-style-type: none"> • Énergie et durabilité dans le bâtiment • Systèmes de contrôle et d'optimisation de l'utilisation de l'énergie dans les bâtiments 	<ul style="list-style-type: none"> • Physiologie et santé des plantes cultivées et sauvages • Analyses et traitements des eaux, des sols et de l'air pollués • Eco-bilans et gestion des cycles de vie des produits
Haute école spécialisée de la Suisse italienne (SUPSI)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre de compétences pour les rayons non ionisants • Dangers naturels au Tessin, effets régionaux • Détection avancée et gestion des risques 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation des sols, définition des conflits d'intérêt • Énergies renouvelables dans les bâtiments rénovés • Utilisation de nanomatériaux dans les applications sensibles du point de vue de l'environnement
Haute école spécialisée zurichoise (ZFH)	<ul style="list-style-type: none"> • Biotechnologies • Qualité de l'eau, plans directeurs pour les eaux usées et optimisation des traitements de l'eau • Mise en valeur de la biomasse • Epuration de l'air et filtres biologiques • Production et utilisation d'organismes bioactifs • Écologie des sols • Enherbement des toitures 	<ul style="list-style-type: none"> • Horticulture et arboriculture • Géoinformatique • Gestion des surfaces vertes • Paysage et développement régional • Technologie environnementale • Education à l'environnement • Planification environnementale • Horticulture urbaine

2.2.5 Autres institutions exerçant des activités de recherche

L'industrie, les bureaux liés à l'environnement ainsi que des entreprises privées et publiques fournissent des prestations considérables en matière de recherche environnementale. Les institutions ci-dessous ont bien voulu présenter succinctement leurs activités dans ce domaine.

Le Fonds de recherche de l'Union Pétrolière peut être cité comme exemple des activités de recherche environnementale déployées par les organisations membres d'**economiesuisse**. Il soutient des projets de R&D intéressants pour le marché et visant à réduire les émissions consécutives à l'utilisation de produits dérivés du pétrole (NOx,

economiesuisse

poussières fines, CO₂). L'activité de R&D revêt plus d'importance encore au sein des entreprises elles-mêmes, où elle est souvent liée à l'environnement.

Les entreprises membres de l'**Association de l'industrie suisse des machines, des équipements électriques et des métaux** travaillent exclusivement dans le domaine R&D orienté vers l'application et sont – dans la mesure où elles bénéficient du soutien des pouvoirs publics – en contact régulier avec l'OFEV (domaine de la promotion des technologies environnementales). SWISSMEM dispose par ailleurs de son propre groupe spécialisé « Technique environnementale ».

SWISSMEM

L'**Association suisse pour l'intégration de l'écologie dans la gestion d'entreprise** s'est donnée comme tâches principales, d'une part, de rendre les résultats de la recherche environnementale utilisables pour la pratique des entreprises et, d'autre part, de mettre au point les instruments de gestion nécessaires à cet effet. Ces travaux portent par exemple sur le domaine des taxes sur l'énergie ou sur celui de la gestion et comptabilité écologique et des écobilans.

Ö.B.U.

L'**Association suisse des professionnels de la protection des eaux** a pour but de promouvoir la qualité de l'eau et la sauvegarde des écosystèmes aquatiques vivants. Pour y parvenir, elle propose des cours de formation pour les professionnels, élabore des normes de qualité et de sécurité, diffuse des informations sur la protection des eaux et s'engage au niveau politique.

VSA

La **Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux** élabore des normes de sécurité pour les approvisionnements en gaz et en eau, ainsi que pour la protection de ces ressources. Elle gère par ailleurs le Fonds de recherche de l'industrie gazière et tient la statistique officielle de l'eau potable.

SSIGE

Les **Chemins de fer fédéraux** ont des activités de R&D, dans le domaine environnemental pratique, qui s'inscrivent dans le cadre de nouveaux investissements, de travaux d'entretien et de programmes spéciaux. Les thèmes prioritaires des études internes se rapportent à la lutte contre le bruit et les vibrations, à l'utilisation efficace de l'énergie et au développement de stratégies environnementales optimales sous l'angle du rapport coût-utilité. D'autres activités concernent le domaine des poussières fines, de la protection des eaux et du rayonnement non ionisant (RNI).

CFF

Swisscom s'intéresse principalement au problème de la mesure et des effets biologiques du rayonnement non ionisant. Un nouveau projet porte sur le développement d'un indicateur du niveau d'immission de RNI. Par ailleurs, les effets sur l'environnement des différents produits et services de télécommunication continuent d'être étudiés grâce à diverses méthodes, principalement celle du « Life-Cycle-Assessment » (analyse complète du cycle de vie). L'augmentation de l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de CO₂ font l'objet de recherches permanentes.

Swisscom

2.3 Institutions d'encouragement de la recherche

Les institutions suisses d'encouragement de la recherche ainsi que les programmes de recherche internationaux avec participation suisse exercent une influence déterminante sur les prestations et sur la définition des priorités de la recherche environnementale. Les principales institutions d'encouragement de la recherche sont décrites ci-après. Leurs liens avec des programmes internationaux sont présentés au chapitre 2.4.

2.3.1 Fonds national suisse (FNS)

Le **FNS**, une fondation de droit privé financée en grande partie par la Confédération, est le support principal de la recherche fondamentale en Suisse. Les plus grandes contributions à la recherche environnementale proviennent des divisions II (mathématiques, sciences naturelles et ingénierie), III (biologie et médecine) et IV (Programmes nationaux de recherche PNR et Poles de recherche nationaux PRN).

FNS

La recherche fondamentale suisse jouit d'une très bonne reconnaissance au niveau international. Pour maintenir sa position de pointe à l'avenir, elle devra toutefois se créer un cadre général optimal et obtenir des moyens financiers adéquats. Au plan qualitatif, le FNS a ainsi institué trois nouvelles lignes d'action (Höchli 2006) : « Sinergia », qui soutiendra de grands projets en réseau initiés par la base des chercheurs scientifiques ; « Eccellenza », qui encouragera la recherche de pointe par des moyens simplifiés et établis sur le long terme ; « Ambizione », dont le but est de mieux soutenir les jeunes scientifiques en début de carrière. Les PRN et PNR en cours se poursuivent dans le cadre actuel.

Priorités 2008–2011 du FNS

Les programmes nationaux de recherche (**PNR**) contribuent à la résolution de problèmes urgents d'importance nationale par l'apport de connaissances scientifiques fondées sur des recherches. Les projets en cours ou prévus dans le domaine de l'environnement sont succinctement présentés ci-après.

PNR

- > Grâce à une approche interdisciplinaire, le **PNR 50 « Perturbateurs endocriniens : Importance pour les êtres humains et les animaux »** entend élaborer des stratégies pour évaluer les risques et dangers pour les humains et les animaux provoqués par les perturbateurs endocriniens dans les écosystèmes (www.pnr50.ch).
- > Le **PNR 54 « Développement durable de l'environnement construit »** vise à établir des fondements méthodologiques, scientifiques et techniques pour l'intégration des principes du développement durable dans l'évolution de l'environnement construit. Il fournira à divers acteurs des bases scientifiques leur permettant d'élaborer les instruments nécessaires pour la pratique (www.pnr54.ch).
- > Le **PNR 57 « Rayonnement non ionisant – environnement et santé »** a pour but d'étudier des questions scientifiques centrales relatives aux effets potentiellement nuisibles du rayonnement non ionisant (RNI) émis par les technologies actuelles et futures (www.snf.ch/fr/rep/nat/nat_nrp_57.asp).
- > Le **PNR 59 « Utilité et risques de la dissémination des plantes génétiquement modifiées »** a pour objectif d'étudier le potentiel d'utilisation du génie génétique

appliqué aux plantes. Outre les questions concernant l'utilité et les risques du génie génétique, il s'agira d'examiner la problématique de la gestion des risques au niveau juridique, politique et administratif (www.snf.ch/fr/rep/nat/nat_nrp_59.asp).

Les deux propositions présentées par l'OFEV dans le cadre du cycle de sélection 2006/2007 des nouveaux PNR – à savoir « approvisionnement et utilisation durable de l'eau » et « nanomatériaux : chances et risques » – ont été transmis par le Secrétariat d'Etat pour l'éducation et la recherche SER au FNS à la fin novembre 2006 pour examen. Un autre thème important pour l'environnement, celui de « la nouvelle intensité urbaine en Suisse » sera développé sous la responsabilité du SER. Le Conseil fédéral choisira en automne 2007 les thèmes retenus pour les PNR.

Sélection de nouveaux PNR

Les pôles de recherche nationaux (**PRN**) visent à encourager des projets de recherche à long terme traitant de thèmes d'importance stratégique pour l'avenir de la science, de l'économie et de la société suisses. Ils se caractérisent par l'excellence et la reconnaissance internationale de la recherche, le transfert du savoir et des technologies, la formation ainsi que la promotion des femmes dans le monde de la recherche. Par ailleurs, les PRN contribuent à mieux structurer le paysage scientifique suisse. Parmi les PRN en cours, les trois présentés ci-après étudient des thèmes importants du point de vue environnemental.

PRN

- > L'objectif principal du **PRN « Climat »** (Variabilité du climat, prévisibilité et risques climatiques) est de mieux comprendre les processus du système climatique, ses variations et sa prévisibilité, de même que les relations complexes entre le climat, l'économie et les facteurs sociaux (www.nccr-climate.unibe.ch).
- > Le **PRN « Plant Survival »** (Survie des plantes en milieux naturels et agricoles) explore les mécanismes physiologiques fondamentaux de la survie des plantes, de même que les interactions entre la plante et le milieu qui l'entoure (autres plantes, microorganismes, animaux ou facteurs abiotiques) (www.unine.ch/nccr).
- > Le **PRN « Nord-Sud »** (Partenariats de recherche pour un allègement des syndromes du changement global) cherche notamment à cerner, par des recherches disciplinaires, interdisciplinaires et transdisciplinaires, la nature des syndromes induits par le changement global dans les différentes cultures et les différents contextes géographiques et économiques (www.nccr-north-south.unibe.ch).

2.3.2 Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)

La **CTI** est, sur mandat du Conseil fédéral, l'agence de promotion de la recherche et du développement (R&D) orientés vers l'application pratique et proche de l'économie. Son but premier est de faciliter l'accès des petites et moyennes entreprises (PME), notamment, aux institutions de recherche nationales et aux programmes de recherche internationaux, ainsi que d'apporter un soutien financier dans ce domaine. Il s'agit de convertir rapidement les résultats de la R&D en produits et services commercialisables. Des projets sur des thèmes ayant trait à l'environnement peuvent être réalisés dans les domaines d'encouragement « Ingénierie » et « Sciences de la vie ». La coordination est assurée par des liens – tant personnels qu'organisationnels – qui existent entre la CTI et

CTI

la section innovation chargée de la promotion des technologies environnementales de l'OFEV. De plus, le programme international «Intelligent Manufacturing Systems», accorde une grande importance aux technologies durables, aux cycles de vie des produits, ainsi qu'à l'exploitation plus efficace des ressources. La CTI soutient en outre les hautes écoles spécialisées dans le choix de leurs priorités et les aide à créer des réseaux de compétences nationaux (www.bbt.admin.ch/kti).

2.3.3 Académies suisses

S'inscrivant dans un champ scientifique ouvert et pluriel, les quatre académies scientifiques suisses représentent la palette entière des sciences. Orientées sur le travail interdisciplinaire et transdisciplinaire, elles intègrent à leurs activités des personnalités des mondes scientifique, politique, économique et administratif, ainsi que des amateurs intéressés.

Les quatre académies réunies dans le réseau **Académies suisses des sciences** concentrent leurs activités sur les trois domaines suivants :

academies-suisse.ch

- > identification et communication des évolutions qui affectent la société dans les domaines de la formation, de la recherche et de la technologie, ainsi que de leurs principales conséquences ;
- > prise en compte de la responsabilité éthique liée à la recherche scientifique et à l'utilisation de ses résultats ;
- > établissement d'un dialogue équitable entre science et société, afin de promouvoir la compréhension réciproque.

L'**Académie suisse des sciences naturelles** institue des plates-formes thématiques dans les domaines suivants : climatologie et changement global (www.proclim.ch), biodiversité (www.biodiversity.ch), recherche génétique (www.geneticresearch.ch) et géosciences (www.geoforum.ch). Conjointement avec les autres académies du réseau, la SCNAT est engagée dans la recherche alpine (ICAS, www.alpinestudies.ch) et dans la transdisciplinarité (td-net, www.transdisciplinarity.ch). Ces plates-formes rassemblent les connaissances acquises et mettent leur expertise ainsi que leurs réseaux à la disposition des décideurs du monde politique, économique et administratif. Par ailleurs, elles établissent les contacts avec les importants programmes de recherches internationaux DIVERSITAS, IGBP et SCOPES. L'ICAS jouit d'un statut d'observateur au sein de la Convention alpine, tandis que ProClim assure le secrétariat de l'«organe consultatif sur les changements climatiques» (OcCC) institué par le DFI et le DETEC, ainsi que du groupe de travail parlementaire «changements climatiques». En outre, la SCNAT coordonne la recherche dans le Parc national suisse et ses commissions suivent certains travaux de la Cartographie géologique et du réseau d'observation à long terme de la cryosphère.

SCNAT

L'**Académie suisse des sciences humaines et sociales** s'engage pour l'intégration des aspects scientifiques humains et sociaux dans les recherches sur le développement durable et le monde alpin. Par ailleurs, elle gère l'archive de données SIDOS qui procure

ASSH

des fichiers de données centralisées intéressant les sciences environnementales (établis notamment grâce à l'échange d'informations avec l'OFEV). La commission pour le développement durable de l'ASSH dirige le comité national de l'IHDP (International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change, www.ihdp.org) et collabore étroitement avec ProClim. Par ailleurs, l'ASSH s'occupe également de recherche environnementale dans le cadre de l'ICAS, une commission commune avec la SCNAT. Enfin, elle est représentée au sein du td-net et du «Forum Biodiversité Suisse» de la SCNAT.

L'**Académie suisse des sciences techniques** a institué les commissions «Energie» et «Ethique et technique», qui se penchent sur la question des économies d'énergie potentielles et sur le problème de la durabilité dans les systèmes énergétiques et de mobilité. La SATW se préoccupe également de questions relatives à la biotechnologie et au génie génétique, aussi bien dans le cadre du Conseil scientifique consultatif que dans celui de sa commission des sciences biologiques appliquées.

SATW

La **Société académique suisse pour la recherche sur l'environnement et l'écologie** s'engage en particulier pour les recherches transdisciplinaires qui contribuent à la résolution des problèmes environnementaux et qui déclenchent et accompagnent des initiatives visant à promouvoir le développement durable de la société et de l'économie. Fondée en 1972, elle est membre de la SCNAT et membre associé de l'ASSH.

SAGUF

2.4 Coopération scientifique internationale

La coopération internationale et l'harmonisation des priorités revêtent une importance particulière dans le domaine de la recherche environnementale. En effet, elles contribuent à rendre utilisables à une vaste échelle les multiples résultats des recherches effectuées dans différents pays, à créer des synergies et à prévenir les doublons. De plus, les problèmes environnementaux complexes et transfrontaliers tels que les changements climatiques ou la disparition des espèces ne pourront être maîtrisés que grâce à une coordination des efforts de recherche au-delà des frontières et à la mise en œuvre de stratégies communes.

Parmi les innombrables réseaux de relations scientifiques internationales, nous mentionnons ci-après ceux qui jouent un rôle important pour la recherche environnementale suisse et qui bénéficient du soutien d'institutions suisses.

2.4.1 Projets de recherche européens

L'**European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research** (www.cost.esf.org) est un forum de coordination interétatique qui réunit actuellement 33 états membres européens et un membre coopérant (Israël). COST encourage notamment la formation de réseaux de recherche en Europe et renforce de la sorte l'espace scientifique européen. Suite à la réorganisation opérée au printemps 2006, la

Actions COST

recherche principalement interdisciplinaire est canalisée dans neuf champs d'intérêts réunissant, pour certains, une vaste palette de disciplines. La Suisse participe à des projets environnementaux traitant notamment des thèmes suivants : météorologie, climat, qualité de l'air, pesticides, sols, érosion, sylviculture, qualité et gestion des eaux, comportements des êtres humains. Le SER exerce la fonction de lien administratif en Suisse.

Les **programmes-cadres de l'Union européenne** portent principalement sur la recherche appliquée ou orientée, dont les objectifs sont fixés par la Commission, le Parlement et le Conseil des ministres de l'UE. Ils sont au service de l'amélioration de la compétitivité de l'économie européenne dans le domaine de la technologie et doivent par ailleurs réunir les connaissances de base nécessaires à l'élaboration des politiques sectorielles de l'UE, notamment de sa politique environnementale. Le 7^e programme-cadre de l'UE 2007–2013 (<http://cordis.europa.eu.int/fp7>, Euresearch 2006b) poursuit les mêmes buts que les programmes précédents et vise à renforcer les bases d'un « espace de recherche européen ». Les thèmes ayant trait à l'environnement figurent principalement dans le volet « Coopération » et sont traités notamment dans les domaines thématiques n° 2 « Alimentation, agriculture et biotechnologie », n° 6 « Environnement (changements climatiques inclus) » et n° 9 « Sécurité et espace ». L'objectif du domaine thématique n° 6 est de promouvoir la gestion durable de l'environnement naturel et humain ainsi que de ses ressources. Les champs de recherche de ce domaine thématique ont été formulés comme suit (Euresearch 2006a) :

- > changements climatiques, pollution et risques,
- > gestion durable des ressources,
- > écotechnologies,
- > outils d'observation et d'évaluation de la Terre.

Le SER exerce la fonction de lien administratif en Suisse.

EUREKA (www.eureka.be) est le réseau paneuropéen de R&D au service de l'industrie. La collaboration entre les 33 Etats membres actuels et la Commission européenne est basée sur l'égalité intégrale des droits. EUREKA ne dispose pas de fonds propres, le financement des projets étant assuré par chaque Etat conformément aux règles qu'il définit lui-même. Pour la Suisse, cet aspect est réglé par la CTI en application de ses critères. La Suisse est ainsi le seul pays membre qui ne verse pas ses contributions à l'industrie mais aux chercheurs impliqués dans les projets. Plusieurs projets technologiques développés dans le cadre d'EUREKA ont un lien direct avec les problèmes environnementaux. Des équipes suisses participent à une trentaine d'entre eux. L'OFFT exerce la fonction de lien administratif.

Scientific Cooperation between Eastern Europe and Switzerland

(www.snf.ch/fr/rep/int/int_sco.asp) est un programme de coopération scientifique avec l'Europe de l'Est financé par la DDC et le FNS. Le FNS exerce la fonction de lien administratif en Suisse.

Programmes-cadres de l'UE

EUREKA

SCOPES

L'**Agence spatiale européenne** développe et réalise différentes missions d'observation de la Terre, tant scientifiques qu'opérationnelles, qui visent à des applications dans des domaines tels que la chimie de l'atmosphère, l'utilisation des sols, la dynamique des océans et les changements climatiques. En outre, l'observation de la Terre sert de plus en plus à l'évaluation des dangers naturels, à la préalerte et à la gestion des conséquences de catastrophes naturelles. L'ESA développe également la composante d'observation spatiale de l'initiative commune «Global Monitoring for Environment and Security» (GMES, www.gmes.info) lancée par l'Union européenne, l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) et l'ESA. Dès 2008, des prestations devraient être opérationnelles dans les domaines de l'utilisation des sols, de la gestion des catastrophes et de l'observation des océans. Le SER/Domaine Affaires spatiales exerce la fonction de lien administratif en Suisse.

Projets ESA / Observation
de la Terre

L'**Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques** élabore, dans huit domaines d'application (dits «Satellite Application Facilities», SAF), d'importants programmes servant à la surveillance du climat et à l'évaluation en continu des dangers naturels. Il s'agit notamment des domaines du monitoring climatique, de l'observation de la surface des sols et de leur utilisation, ainsi que de l'observation de la couche d'ozone et de l'hydrologie. Les recherches sont menées de manière décentralisée par différents services météorologiques. MétéoSuisse exerce la fonction de lien administratif en Suisse.

EUMETSAT

L'**European Science Foundation**, qui regroupe actuellement 78 organisations nationales de 30 pays, a été créée pour assurer le financement et la coordination de la recherche fondamentale, notamment dans le domaine environnemental. Au nombre des projets figurent par exemple EPICA (European Project for Ice Coring in Antarctica, www.esf.org), IMPACT (Response of the Earth System to Impact) et ECORD (Consortium for Ocean Drilling). Le FNS exerce la fonction de lien administratif en Suisse.

ESF

Technology Platform est un projet de partenariat public-privé entre l'UE et des associations économiques, dont l'objectif est la promotion de projets de R&D sectoriels. Dans le secteur du bois et de l'économie forestière on trouve ainsi la «Forest Based Sector Technology Platform» (FTP). La Haute école spécialisée bernoise – HES Bois Bienne exerce la fonction de lien administratif en Suisse pour ce secteur.

FTP

2.4.2 Programmes de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)

L'**OCDE** est une organisation internationale au sein de laquelle collaborent les gouvernements de plus de 30 pays industrialisés. Les objectifs poursuivis sont, d'une part, la maîtrise des enjeux posés par la mondialisation dans les domaines économiques et sociaux ainsi qu'en matière d'environnement et de gouvernance et, d'autre part, l'exploitation des possibilités qui en découlent. L'organisation offre à ses membres un cadre propice à la formulation de solutions pour les problèmes communs et à la coordination des politiques nationales. L'OCDE soutient les gouvernements dans leurs efforts de promotion du bien-être et de la lutte contre la pauvreté par le moyen de la croissance économique, de la stabilité financière, du commerce et des investissements, de la technologie, de l'innovation et de la coopération au développement.

OCDE

2.4.3 Programmes mondiaux

L'International Group of Funding Agencies for Global Change Research

(www.igfagcr.org) a pour but de coordonner à l'échelle mondiale les efforts de promotion de la recherche environnementale. Au sein de ce forum, les représentants des nations identifient les problèmes d'intérêt général et définissent les moyens de les traiter, soit par des mesures nationales, soit par des mesures coordonnées au niveau international. Le FNS exerce la fonction de lien administratif en Suisse.

IGFA

De plus, la Suisse participe aux activités des organes de coordination internationale de la recherche suivants,

PAGES, MRI, DIVERSITAS

- > **Past Global Changes PAGES** (www.pages.unibe.ch)
- > **Mountain Research Initiative MRI** (<http://mri.scnatweb.ch>)
- > **International Programme of Biodiversity Science DIVERSITAS** (www.diversitas-international.org)

Le FNS exerce la fonction de lien administratif en Suisse.

Des projets de collaboration dans le domaine de la recherche environnementale sont financés par la DDC notamment dans le cadre du **Consultative Group on International Agricultural Research** (CGIAR). Le CGIAR et ses partenaires suisses (EPF, Institut tropical suisse, Haute Ecole Suisse d'agriculture, etc.) couvrent en particulier les domaines ayant trait à l'agriculture. Le programme «Research Partnership with Developing Countries» cofinancé par la DDC et le FNS permet pour sa part à des équipes de scientifiques de Suisse et de pays en développement de mener des recherches communes sur des problèmes liés à l'environnement. En outre, des instituts de recherche de pays partenaires bénéficient d'un soutien financier bilatéral pour la recherche sur l'environnement et le développement.

CGIAR et projets avec des pays en voie de développement

3 > Financement de la recherche environnementale en 2004

Le présent Plan directeur de recherche Environnement 2008–2011 se fonde sur le Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007, avec actualisation des flux financiers de la recherche environnementale pour l'année de référence 2004. Cette actualisation a été réalisée en collaboration avec les acteurs de la recherche environnementale et l'OFS. Comme les données ont changé, de même que certaines méthodes de relevé, les valeurs indiquées pour l'année 2004 ne sont pas entièrement comparables avec celles de l'année de référence 2000.

Base : plan directeur de recherche 2004–2007

Les données concernant les flux financiers dans la recherche environnementale demeurent rudimentaires et hétérogènes. Celles qui concernent les universités cantonales se fondent encore sur des relevés de 1996, car il n'existe pas de chiffres actualisés pour la recherche environnementale. Les montants mentionnés ci-après doivent donc, une fois de plus, n'être compris que comme des estimations sommaires. Par ailleurs, il est à noter que dans la recherche interdisciplinaire et transdisciplinaire, de même que dans la problématique du développement durable, il est difficile de tracer une délimitation nette entre le domaine de la recherche environnementale et les autres domaines de recherche.

Représentativité du relevé

Tab. 2 > Financement et réalisation de la recherche environnementale en 2004.

Financement 2004			Réalisation 2004	
Acteur		[Mio. Fr.]	Acteur	[Mio. Fr.]
FNS	Divisions I à III	18.5	Institutions de recherche publiques	17.5
	PNR	9.5	Institutions de recherche du domaine des EPF	131.5
	PRN	9.0	Universités cantonales*	80.0
	Professeurs boursiers	7.5	Hautes écoles spécialisées	19.0
Confédération, recherche sectorielle intra-muros		17.5	EPF de Zurich + EPF de Lausanne	130.5
Confédération, recherche sectorielle extra-muros		9.5	Académies (SCNAT, ASSH)	2.5
Académies (SCNAT, ASSH)		2.5	Organisations privées sans but lucratif	0.5
DFI/DFE			Économie privée	137.0
pour les programmes de recherche internationaux	Programmes-cadres de l'UE	24.0	Institutions de recherche à l'étranger	0.5
	COST	0.5		
	EUREKA	0.5		
	SER Affaires spatiales	3.0		
Contributions aux hautes écoles** (Confédération, cantons, économie privée)		282.0		
Économie privée		135.0		
Total		519.0	Total	519.0

* Montant de 1996 / ** Estimations indirectes.

Sources : OFFT 2004, OFFT 2006, OFS 2006, Conseil des EPF 2005, Factor 2002, SER 2005, SCNAT 2005, FNS 2005a, FNS 2005b.

Abréviations : voir liste des abréviations

La recherche environnementale suisse est en majeure partie financée par les contributions globales que la Confédération, les cantons et l'économie privée (en plus des fonds que celle-ci investit dans ses propres projets de recherche) accordent aux écoles polytechniques, aux hautes écoles spécialisées et aux universités. Le montant de ces contributions ne peut être évalué que sommairement, car les données manquent et par conséquent seule une estimation indirecte est possible, en calculant la différence entre les montants totaux du côté « financement » et ceux du côté « réalisation ». Par ailleurs, les pouvoirs publics financent aussi, par l'intermédiaire du FNS et des institutions fédérales d'encouragement de la recherche, des projets de recherche environnementale réalisés au sein des universités, des EPF et des hautes écoles spécialisées. Dans le cadre de la recherche sectorielle, la Confédération non seulement finance la recherche environnementale, mais la réalise en partie elle-même (institutions de recherche publiques telles qu'Agroscope par exemple). L'économie privée joue elle aussi un rôle important, tant par le financement que par la réalisation de projets de recherche ayant trait à l'environnement. En comparaison, la contribution des organisations sans but lucratif semble peu significative. Vu le manque de données, il est toutefois difficile d'évaluer les dépenses réelles.

Financement et réalisation de la recherche environnementale

En 2004, un montant total d'environ 519 millions de francs a été consacré à la recherche environnementale. La part financée par les pouvoirs publics se montait à environ 384 millions de francs (74%), celle financée par l'économie privée à environ 135 millions de francs (26%) (voir tableau 2).

Rapport fonds publics/fonds
privés

Malgré le manque de données, diverses tendances peuvent être relevées. Depuis 2000, les contributions de l'économie privée au **financement** de la recherche environnementale ont diminué d'un montant qui peut être estimé à 43 millions de francs. Si ce recul peut notamment s'expliquer par les méthodes de relevé hétérogènes, il n'en reste pas moins qu'économiesuisse et l'OFS (2006) entrevoient eux aussi une diminution de l'importance accordée au domaine «protection et prévention dans le secteur environnemental» durant la période 2000 à 2004. On observe par ailleurs que de plus en plus de fonds privés destinés à la recherche partent à l'étranger (Forum place scientifique et économique suisse 2006).

Tendances

Côté **réalisation**, on note un accroissement des activités de recherche environnementale auprès des instituts du domaine des EPF surtout. Les dépenses des écoles polytechniques de Zurich et de Lausanne sont elles aussi d'environ 10 millions de francs supérieures aux estimations de l'année 2000. Au sein des hautes écoles spécialisées, les activités de recherche environnementale ont également légèrement progressé. Le chiffre indiqué se fonde sur une estimation très sommaire et porte principalement sur les dépenses dans le secteur de la technique environnementale. La légère progression observée pour les hautes écoles spécialisées peut se comprendre du fait que ces institutions se sont établies plus solidement dans le domaine de la recherche et de la technique environnementale. Quant aux chiffres relatifs aux dépenses des universités cantonales, les données ne sont pas plus disponibles actuellement qu'en 2000. L'estimation repose donc à nouveau sur les chiffres de 1996.

Les montants affectés ces dernières années à la recherche environnementale en Suisse sont restés relativement stables avec une légère tendance à la hausse, sans toutefois compter l'inflation. En raison du manque de fiabilité des données ainsi que de l'absence des données relatives aux dépenses des universités, cette observation reste toutefois difficilement vérifiable. À l'avenir, il conviendra de relever de manière plus systématique et plus homogène les flux financiers déterminants pour la recherche environnementale.

Conclusion

4 > Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007 : Bilan intermédiaire

4.1 Absence de vue d'ensemble

Pour analyser correctement la mise en œuvre du Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007, il faudrait disposer de données qui n'existent pas actuellement. D'une part, une vue d'ensemble complète de tous les projets de recherche environnementale réalisés durant les années 2004 à 2007 serait nécessaire pour les différentes institutions. D'autre part, il faudrait savoir quels projets, parmi ceux-ci, ont été lancés sur la base du Plan directeur de recherche Environnement. À l'heure actuelle, aucune banque de données ne permet de saisir ce type d'informations et l'OFEV ne dispose pas des moyens nécessaires pour réaliser une enquête de grande envergure. Une vision globale n'est donc pas possible pour le moment. Reste à espérer que cela changera à l'avenir, avec la réalisation de banques de données plus exhaustives.

Absence de bilan global

4.2 Enquête auprès des institutions de recherche

Une modeste enquête a été réalisée en 2006 auprès des institutions de recherche et d'encouragement de la recherche afin d'obtenir tout de même un aperçu de leurs activités dans le domaine environnemental. Les institutions interrogées ont été priées d'indiquer les thèmes prioritaires figurant dans le Plan directeur Environnement 2004–2007 pour lesquels elles ont effectué ou encouragé des recherches.

Étude sur les priorités de recherche

4.3 Thèmes prioritaires des institutions interrogées

Les résultats de l'enquête sont présentés dans le tableau 3 ci-après.

Résultats de l'enquête

Ce tableau repose sur les réponses de 29 institutions. Ces réponses étant très peu homogènes, tant au plan de la méthode que du contenu, le tableau ne prétend pas à l'exhaustivité et ne saurait servir à des comparaisons entre les institutions.

Les résultats de l'enquête permettent de conclure que certaines priorités et certains projets ont été définis et réalisés sur la base des thèmes prioritaires formulés dans le Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007.

Activités de recherche

Tab. 3 > Domaines prioritaires des institutions de recherche interrogées, années 2004 à 2007.

Les huit priorités sur lesquelles portait l'enquête peuvent être regroupées selon les quatre thèmes prioritaires (TP) formulés dans le plan directeur de recherche 2004–2007.

	TP I		TP II		TP III		TP IV	
	Écotoxicologie	Rayonnement non ionisant (RNI)	Biodiversité	Évolution du paysage	Écotoxicologie	Rayonnement non ionisant (RNI)	Biodiversité	Évolution du paysage
IFAEPE	X		X		X	X		
LFEM						X		
IPS	X				X			
WSL	X		X	X	X	X		X
EPF Zurich, EPF Lausanne	X		X	X	X	X	X	X
FNS	X	X	X	X	X			
Universités cantonales	X		X	X	X	X	X	X
Hautes écoles spécialisées	X	X	X	X	X	X	X	X
Académies (SCNAT, ASSH)			X	X	X	X	X	X
CTI	X		X	X	X	X	X	X
Associations, entreprises	X	X				X		

Le tableau repose sur les réponses des institutions de recherche et d'encouragement de la recherche interrogées. La rubrique « Universités cantonales » reflète les réponses de trois établissements, celles des hautes écoles spécialisée les réponses de sept établissements. Parmi les associations et entreprises, les participantes ont été : economiesuisse, Ö.B.U., CFF, SSIGE, SVUT, Swisscom et SWISSMEM ; cependant, seules la SVUT et Swisscom couvrent plusieurs priorités.

TP I : Mise en danger de l'être humain et de l'environnement par des polluants, des atteintes physiques et des organismes génétiquement modifiés

TP II : Dilapidation des ressources naturelles, appauvrissement de la biodiversité et de la diversité des paysages

TP III : Changements climatiques, avec leurs conséquences pour la nature et la société

TP IV : Gestion des risques pour la société / gestion intégrale du risque

Les quatre **instituts de recherche du domaine des EPF** mettent l'accent sur les domaines «écotoxicologie», «biodiversité», «évolution du paysage», «changements climatiques», «évaluation des risques» et «dangers naturels». Selon leurs indications, «RNI» et «génie génétique» ne sont pas des thèmes prioritaires.

Instituts de recherche
du domaine des EPF

À elles deux, les écoles polytechniques fédérales de Zurich et de Lausanne couvrent sept des huit priorités de recherche formulées dans le Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007. Le RNI ne fait pas partie des thèmes prioritaires. Le même constat ressort des réponses des **universités cantonales**, qui n'ont toutefois été que trois à répondre à l'enquête.

EPF, universités

Durant la période 2004 à 2007, le **FNS** finance principalement des projets dans les domaines «écotoxicologie», «RNI», «biodiversité», «évolution du paysage» et «changements climatiques». Il procède en règle générale par l'intermédiaire de PNR et de PRN (voir chapitre 2.3.1). Le domaine «génie génétique» fait l'objet du PNR 59, dont le lancement est prévu pour avril 2007.

FNS

Les activités de recherche menées par les **hautes écoles spécialisées** durant les années 2004 à 2007 couvrent les huit domaines mentionnés dans le plan directeur de recherche Environnement 2004–2007.

Hautes écoles spécialisées

Comme les EPF et les universités, les **académies** et la **CTI** mettent l'accent sur les domaines «écotoxicologie», «biodiversité», «évolution du paysage», «changements climatiques», «évaluation des risques», «génie génétique» et «dangers naturels». Ni les académies ni la CTI n'encouragent prioritairement les recherches dans le domaine du RNI.

Académies, CTI

Les **associations et entreprises** financent des recherches dans les domaines «écotoxicologie», «RNI» et «évaluation des risques». Cependant, des sept organisations qui ont répondu à l'enquête, seules deux soutiennent des projets dans plusieurs thèmes prioritaires.

Associations, entreprises

4.4 **Besoins et enjeux de la recherche environnementale**

Malgré les efforts en cours pour renforcer la recherche environnementale, des besoins importants se font encore sentir. Les enjeux relevés ci-après ressortent du Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007 ainsi que des résultats d'une journée d'étude de la SAGUF en septembre 2005 et du séminaire interne de la CCRE/BKUF de février 2006.

- > **Promouvoir l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité :** Les institutions d'encouragement de la recherche doivent, dans leurs procédures de mise au concours et d'évaluation, tenir compte davantage des normes de l'interdisciplinarité et de la transdisciplinarité. Le td-net, dirigé par la SCNAT et ses académies sœurs, a élaboré des principes d'organisation pour la recherche transdisciplinaire qui sont désormais disponibles mais dont on ne peut pas encore dire s'ils seront appliqués par les institutions d'encouragement de la recherche. En tout état de cause, l'OFEV s'engagera pour que cela soit le cas.
- > **Savoir et agir :** Un grand décalage persiste dans la société entre ce que l'on sait pour résoudre les problèmes environnementaux et ce que l'on fait à cet égard. Or la réponse aux problèmes environnementaux passe nécessairement par la suppression de ce clivage.
- > **Orienter la recherche vers des solutions et leur mise en application :** Dans l'optique de la résolution des problèmes environnementaux globaux connus, tout comme dans l'optique du développement durable de l'économie et de la société, il importe de disposer de savoirs finalisés et de savoirs opérationnels qui permettent l'élaboration de stratégies d'atténuation et de résolution de ces problèmes. Or certaines lacunes existent encore en la matière. La recherche environnementale actuelle se préoccupe principalement de l'acquisition de savoirs systémiques, c.-à-d. de l'analyse de la situation actuelle et de l'ébauche de scénarios d'évolution possibles. Il convient dorénavant de franchir le pas entre l'analyse et l'action. Une communication efficace sera nécessaire pour que les résultats de la recherche environnementale puissent être transmis aux acteurs sur le terrain et être utilisés à bon escient par ces derniers.

Besoins et enjeux

- > **Mieux gérer la recherche et les projets :** Le domaine de la recherche environnementale souffre d'un manque de transparence qui rend impossible toute vision d'ensemble. Il devient incontournable de gérer la recherche de manière systématique, en améliorant la coordination et l'évaluation. Dans le domaine environnemental, la prise en compte de ce besoin par les instances fédérales (SER et OFEV) n'en est, par manque de moyens, qu'au stade embryonnaire. Dans les milieux de la recherche, des lacunes sont également observées. Les chercheurs se plaignent de devoir consacrer de plus en plus de temps aux tâches de gestion, au détriment de la recherche proprement dite. Une collaboration accrue avec des professionnels de la gestion de projets serait bienvenue.
- > **Orienter la recherche vers les conséquences des problèmes environnementaux :** Il convient d'intensifier les recherches en vue d'atténuer les conséquences des problèmes environnementaux et d'élaborer des stratégies permettant de s'adapter lorsque ces conséquences deviennent inévitables.
- > **Ne pas négliger la recherche sur les écosystèmes :** Des mesures doivent être prises pour éviter que la stagnation des recherches sur les écosystèmes (CASS 2002) et l'absence d'un archivage systématique des données fassent apparaître de nouvelles lacunes dans la recherche environnementale et provoquent la perte des données déjà saisies.

4.5

Activités de la CCRE / BKUF et de l'OFEV

Entre 2004 et 2006, les membres de la CCRE/BKUF et les spécialistes de l'OFEV ont notamment déployés les activités ci-dessous, basées sur le programme de travail qu'ils ont établi (CCRE/BKUF 2003, document interne) en vue de la diffusion et de la mise en application du Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007.

- > Entretiens sur la teneur du Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007 avec les acteurs de la recherche environnementale, présentation des thèmes prioritaires de recherche 2004–2007 dans le cadre de manifestations publiques et de séances de commissions spécialisées, rédaction d'articles pour des publications spécialisées.
- > Négociation et conclusion de conventions portant sur l'institutionnalisation d'une collaboration à long terme entre l'OFEV et les institutions du domaine des EPF, la SCNAT, les hautes écoles spécialisées et les universités (voir chapitre 7.3).
- > Mise en place d'un «réseau de recherche environnementale appliquée» auquel appartient l'OFEV et les représentants de diverses hautes écoles spécialisées (voir chapitre 7.3).
- > Conception et entretien d'un site internet consacré à la recherche environnementale (www.environnement-suisse.ch/recherche).
- > Organisation d'une journée d'étude sur le thème «Réduction des risques environnementaux et des dangers naturels».
- > Octroi de soutiens financiers à des projets transdisciplinaires dans le cadre du td-net de la SCNAT.
- > Organisation de la première journée scientifique de l'OFEV sur le thème de la contribution des PNR à la solution de problèmes environnementaux concrets, à

l'exemple des deux thèmes prioritaires «biodiversité/paysage» et «écotoxicologie» inscrits dans le plan directeur 2004–2007.

L'état d'avancement des travaux inscrits au programme de travail est analysé chaque année dans le cadre d'un bilan intermédiaire (CCRE/BKUF 2004, 2005, 2006, documents internes).

D'autres informations sur les projets de l'OFEV dans le domaine de la recherche sectorielle environnementale figurent au chapitre 7.3.

5 > Priorités des activités de recherche environnementale pour 2008–2011

5.1 Vue d'ensemble

Tiraillée entre environnement, économie et société, la recherche environnementale doit affronter plusieurs défis : mettre en évidence de manière convaincante le savoir incontesté existant, poser un regard critique sur les thèses en vigueur, intégrer les considérations de la société et, par ses découvertes, contribuer à réduire le décalage entre savoir et action nécessaire.

La formulation de thèmes prioritaires et de priorités permet de répondre avec efficacité aux multiples exigences et défis de la recherche, en orientant tous les efforts vers la résolution des problèmes les plus importants et les plus urgents.

Définition des priorités de la recherche environnementale

Les quatre thèmes prioritaires du Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007 ont été repris dans le Plan directeur 2008–2011. Ils correspondent dans le présent document aux thèmes prioritaires II à V, lesquels ont été reformulés en plusieurs points. L'analyse des besoins et des défis (chapitre 4.4) a fait apparaître un important décalage entre savoir et action. Pour traiter au mieux ce clivage, un nouveau thème prioritaire I, reflétant l'importance et le rôle des acteurs à tous les niveaux (individuel, social, économique et politique), a été formulé : « Possibilités d'action de l'homme, de la société et de l'économie pour l'aménagement et la préservation d'un environnement intact ». Ce thème prioritaire axé sur les sciences humaines permet une mise en réseau avec d'autres plans directeurs de recherche et renforce la recherche environnementale interdisciplinaire et transdisciplinaire.

Un nouveau thème prioritaire

De même, la prise en compte des priorités et leur différenciation selon les trois modes de savoir ont été conservées. Cette différenciation entre savoir systémique, finalisé et opérationnel est conforme à une proposition des chercheurs suisses (ProClim-/CASS, 1997). Le terme de « savoir opérationnel », plus adéquat, remplace dans le présent plan directeur, celui de « savoir de transformation » utilisé dans le plan directeur précédent.

Différenciation selon les modes de savoir

Les priorités fixées désignent les besoins en recherche environnementale les plus urgents dans le cadre des cinq thèmes prioritaires. Mais cette liste des priorités n'exclut pas l'exploration d'autres thèmes. Elle sert de fil conducteur aux chercheurs et doit faciliter la définition des priorités à tous les niveaux de la recherche environnementale.

Besoins de recherche prioritaires

Les mesures concrètes à prendre pour aborder les thèmes prioritaires relèvent de la compétence des institutions de recherche et d'encouragement de la recherche. S'agissant des thèmes prioritaires et des priorités de recherche, ces mesures revêtent avant tout la forme de programmes et de projets censés accroître de manière ciblée le savoir dans les domaines mentionnés. Le chapitre 6 expose la stratégie permettant de mettre en œuvre le présent plan directeur.

Compétence des institutions de recherche

5.2 Thèmes prioritaires et priorités de recherche

La CCRE/BKUF et l'OFEV ont étudié de manière approfondie les thèmes prioritaires de la recherche environnementale ainsi que les priorités correspondantes. En outre, une quarantaine d'institutions (annexe 3) ont eu l'occasion, à travers un sondage, de donner une appréciation critique de ces thèmes prioritaires et priorités. Le Plan directeur Environnement 2008–2011 est ainsi le fruit d'une large concertation.

Thèmes prioritaires et priorités – une œuvre collective

Tab. 4 > Thèmes prioritaires et priorités pour la recherche environnementale 2008–2011.

Le tableau énumère sous forme de mots-clés les priorités assignées, en les différenciant par thèmes prioritaires et modes de savoir.

Thèmes prioritaires / Modes de savoir	Thème prioritaire I Possibilités d'action de l'homme, de la société et de l'économie pour l'aménagement et la préservation d'un environnement intact	Thème prioritaire II Protection de l'environnement et de la santé humaine contre les polluants et les atteintes biotiques et physiques	Thème prioritaire III Protection et utilisation durable des ressources naturelles	Thème prioritaire IV Mutation du système climatique et ses conséquences pour la nature et la société	Thème prioritaire V Gestion des dangers naturels et des risques techniques pour la société (gestion intégrale du risque)
Savoir systémique	- Valeurs morales - Déterminants de la politique environnementale	- Nanomatériaux - Poussières fines - Néophytes - Rayonnements non ionisants * - Perturbateurs endocriniens *	- Biodiversité - Utilisation du territoire / paysage-cadre de vie *	- Recherche d'impacts - Variabilité spatiale / temporelle *	- Systèmes hydrologiques et dispositifs d'aménagement - Génie génétique *
Savoir finalisé	- Économie respectueuse de l'environnement			- Stratégies d'atténuation et d'adaptation	- Évaluation du risque (territoire, nouvelles technologies, etc.)
				Seuils	
				Conflits d'objectifs	
Savoir opérationnel				Gestion des conflits d'objectifs	
				Encouragement des comportements respectueux de l'environnement (systèmes incitatifs, etc.)	
				Stratégies de prévention, d'évitement et d'adaptation	
				Technologies environnementales	

* Ces thèmes sont en partie couverts par les programmes du FNS (p. ex. PNR RNI)

Thème prioritaire I :**Possibilités d'action de l'homme, de la société et de l'économie pour l'aménagement et la préservation d'un environnement intact**

Une recherche environnementale globale et politiquement pertinente doit prendre en considération, outre les facteurs et processus naturels, les systèmes humains ayant une incidence sur l'environnement. De ces facteurs ou processus individuels et collectifs à l'œuvre dans la vie, économique, sociale et culturelle naissent généralement les principaux phénomènes qui, en interaction avec les processus naturels, produisent des changements environnementaux aussi bien souhaitables qu'indésirables.

Le thème prioritaire I se concentre sur les possibilités d'agir à l'échelle de l'individu, de l'économie et de la société. La recherche environnementale contribue ainsi à mieux comprendre les facteurs générant et perpétuant les comportements dommageables à l'environnement. Elle révèle en outre les conditions et possibilités d'inflexion des comportements pour un respect accru de l'environnement.

Thèmes prioritaires de recherche

Besoins de recherche

Plusieurs besoins de recherche ont été identifiés pour le thème prioritaire I :

- > **Valeurs morales :** Les valeurs individuelles et collectives constituent le cadre normatif qui inspire le comportement humain. Mais si leur répartition au sein de la société et leur relation avec les comportements vis-à-vis de l'environnement sont bien cernées, l'appréhension des nombreux changements environnementaux (existants ou à prévoir) est en revanche moins bien connue. Il est notamment intéressant de savoir comment ces changements sont perçus dans la société, quelles évolutions sont souhaitées ou refusées et quelle place occupe la nature dans les systèmes de valeurs humains. L'impact de l'inaction et son évaluation doivent également entrer en ligne de compte dans cet examen.
- > **Déterminants de la politique environnementale :** La politique environnementale est influencée par plusieurs déterminants, à savoir ses objectifs, ses instruments et ses vecteurs. Alors que dans les débuts de la politique environnementale il était relativement aisé de définir les bons objectifs, les meilleurs instruments et les vecteurs les plus appropriés, cette question d'arbitrage se pose désormais de manière plus pressante en raison du recentrage opéré vers une plus grande efficacité et une meilleure acceptation de la politique environnementale. Cela est notamment vrai en ce qui concerne le passage d'une protection de l'environnement traditionnelle à une gestion moderne des ressources, qui sous-tend l'utilisation optimale de celles-ci dans l'intérêt des générations actuelles et futures.
- > **Economie respectueuse de l'environnement :** Les activités économiques de l'homme (production, distribution et consommation de biens) exercent des pressions sur l'environnement. La conduite d'une politique environnementale anticipative et préventive impose donc une réflexion sur les finalités économiques, qui aille notamment au-delà des simples indicateurs de croissance. Il convient de créer des conditions favorisant et reconnaissant une économie respectueuse de l'environnement.

Savoir systémique

Savoir finalisé

En outre, des réflexions doivent être menées sur la manière dont l'économie pourrait fonctionner durablement tout en respectant les intérêts de l'environnement dans son ensemble.

- > **Gestion des conflits d'objectifs :** Les différentes exigences posées au bien public que représente l'environnement génèrent des conflits d'objectifs. Bien traiter ces conflits est crucial pour la réussite de la politique environnementale et l'évolution de la société. À ce jour, aucune étude scientifique systématique sur ce sujet n'a encore été réalisée. Les recherches doivent notamment porter sur la question de savoir si les procédures actuellement appliquées suffisent pour aborder de tels conflits et sur les manières d'apprendre, notamment aux enfants et aux jeunes, à gérer les conflits de manière efficace. L'enjeu est de contrer la tendance à négliger les impératifs environnementaux en cas de conflits d'objectifs.
- > **Encouragement des comportements respectueux de l'environnement :** On connaît aujourd'hui très largement les modes de comportement humains et les actions économiques qui, du fait des pressions plus ou moins fortes qu'ils exercent, peuvent être considérés comme respectant ou portant atteinte à l'environnement. Les motifs qui poussent les hommes et les entreprises à adopter un comportement préjudiciable à l'environnement en dépit même de cette connaissance sont eux aussi largement identifiés. L'économie, la psychologie, la sociologie et d'autres sciences sociales fournissent à ce sujet des éléments d'explication. Mais des zones d'ombre subsistent. Ainsi, on ne sait pas comment favoriser concrètement et durablement un comportement respectueux de l'environnement. De ce point de vue, des recherches, tournées en priorité vers les plus jeunes, sont nécessaires pour fournir les bases requises à la définition d'une stratégie de politique environnementale cohérente.
- > **Mise en œuvre de stratégies de prévention, d'évitement et d'adaptation :** Bien que dans certains domaines des connaissances relatives aux stratégies appropriées existent déjà, leur mise en œuvre reste mal maîtrisée. Cette connaissance insuffisante peut être améliorée par l'étude systématique d'approches réussies (recueil des meilleures pratiques).
- > **Technologies environnementales :** Le développement et l'optimisation des technologies jouent un rôle majeur dans tous les secteurs environnementaux. Les nouvelles technologies participent de manière prépondérante à la réduction des atteintes à l'environnement. En revanche, on peut progresser encore dans les connaissances concernant l'insertion de ces nouvelles technologies dans les pratiques des individus et des acteurs économiques.

Savoir opérationnel

Modernisation des bâtiments :

Il est aujourd'hui unanimement reconnu que le secteur du bâtiment occupera au cours des prochaines décennies une place centrale dans l'utilisation durable des ressources naturelles. En appliquant de manière résolue les techniques déjà connues aux nouvelles constructions et rénovations, il serait même possible d'atteindre des objectifs très ambitieux en termes de politique climatique, énergétique et environnementale. Toutefois, pour pleinement mettre à profit les potentiels existants, de gros efforts doivent encore être réalisés au plan de la recherche. Des travaux transdisciplinaires associant les principaux acteurs du secteur de la construction s'avèrent ainsi nécessaires. Ils permettraient de combler certaines lacunes dans le savoir systémique grâce à l'étude de l'impact des principaux facteurs entrepreneuriaux, économiques et politiques ainsi que des valeurs, structures de connaissance, routines et réseaux déterminant les grands processus de décision. En outre, ces travaux mettraient en évidence les processus d'apprentissage et de communication à l'œuvre chez les acteurs-clés (savoir opérationnel) et les manières de promouvoir efficacement de tels processus.

Illustration

Thème prioritaire II :**Protection de l'environnement et de la santé humaine contre les polluants et les atteintes biotiques et physiques**

Le progrès technique et le changement des modes de vie de la société laissent des traces dans l'environnement. L'homme libère dans la nature des substances et des organismes qui ne s'y trouvaient pas auparavant dans une telle quantité et qualité. La mise en danger potentielle des générations actuelles et futures mais aussi de l'environnement est insuffisamment étudiée, notamment du fait des interactions complexes à l'œuvre dans les écosystèmes. Aux premiers stades de leur développement, les êtres vivants (embryons et fœtus) sont particulièrement sensibles aux influences de leur environnement, qu'il s'agisse de la pollution de l'air, de la contamination de l'eau, de la présence de produits chimiques ou d'une mauvaise alimentation. En outre, il existe des dangers pour les personnes âgées atteintes de maladies ou présentant certaines prédispositions génétiques.

La recherche environnementale étudie l'effet sur l'homme et les écosystèmes des différentes pollutions par les nanomatériaux, les poussières fines, les néophytes, les RNI et les perturbateurs endocriniens. La connaissance des processus à l'œuvre dans l'environnement et de leur impact sur l'être humain est une condition indispensable pour pouvoir agir avec discernement en cas de besoin. La complexité de l'environnement et de ses différents écosystèmes rend cette tâche particulièrement ardue. La recherche environnementale développe des méthodes écotoxicologiques sensibles et pertinentes pour les écosystèmes concernés afin de décrire l'effet et le comportement de substances et mélanges de substances. Elle détermine des valeurs de charge tolérables et en déduit des mesures pour réduire à temps les risques.

Thèmes prioritaires de recherche

Besoins de recherche

Plusieurs besoins de recherche ont été identifiés pour le thème prioritaire II :

- > **Nanomatériaux :** Les nanotechnologies connaissent un essor spectaculaire. De l'avis de certains experts, elles seront les technologies-clés du XXI^e siècle et pourraient apporter une large contribution à la gestion durable des ressources. Néanmoins les risques que font peser les nanotechnologies et les nanomatériaux sur la santé de l'homme et leurs effets sur l'environnement sont encore inconnus. Aussi, parallèlement au développement de ces technologies, des bases d'appréciation de ces risques doivent être élaborées.
- > **Poussières fines :** La présence excessive de poussières fines dans l'air est un grave problème de santé publique et constitue l'un des défis majeurs que devra relever la politique suisse de l'environnement au cours des prochaines années. Les suies de moteurs diesel sont particulièrement dangereuses en raison de leur effet cancérigène. Mais les poussières provenant de l'abrasion des pneus et des rails ou de la combustion du bois sont aussi nocives pour la santé. Le comportement de ces particules fines dans l'organisme humain est aujourd'hui connu en partie, même si l'effet précis des particules ultrafines n'a encore guère fait l'objet de recherches. Les besoins en la matière se situent au niveau de l'effet combiné des poussières fines avec le dioxyde d'azote, l'ozone ou le dioxyde de soufre.
- > **Néophytes :** La propagation d'espèces exotiques envahissantes (surtout les plantes à fleur et les animaux) a des conséquences sur la santé de l'homme et des animaux, sur les écosystèmes ainsi que sur l'agriculture et la sylviculture. La poursuite de leur diffusion doit donc être évitée, notamment en procédant à une analyse des risques liés à l'introduction ou à la dissémination de telles espèces. Rares sont toutefois les espèces pour lesquelles, il existe des stratégies et des méthodes de lutte efficaces. Pour éviter une amplification des dégâts ou de brusques accroissements des populations, ces lacunes en R&D doivent être traitées en priorité.
- > **Rayonnements non ionisants :** Le formidable essor des technologies de communication sans fil et l'avancée de l'électrification généralisent la présence de diverses formes de RNI dans notre milieu de vie. Des observations empiriques laissent présumer que cette exposition nuit à la santé et au bien-être de certains individus particulièrement sensibles (personnes « électrosensibles »). Les circonstances exactes de la survenue de telles sensibilités sont tout aussi peu connues que les mécanismes d'action biologiques qui les sous-tendent. Elles nécessitent d'être étudiées dans le cadre de recherches interdisciplinaires. À défaut, une évaluation globale du risque demeurera impossible. Certaines de ces problématiques sont traitées dans le cadre du PNR 57 (Rayonnement non ionisant – Environnement et santé).
- > **Perturbateurs endocriniens et autres micropolluants :** L'évaluation des risques environnementaux liés aux micropolluants est généralement entourée de grandes incertitudes en raison de la multiplicité et de la diversité de ces substances et de leurs possibles effets. Les besoins en recherche résident en particulier dans l'identification des mécanismes d'action des micropolluants et dans la mise au point de méthodes de test permettant de délivrer une appréciation écotoxicologique des diverses substances présentes dans l'environnement et de leurs combinaisons. Le PNR 50

Savoir systémique

(Perturbateurs endocriniens : importance pour les êtres humains, les animaux et les écosystèmes) livre des éléments de réponse à ce sujet.

- > **Seuils :** Dans le domaine des nanomatériaux, des poussières fines, des RNI ainsi que des perturbateurs endocriniens et autres micropolluants, les recherches à mener se situent au niveau des relations exposition-effet, aussi bien pour les conséquences à court terme qu'à long terme. L'enjeu final ici est d'établir des seuils. Ainsi, dans le domaine de l'écotoxicologie et, plus spécifiquement, de l'appréciation de l'accumulation des polluants dans l'eau et dans le sol, on ne connaît pas les valeurs limites qui sont décisives pour le déclenchement de certains mécanismes d'action (activité œstrogène, mutagénicité). Or de telles valeurs limites s'avèrent indispensables pour gérer efficacement les risques.
- > **Conflits d'objectifs :** L'utilisation de produits chimiques est incontestée dans de nombreux cas. Les conflits d'objectifs surgissent lorsqu'elle entraîne l'apparition de substances persistantes, bioaccumulables et toxiques dans l'environnement. Des solutions susceptibles d'éviter de tels conflits doivent donc être recherchées.
- > **Gestion des conflits d'objectifs :** Les recherches effectuées en amont sur les conflits d'objectifs doivent permettre de déboucher sur des mesures destinées à limiter et à résoudre ces conflits.
- > **Encouragement des comportements respectueux de l'environnement :** Les incitations à l'utilisation des meilleures technologies, par exemple via un traitement fiscal différencié, doivent faire l'objet de nouvelles études. Il est important de proposer à la population et à l'industrie une information objective et compréhensible sur les risques possibles des nouveaux produits et technologies et de faire connaître les nouvelles conclusions des études des risques et de leurs conséquences. La question des solutions alternatives revêt à cet égard une importance majeure.
- > **Mise en œuvre de stratégies de prévention, d'évitement et d'adaptation :** Lorsque des risques réels ou potentiels sont identifiés, ceux-ci doivent être réduits autant que possible par l'application de mesures appropriées. Parmi les multiples possibilités existantes, il convient de choisir et de mettre en œuvre les plus efficaces en termes de rapport coût-utilité.
- > **Technologies environnementales :** Celles-ci sont nécessaires pour réduire les incidences négatives de toutes les substances nocives et pollutions, aussi bien en amont, de manière préventive, qu'en aval, sous forme de mesures curatives. Il peut s'agir de filtres à particules, de dispositifs de dénitrification, de procédés de membrane appliqués au traitement des eaux pour filtrer les micropolluants ou de procédés biotechniques destinés à lutter contre les néophytes. Partout, les efforts de R&D doivent s'attacher à renforcer l'efficacité et la fiabilité des technologies environnementales employées.

Savoir finalisé

Savoir opérationnel

Tous les composants des poussières fines présentent-ils la même toxicité ?

Les poussières fines, dites PM10, c'est-à-dire d'un diamètre inférieur à 10 micromètres, se composent pour moitié de particules primaires et pour moitié de particules secondaires. Les effets des particules primaires sur la santé ont déjà fait l'objet de multiples recherches. En revanche, les particules secondaires restent encore méconnues. L'enjeu est entre autres de mieux appréhender la toxicité du nitrate et du sulfate d'ammonium ainsi que leurs effets conjugués avec les particules primaires.

Illustration

Thème prioritaire III :

Protection et utilisation durable des ressources naturelles

L'utilisation du territoire suisse est déterminée par des conditions naturelles telles que la topographie et le climat, les structures héritées de l'histoire que sont les cantons, les communes, les cités et les voies de circulation, mais aussi par les aspirations de la société en matière de production alimentaire, de protection de la nature et d'espaces de détente. À leur tour, la nature et l'intensité d'utilisation du territoire déterminent dans une large mesure les flux de matière, d'eau et d'énergie ainsi que les cycles de vie. Ils façonnent également le paysage. Les conflits surgissant autour de l'utilisation du territoire présentent de grandes différences entre les zones les plus centrales et les zones excentrées. Alors que dans la région du Plateau les zones d'habitation et les infrastructures « jouent des coudes » avec une agriculture et une sylviculture intensives, l'utilisation des sols est en constante régression dans l'espace alpin.

La recherche environnementale étudie de manière prospective les conséquences positives et négatives des différentes utilisations du territoire et apporte son concours pour éviter les évolutions néfastes. À ce titre, elle veille avant tout à la préservation de la biodiversité, car la diversité du vivant permet aussi à la nature de réagir en souplesse aux évolutions. Le développement de modèles d'utilisation du territoire permet de mieux évaluer l'effet des diverses affectations des sols sur la rentabilité, les flux de matière, d'eau et d'énergie et les biens à protéger, tout en tenant compte de l'évolution du climat.

Thèmes prioritaires de recherche

Priorités de recherche

Plusieurs besoins de recherche ont été identifiés pour le thème prioritaire III :

> **Biodiversité :** Grâce aux efforts des années passées, la recherche environnementale est parvenue à rassembler de nombreuses données sur l'état de la biodiversité en Suisse. Ces activités de monitoring doivent être poursuivies pour continuer à surveiller l'évolution de la biodiversité. Les causes de la disparition de certaines espèces mais aussi les évolutions positives seront ainsi mieux appréhendées, et des études approfondies permettront d'y apporter des réponses. Pour divers milieux naturels, il s'agit de déterminer la combinaison optimale entre les réserves naturelles et la protection de la biodiversité sur l'ensemble du territoire.

Savoir systémique

- > **Utilisation du territoire / paysage-cadre de vie :** Dans la région du Plateau, marquée par une forte densité de population et une importante occupation des sols, des conflits d'utilisation se font jour entre différentes branches économiques et certaines aspirations de la société. Ces multiples exigences engendrent une transformation radicale du territoire, avec un morcellement des paysages et une urbanisation parfois anarchique. Dans les zones de montagne a contrario, l'utilisation de l'espace n'est en partie maintenue qu'au prix de subventions considérables. Malgré cela, les zones d'estivage sont de plus en plus délaissées et les régions périphériques en voie de dépeuplement. En outre, la gestion durable des ressources que sont le bois et l'eau doit être garantie.
- > **Seuils :** Il convient de développer une vision des exigences minimales posées aux différentes fonctions du paysage dans les diverses régions de Suisse. Au premier plan des priorités figurent les bilans de ressources, la biodiversité, la fonction récréative ainsi que le régime hydrologique. Les objectifs doivent être adaptés régionalement et formulés au cours de processus inter- et transdisciplinaires (sciences naturelles, aspirations sociales, exigences économiques).
- > **Conflits d'objectifs :** Des conflits d'objectifs ne surgissent pas uniquement entre la protection et l'utilisation des ressources, mais aussi entre les diverses stratégies de mise à profit et les différents biens à protéger. De tels conflits doivent être mis en évidence et des méthodes doivent être établies pour évaluer qualitativement et quantitativement les effets des diverses stratégies sur le développement économique et la protection des ressources (modélisation de l'utilisation de l'espace).
- > **Gestion des conflits d'objectifs :** La place à accorder à la nature et au paysage dans l'élaboration de projets d'infrastructures fait l'objet d'affrontements juridiques parfois tumultueux. Les régimes institutionnels relatifs à la ressource Paysage, le comblement des lacunes méthodologiques dans le domaine du monitoring des paysages et les résultats du PNR 48 (Paysages et habitats de l'arc alpin) doivent contribuer à rendre plus objectifs les processus de décision.
- > **Encouragement des comportements respectueux de l'environnement :** Il existe une grande marge de manœuvre aux niveaux local et communal en faveur d'un développement durable des paysages. L'étude des conditions pour une acceptation et une participation optimales est sur ce point un enjeu majeur.
- > **Mise en œuvre de stratégies de prévention, d'évitement et d'adaptation :** Ces stratégies traitent les questions de valeur économique que les entreprises et la société attachent à la prévention, à l'évitement et à l'adaptation dans la perspective de la protection des biens naturels et paysagers et de leur intégration dans des modèles économiques.
- > **Technologies environnementales :** Les questionnements actuels concernent l'analyse systématique des domaines dans lesquels il existe des lacunes techniques intéressant la nature et le paysage (p. ex. en matière de bruit/calme, de nuisances lumineuses, d'entretien des talus), ainsi que l'emploi de nouveaux instruments techniques tels que la modélisation et la télédétection pour l'observation et le monitoring du paysage. La mise en évidence de nouvelles pistes dans l'utilisation parcimonieuse des ressources par le biais de nouvelles technologies, tels que les procédés biotechnologiques dans la protection des eaux et de l'air constitue un autre champ d'investigation.

Savoir finalisé

Savoir opérationnel

Enfrichement des alpages – Chances et risques

Illustration

La Suisse compte près de 500 000 hectares d'alpages, ce qui représente presque un tiers de sa surface agricole ou un huitième de sa superficie totale. On observe depuis plusieurs années une dynamique importante avec une tendance à l'abandon de l'exploitation et à l'enfrichement. Mais les causes et les conséquences de ces processus restent floues. Une approche interdisciplinaire doit donc déterminer le rôle moteur de l'économie et de la société dans ce phénomène et évaluer son impact sur la biodiversité, les paysages et les dangers naturels (savoir systémique). L'observation des pays alpins voisins nous permet de connaître l'évolution des régions de montagne délaissées par l'homme. La recherche doit livrer des données susceptibles d'expliquer si la Suisse souhaite une telle évolution et quels risques et chances comportent les divers modes d'intervention (savoir finalisé). Il sera dès lors possible d'en déduire des recommandations pour les milieux politiques, les autorités, l'aménagement du territoire ainsi que l'agriculture et la sylviculture (savoir opérationnel).

Thème prioritaire IV :

Mutation du système climatique et ses conséquences pour la nature et la société

Depuis plusieurs années, la Suisse a entrepris de gros efforts nationaux dans le domaine du climat. À une plus large échelle, elle fait partie des instances dirigeantes des programmes mondiaux d'observation du climat (p. ex. pour la mesure du rayonnement solaire et la surveillance des glaciers) et mène une recherche de pointe, internationalement reconnue. Dans ce dernier domaine, ses études se concentrent notamment sur l'histoire du climat (forages glaciaires, données paléoclimatologiques), la modélisation climatique régionale de haute résolution, les dynamiques d'évolution du paysage et les dangers naturels induits par le climat en haute montagne, sans oublier l'analyse des crues et des réactions des écosystèmes aux nouvelles conditions climatiques. La canicule exceptionnelle de l'été 2003 ainsi que les fortes inondations de 2005 ont mis en lumière l'accélération du changement climatique. Selon toute probabilité, l'évolution de ces prochaines années et décennies ira bien au-delà des conditions que nous avons connues par le passé.

La recherche environnementale doit réagir aux autres accélérations des bouleversements affectant le système climatique. Les déséquilibres toujours plus complexes dans les géosystèmes et écosystèmes concernés ainsi que l'écart grandissant existant entre nos connaissances empiriques et ces situations nouvelles constituent un défi majeur. En matière de possibilités et de dangers à long terme, des décisions difficiles doivent être prises, le plus souvent dans l'urgence et avec une marge de manœuvre de plus en plus restreinte. De nouveaux modèles intégratifs concernant les réactions et potentiels des systèmes complexes de l'environnement, de l'économie et de la politique doivent être élaborés.

Thèmes prioritaires de recherche

Priorités de recherche

Plusieurs besoins de recherche ont été identifiés pour le thème prioritaire IV :

- > **Recherche d'impacts :** Sur une planète de plus en plus chaude, les épisodes de fortes précipitations et de sécheresse pourraient se succéder à intervalles de plus en plus rapprochés avec, à la clé, de graves problèmes pour l'approvisionnement en eau, la protection contre les crues, l'agriculture et la sylviculture, la faune et la flore, la production d'énergie, les infrastructures et le tourisme. Des modèles d'impact climatique totalement intégrés doivent urgemment être établis afin de servir d'aides à la décision pour les autorités et les milieux économiques dans des secteurs comme la santé, l'aménagement du territoire et les dangers naturels.

Savoir systémique
- > **Variabilité spatiale / temporelle :** Les bouleversements de l'atmosphère et du cycle de l'eau induits par le climat font apparaître une multiplication des situations extrêmes. Les systèmes présents dans la nature échappent de plus en plus à l'équilibre dynamique que nous connaissons jusqu'alors, occasionnant de fortes variations régionales, a fortiori dans l'espace alpin, qui présente un important fractionnement spatial. Une science des déséquilibres des systèmes terrestres complexes doit ainsi voir le jour afin de générer des modèles nouveaux de prévisions locales et régionales.

Savoir finalisé
- > **Stratégie d'atténuation / d'adaptation :** Compte tenu de la durée de vie élevée des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère et de l'inertie des composantes du système climatique (océan, végétation), l'évolution des prochaines décennies sera dans une large mesure conditionnée par les concentrations actuelles de GES dans l'atmosphère. Outre le redoublement des efforts de réduction des émissions aux niveaux national et international, des stratégies d'adaptation voire d'atténuation ou de prévention des dommages doivent être élaborées dans la perspective de scénarios à long terme. De ce point de vue, les principaux sujets à étudier sont la coordination internationale pour l'utilisation de l'eau, la protection contre les crues et la dynamique paysagère en haute montagne (évolution du pergélisol), ainsi que les conséquences sur l'approvisionnement en énergie hydro-électrique.

Savoir finalisé
- > **Seuils :** Le climat génère des conditions critiques notamment pour les eaux (niveaux des lacs, écoulement des eaux, nappes souterraines), avec une fonte des neiges avancée dans la saison, des précipitations estivales réduites et des glaciers en recul. Dans ce contexte, il importe de définir des seuils critiques pour la diversité des espèces, l'agriculture et la production d'énergie hydro-électrique. L'évolution des scénarios et modèles relatifs à des interactions hautement complexes et l'observation ciblée des processus à l'œuvre dans la nature sur le long terme constituent les éléments nécessaires qui permettront de disposer de meilleures connaissances et de bases de décision fiables.

Savoir finalisé
- > **Conflits d'objectifs :** Les mesures à prendre génèrent plusieurs conflits d'objectifs, par exemple entre la promotion des énergies renouvelables telles que la biomasse, l'éolien ou l'énergie hydraulique, d'une part, et la protection des paysages, des eaux et de la santé d'autre part, ou encore entre la production d'électricité émettant peu de CO₂ grâce aux centrales nucléaires et les impératifs de sécurité publique. La recherche peut fournir des critères susceptibles de rendre ces conflits plus objectifs et aussi transparents que possible pour les milieux politique et judiciaire. À une plus large

Savoir finalisé

échelle, les conflits d'objectifs sont manifestes aussi bien entre les différentes parties du monde (clivage entre les problèmes des pays en voie de développement et les défis du changement climatique) qu'entre les générations (opposition entre besoins actuels et futurs).

- > **Gestion des conflits d'objectifs :** L'estimation des évolutions éventuelles comporte des incertitudes. Elle est tributaire d'une circulation optimale de l'information et de mécanismes de décision efficaces. La recherche scientifique se voit donc conférer de nouvelles responsabilités pour mettre en évidence des options et concrétiser des systèmes d'alarme fiables.
- > **Encouragement des comportements respectueux de l'environnement :** La dégradation des systèmes essentiels à la vie risque encore de s'accélérer. L'essentiel est donc de mieux percevoir l'échelle temporelle de la perspective (décennies à venir), l'ampleur de l'inflexion (périodes de glaciations et interglaciaires) et le rythme effréné du changement (multiplication de la vitesse au cours du XX^e siècle). L'enjeu est de favoriser une prise de conscience en soulignant que l'inaction peut engendrer des problèmes menaçant l'existence même des générations futures. Outre des incitations à un comportement soucieux du climat, cette démarche doit être promue par des sanctions infligées aux comportements dommageables (p. ex. dans le domaine des transports).
- > **Mise en œuvre de stratégies de prévention, d'évitement et d'adaptation :** Les options envisagées pour l'avenir doivent être axées sur les processus et les phénomènes d'un environnement qui diffère de ce que nous avons connu par le passé. Des modèles intégratifs et des systèmes d'information quadridimensionnels (plans spatial et temporel) doivent être mis au point pour servir de bases de décision et être adaptés aux contextes régionaux. Certains vecteurs, tampons et indicateurs décisifs doivent être reconnus et définis.
- > **Technologies environnementales :** Outre la promotion des sources d'énergie renouvelables, les technologies de réduction des émissions en général et les adaptations techniques spécifiques à certains phénomènes (stabilité des versants, protection contre les crues) constituent les enjeux majeurs de ce domaine.

Savoir opérationnel

Trop et trop peu : inondations et sécheresses

Illustration

Les fortes crues de ces dernières années ont souligné la nécessité mais aussi la difficulté d'ajuster les plans de protection existants, dans un contexte marqué par l'incertitude des scénarios d'évolution futurs pour contrer les risques naturels liés au climat. Peu de travaux ont pour l'heure été menés sur le défi esquissé par les modèles climatiques régionaux, en particulier la multiplication des périodes de canicule et de sécheresse en été. En effet, la hausse continue des températures, la fonte des neiges précoce dans les massifs montagneux et l'érosion des glaciers devrait engendrer une multiplication des étés caniculaires semblables à celui de 2003. Les grands cours d'eau alpins risquent de connaître un abaissement de niveau considérable et un réchauffement de leurs eaux. Il pourrait en résulter des situations critiques accompagnées de conflits d'objectifs pour les écosystèmes aquatiques, la végétation, l'agriculture et la production d'énergie hydro-électrique.

Thème prioritaire V :**Gestion des dangers naturels et des risques techniques pour la société
(gestion intégrale du risque)**

Toute action humaine comporte des chances et des risques, que ce soit dans l'utilisation des zones exposées à des dangers naturels ou dans le recours à des applications techniques comportant des aléas par-delà leur fonction première. Les risques, de même que leur appréciation, évoluent en permanence. L'ampleur des efforts de prévention, qui ne parviennent jamais à empêcher totalement les dommages ou même les catastrophes, figure toujours en bonne place dans le débat public.

Une gestion intégrale du risque implique le recensement pointilleux des risques et de leur évolution, la définition d'objectifs de protection cohérents et la planification globale des mesures. Cette dernière recouvre les moyens d'éviter les risques (utilisation prudente de l'espace, procédés de production alternatifs dans l'industrie, etc.) mais aussi les considérations coût-utilité des mesures de précaution, les bases nécessaires à la gestion de crise et de l'information, sans oublier la prévention requise pour la restauration de l'état initial.

Thèmes prioritaires de recherche

Priorités de recherche

Plusieurs besoins de recherche ont été identifiés pour le thème prioritaire V :

- > **Systèmes hydrologiques et dispositifs d'aménagement :** Les eaux sont des systèmes biotiques et abiotiques complexes, soumis à une influence anthropique extrêmement forte. Ces systèmes et leur réaction aux pressions et interventions d'origine humaine doivent être mieux compris. Cette meilleure connaissance est le seul moyen de concevoir des stratégies de gestion durable des systèmes hydrologiques. Ces bases doivent permettre d'esquisser des solutions probantes pour une gestion intégrale des risques liés à l'augmentation de la température de l'eau et à la multiplication des crues. Les besoins sont grands dans le domaine de la revitalisation du réseau des cours d'eau en raison des multiples fonctions que ces derniers remplissent. L'enjeu est de concevoir des systèmes de protection contre les crues solides et de mener des recherches sur les processus morphodynamiques ou érosifs intervenant au niveau des berges. Cela concerne aussi bien le phénomène physique en soi que son importance pour le biotope «berge».
- > **Génie génétique :** Les connaissances permettant d'apprécier les risques et les possibilités du génie génétique restent encore très parcellaires. Les répercussions environnementales des organismes génétiquement modifiés peuvent être très diverses. De ce fait, l'appréciation des risques doit être réalisée au cas par cas. À partir de ces bases, des concepts doivent être élaborés pour effectuer un suivi de la dissémination des organismes génétiquement modifiés dans l'environnement. Le PNR 59 (« Utilité et risques de la dissémination des plantes génétiquement modifiées (PGM) ») aborde ces questions.

Savoir systémique

- > **Évaluation du risque :** Les installations comportant des dangers entraînent des conflits avec le développement des zones adjacentes. Les bases d'une politique de prévention axée sur le territoire et les risques en matière de dangers naturels et de risques techniques (transfert dans l'espace) sont encore largement fragmentaires et doivent être approfondies. Il s'agit là de déterminer les utilisations et les fonctions de l'espace en tenant compte du risque (zones d'aptitude, priorité de risque, corridors d'infrastructures, etc.). L'autre objectif est de procéder à l'élaboration interdisciplinaire de bases pour la mise en place de structures socio-économiques qui résistent autant que possible aux catastrophes. Dans le domaine des organismes génétiquement modifiés (OGM), l'enjeu est de développer des critères écologiques, sociaux, éthiques et économiques permettant d'évaluer les impacts possibles sur l'environnement. Lors de l'évaluation des risques de demandes d'autorisation et de l'appréciation des résultats du suivi, ces critères aident les autorités de régulation à déterminer si les effets des OGM sur l'environnement peuvent être considérés comme significatifs du point de vue écologique.
- > **Seuils :** Des analyses quantitatives des risques sont utilisées depuis longtemps pour comparer les différentes variantes de mesures de protection. En matière de dangers naturels, cet instrument peut aussi s'appliquer aux analyses coût-utilité des mesures de protection et à leur appréciation à l'aide d'objectifs de protection quantitatifs unifiés. On sait par des études que les résultats de telles analyses n'étaient jusqu'à présent guère comparables car, dans les faits, les variables et paramètres retenus différaient. Il est donc urgent de faire émerger un consensus sur les paramètres et variables à utiliser pour l'analyse. La recherche doit dans cette optique livrer de solides éléments sous la forme de seuils.
- > **Conflits d'objectifs :** Pour les cours d'eau, des conflits d'objectifs peuvent accompagner les mesures environnementales prises en matière de protection contre les crues, d'écologie et d'usage à but récréatif. Ici, les efforts de recherche doivent se porter sur l'évaluation ciblée des mesures de protection contre les crues à mener de concert avec les améliorations écologiques. Les mesures préventives de protection contre les dangers naturels ou les mesures de sécurité prises pour parer les risques techniques sont liées à des risques directs ou à des coûts d'opportunité (restrictions d'utilisation). En revanche, l'être humain et les biens environnementaux ont une valeur propre difficilement chiffrable de façon monétaire. Un modèle approprié mettant en évidence les conflits d'objectifs fait encore défaut.
- > **Gestion des conflits d'objectifs :** Les besoins de recherche concernent le développement de modèles permettant d'associer différents groupes-cibles lors de l'élaboration de projets destinés à l'amélioration écologique des eaux ou en vue de la réalisation de mesures de protection relevant de l'aménagement du territoire. Des modèles de processus de planification participative incluant tous les groupes concernés ainsi que d'autres instruments de résolution des conflits d'objectifs doivent donc être mis au point.
- > **Encouragement des comportements respectueux de l'environnement :** Les mesures de protection durable contre les dangers naturels sont souvent liées à des restrictions d'utilisation ou à des pertes de valeur ou de plus-value qui peuvent freiner fortement leur acceptation et leur mise en œuvre. Des systèmes incitatifs peuvent réduire ces entraves, notamment dans les secteurs de l'agriculture, de l'aménage-

Savoir finalisé

Savoir opérationnel

ment du territoire ou des activités de construction privées. À cet égard, la recherche peut aider à identifier de nouvelles situations profitables à tous les partenaires (win-win) et à concevoir des systèmes incitatifs d'autant plus efficaces.

- > **Mise en œuvre de stratégies de prévention, d'évitement et d'adaptation :** La priorité doit être accordée aux stratégies de protection permettant, avec une faible mobilisation de coûts et moyens, une réduction optimale des dommages et une flexibilité maximale dans l'adaptation aux changements. Les bases de telles stratégies de protection doivent être élaborées avec des aptitudes dynamiques. De ce point de vue, les cartes des dangers constituent des instruments privilégiés de la prévention des dangers naturels. Néanmoins, celles-ci ne déploient pleinement leurs effets que si elles sont utilisées de manière rigoureuse. Les instruments permettant un contrôle en la matière doivent encore être perfectionnés.
- > **Technologies environnementales :** Les nouvelles technologies telles que les géoradars ou les scanners laser ouvrent de nouvelles pistes pour la détection des dangers (p. ex. les mouvements de la roche) et le déclenchement des systèmes d'alertes. La recherche doit favoriser ces potentiels et leur développement ciblé en vue d'une application dans le domaine de la prévention des dangers.

Des systèmes de protection à toute épreuve

Illustration

Les constructions de protection classiques se comportent souvent de manière binaire. Soit elles agissent dans le cadre défini, soit elles s'effondrent sous l'effet d'une sollicitation excessive. Ainsi, les digues construites le long des cours d'eau protègent efficacement les zones avoisinantes jusqu'à un certain débit. Au-delà, les digues cèdent, laissant au hasard le soin de déterminer les zones touchées par les inondations qui s'en suivent. Ce comportement des ouvrages de protection se traduit par des processus incontrôlés et par une progression anormalement élevée des dommages en cas de catastrophe. Seuls des systèmes à toute épreuve, se comportant « intelligemment » en cas d'incidents, peuvent répondre efficacement aux sollicitations imposées par des épisodes de crues extrêmes. Cela implique des mesures techniques de protection contre l'érosion latérale et de décharge ciblée en cas de débits excessifs et une protection du cours d'eau contre un creusement de son lit ou la formation d'alluvions.

6 > Renforcement de la recherche environnementale

Dans notre société, le décalage entre savoir acquis et action déployée reste considérable. Un thème prioritaire de recherche spécifique a donc été défini dans le présent plan directeur pour rapprocher la théorie de la pratique (chapitre 5.2). Il doit notamment en découler un savoir systémique et opérationnel mettant en évidence des pistes d'action pour les individus, la société et l'économie, afin d'aménager et de préserver un environnement intact. Tout comme le précédent programme pour la période 2004–2007, le présent plan directeur réserve une large place à la promotion du savoir opérationnel ainsi qu'aux initiatives de recherche participatives, tournées vers le concret.

Rapprocher la théorie de la pratique

Si l'on veut mettre en pratique les thèmes prioritaires et priorités de recherche décrits au chapitre 5.2, il convient d'engager des activités concertées, tenant compte de la diversité des institutions impliquées. Comme au cours de la période 2004–2007, le but de la communauté des chercheurs doit toujours être, sur une base consensuelle, de renforcer les atouts actuels de la recherche environnementale et d'éliminer ses points faibles de manière ciblée (chapitre 4.4).

Mettre en œuvre une stratégie de recherche commune

Pour faire connaître et mettre en œuvre le Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007, la CCRE/BKUF et l'OFEV ont élaboré un programme de travail (chapitre 4.5). De nombreuses mesures ont été concrétisées de manière ciblée ou sont en cours de réalisation (CCRE/BKUF 2004, 2005, 2006, documents de travail internes). Les mesures stratégiques de communication et de mise en œuvre des contenus du Plan directeur de recherche Environnement 2008–2011 s'appuient largement sur ce programme de travail et recourent en grande partie celles du Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007.

Programme de travail de la CCRE/BKUF

6.1 Mise en œuvre des thèmes prioritaires et priorités de recherche

Diverses activités sont prévues pour faire connaître et mettre en œuvre les thèmes prioritaires et priorités de recherche du Plan directeur de recherche Environnement 2008–2011 :

Mesures de mise en œuvre

- > Large diffusion et communication du plan directeur, conduite de discussions avec les institutions associées à son élaboration
- > Publication des contenus sur le site www.environnement-suisse.ch/recherche. Mise en place d'un dispositif permettant de réagir aux contenus du plan directeur.
- > Maintien et approfondissement des accords existants avec les institutions du domaine des EPF et la SCNAT, (chapitre 7.3).
- > Mise en place de nouveaux accords entre l'OFEV et ses partenaires (chapitre 7.3).

- > Entretien du «réseau de recherche environnementale appliquée» entre l'OFEV et les hautes écoles spécialisées (chapitre 7.3).
- > Participation accrue de l'OFEV au financement des programmes et projets entrant dans le cadre des priorités du plan directeur (chapitre 7.5).
- > Définition des thèmes prioritaires et priorités dans les projets et programmes de recherche par la constitution d'alliances stratégiques avec des partenaires de recherche.

6.2 Renforcement de la gestion de la recherche

Les systèmes d'information sur la recherche tels qu'ARAMIS ou UFORDAT permettent aujourd'hui d'avoir une vue d'ensemble des activités de recherche environnementale. Néanmoins, en plus des actualisations permanentes, l'optimisation et l'extension de ces systèmes s'avèrent indispensables.

Systèmes d'information existants

La gestion doit donc devenir «adaptative» pour mieux appréhender le fonctionnement d'écosystèmes complexes et dynamiques. Cette gestion adaptative active implique que les décisions soient traitées comme des expériences, de manière à étudier en même temps la structure causale du système géré (Walters et Holling, 1990). Pour cela, il est nécessaire d'établir des hypothèses sur le fonctionnement du système considéré ainsi que des pronostics sur les effets des différentes décisions possibles, puis de comparer les conséquences des décisions prises avec les prévisions, et enfin, de tenir compte des enseignements sur le fonctionnement du système pour des décisions ultérieures (Findlay et Déziel, 2005).

Gestion adaptative / organisations apprenantes

Les flux financiers déterminant la recherche environnementale doivent être recensés de manière plus systématique et uniforme. Dans les hautes écoles spécialisées et les universités notamment, les conditions d'une saisie et d'une comparaison fiables des données ne sont pas encore toutes réunies.

Saisir les flux financiers de manière systématique

Le dialogue entre les chercheurs et les utilisateurs des résultats de recherches doit s'intensifier. L'OFEV doit poursuivre ses efforts, notamment par le renforcement de sa participation au sein des commissions et organisations importantes pour la recherche environnementale.

Intensifier le dialogue

Les chercheurs doivent se familiariser très tôt avec les méthodes de gestion moderne de la recherche. Des efforts ciblés de formation et de perfectionnement sont nécessaires.

Encourager la formation et le perfectionnement

6.3 Encouragement de la recherche interdisciplinaire et transdisciplinaire

La recherche environnementale traite de questions qui touchent souvent plusieurs domaines spécialisés. L'interdisciplinarité et la transdisciplinarité doivent donc être renforcées en conséquence. Les spécialistes extérieurs au monde scientifique et les personnes appelées à prendre des décisions et à procéder à des applications doivent être associés plus fréquemment et plus précocement aux projets de recherche.

Le td-net de la SCNAT a développé des principes d'organisation pour la recherche transdisciplinaire (Pohl et Hirsch Hadorn, 2005). Jusqu'alors, ces principes d'organisation ont surtout été appliqués pour des projets menés en Suisse (p. ex. PRN «Nord-Sud») et en Allemagne (p. ex. recherche socio-écologique). Ces principes énoncent les défis de la recherche transdisciplinaire et dégagent des instruments de travail permettant aux chercheurs de relever ces défis. L'objectif est d'appliquer ces bases dans la collaboration avec le milieu scientifique.

En fin de compte, il est impératif de reconnaître et d'encourager la recherche interdisciplinaire et transdisciplinaire en tant que forme de recherche à part entière. Le td-net a soutenu la réalisation d'un recueil d'évaluation de la recherche interdisciplinaire et transdisciplinaire dans les domaines de la durabilité et de l'écologie humaine. Ce recueil expose l'état des réflexions relatives aux performances particulières à évaluer et aux instruments existants pour cela (Stoll-Kleemann et Pohl, 2007).

Outre l'instauration d'une recherche environnementale axée sur la transdisciplinarité, les institutions de recherche suisses ont également été invitées à créer les conditions structurelles nécessaires à une plus grande participation des sciences humaines, sociales et de la santé dans la recherche environnementale.

La création de nouveaux cursus et de nouvelles chaires professorales doit permettre aux étudiants et chercheurs de mener une carrière «entre les disciplines». À ce jour, seules quelques offres à vocation interdisciplinaire ont été créées, notamment avec une réorganisation des études prévoyant des cursus de bachelor et de master.

Mieux impliquer les spécialistes de tous horizons

Principes d'organisation pour la recherche transdisciplinaire

Encourager une recherche interdisciplinaire et transdisciplinaire à part entière

Créer les conditions d'une recherche environnementale interdisciplinaire

Créer des cursus interdisciplinaires

6.4 Encouragement de la recherche appliquée

Une grande partie de la recherche (environnementale) actuellement menée ne contribue que dans une faible mesure à la résolution des problèmes pratiques (Jaeger et Scheringer 2006). Des réflexions sur la transposition des résultats de recherche doivent donc venir se greffer à la planification des projets pour permettre une réalisation efficace et tournée vers des buts concrets. Les chercheurs actifs dans le domaine de l'environnement doivent donc être incités à produire des résultats servant la résolution des problèmes environnementaux. Fenner et Escher (2006) plaident à ce sujet pour l'instauration de critères de qualité spécifiques à la recherche environnementale, allant au-delà de l'index de citation. L'OFEV doit sensibiliser les organismes de financement de la recherche afin qu'ils planifient suffisamment tôt la mise en œuvre et l'évaluation des résultats.

L'OFEV veut promouvoir les actions pour mieux intégrer les résultats de la recherche et ainsi favoriser la recherche environnementale appliquée (chapitre 7.3).

La transposition des résultats des projets de recherche doit aussi être favorisée par une meilleure observation des recommandations issues des projets PNR et PRN. Ainsi, la possibilité de transposer les résultats doit être examinée dès le dépôt des dossiers.

Soutenir la transposition des résultats

Mesures de l'OFEV

Accorder une plus grande attention aux recommandations des projets PNR et PRN

6.5 Exploitation stratégique des programmes de recherche

Au cours de la période 2008–2011, les PNR 50 et 54, qui abordent des sujets cruciaux pour l'environnement (chapitre 2.3.1), arriveront à leur terme. Certains grands thèmes prioritaires du Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007 y sont étudiés. De plus, ces programmes ont permis de promouvoir l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité de façon ciblée en faisant intervenir des représentants d'organisations à but non lucratif et d'entreprises privées aux côtés de chercheurs issus des universités, des hautes écoles spécialisées, des institutions de recherche et des offices fédéraux. Les enseignements tirés de cette collaboration transdisciplinaire viendront s'insérer dans les futurs thèmes prioritaires de recherche et dans les travaux de recherche quotidiens des divers acteurs.

Enseignements interdisciplinaires et transdisciplinaires

6.6 Mise à disposition de moyens financiers

Les exigences placées dans la recherche environnementale par la société, l'économie et la sphère politique ne peuvent être satisfaites sans le déblocage de moyens financiers suffisants.

Les pouvoirs publics ne doivent pas prendre prétexte de la participation financière de l'économie privée pour réduire leurs propres contributions à la recherche environnementale. Compte tenu des coupes budgétaires opérées ces dernières années, la recherche sectorielle environnementale peine à mener à bien ses tâches de manière efficace et ciblée.

Un budget global de quelque 54,5 milliards d'euros a été alloué au 7^e programme-cadre de l'UE pour la recherche, le développement technologique et la démonstration (2007–2013). Des projets de maîtrise et d'efficacité énergétique doivent bénéficier d'une enveloppe de 2,3 milliards d'euros, tandis que les projets purement environnementaux ou liés aux changements climatiques recevront 1,9 milliard d'euros. La Suisse participera à ce programme-cadre à hauteur de 2,55 milliards de francs, conformément à la demande de crédit d'engagement déposée par le Conseil fédéral pour les sept années et approuvée en décembre 2006 par le Parlement. Pour la recherche environnementale, la participation de la Suisse au 7^e programme-cadre de l'UE constitue une chance unique de réaliser des transferts de connaissances à l'échelle internationale et de présenter les acquis de la recherche suisse.

Engagement de la responsabilité politique

Participation à des programmes de l'UE

7 > Recherche sectorielle environnementale

7.1 Acteurs

La recherche sectorielle qui relève du domaine d'activité de l'administration fédérale occupe une place importante dans la recherche environnementale. Elle joue notamment le rôle de catalyseur pour les thèmes de recherche qui intéressent la société. Certaines activités ont lieu dans des laboratoires (p. ex. OFSP), centres de recherche (p. ex. OVF) et stations de recherche (p. ex. Agroscope), mais la majeure partie de la recherche sectorielle s'effectue via l'attribution de mandats et contributions externes.

La notion de « recherche sectorielle » ou « Ressortforschung »

L'activité de recherche sectorielle de l'administration fédérale est souvent désignée de son nom allemand de « Ressortforschung ». Selon la définition du Comité de pilotage FRT, elle consiste en des recherches dont les résultats sont nécessaires à l'accomplissement des tâches de l'administration et à la mise en œuvre des politiques publiques. Elle comprend :

- > la recherche intra-muros de l'administration fédérale,
- > les mandats confiés par l'administration à des tiers,
- > les contributions versées aux instituts de recherche dans la mesure où elles servent à l'accomplissement des tâches de l'administration.

La recherche sectorielle de l'administration fédérale est donc étroitement liée aux activités des offices. Aussi, il est essentiel que la compétence de décision concernant les moyens alloués à ce type de recherche demeure du ressort des différents offices.

Toute une série d'offices fédéraux fournissent de substantielles contributions à la recherche environnementale en fonction de leurs approches spécifiques :

L'**Office fédéral de l'environnement** dispose, en tant que service spécialisé de la Confédération pour les questions environnementales, de ses propres fonds de recherche sectorielle, mais ne possède pas d'installations de recherche spécifiques. Il collabore donc étroitement avec des spécialistes et institutions externes en leur confiant des mandats de R&D. Ces mandats portent avant tout sur la détection précoce des problèmes environnementaux, l'analyse et la compréhension des phénomènes environnementaux majeurs ainsi que l'élaboration de solutions (p. ex. amélioration de l'état de la technique). Par ailleurs, l'OFEV attribue des subventions pour le développement de technologies environnementales innovantes. Ces projets sont avalisés par un groupe d'experts indépendants.

OFEV

<p>L'Office fédéral de la santé publique, qui a pour mission d'étudier les répercussions de toutes sortes de phénomènes sur la santé humaine, entretient de multiples relations avec la recherche environnementale. La fin de l'année 2007 verra la fermeture de la section Santé et environnement de l'OFSP, qui ne pourra plus dès lors assumer sa fonction de coordination. Les contacts et la coordination se feront donc directement avec les services compétents (divisions / sections) de l'OFSP, notamment en matière d'exposition aux substances chimiques, organismes et RNI.</p>	OFSP
<p>L'Office fédéral de l'agriculture consacre ses efforts de recherche aux divers aspects de la production agricole et aux prestations d'intérêt public de l'agriculture qui y sont liées. L'agriculture concerne aussi bien l'homme (alimentation, sécurité alimentaire, santé, économie, relations sociales, éthique) que le bien-être des animaux ou l'environnement (sol, eau, air, climat, flore et faune, paysage). Les stations de recherches agronomiques (Agroscope) traitent de thèmes étroitement liés à l'environnement. Il s'agit notamment des systèmes de production économiquement et écologiquement durables, de la fertilité et de la protection des sols, des espèces envahissantes, de l'évaluation des mesures écologiques ainsi que de l'écotoxicologie et de l'effet environnemental des produits phytosanitaires.</p>	OFAG
<p>L'Office fédéral de l'énergie soutient des travaux de recherche à la croisée des domaines de l'énergie et de l'environnement. La fourniture et la consommation d'énergie sont étroitement liées à des questions socioéconomiques et écologiques. La recherche sur l'énergie étudie donc aussi les répercussions du secteur énergétique sur l'environnement et cherche des moyens d'en réduire autant que possible les effets nocifs. Les travaux menés concernent en priorité les questions d'utilisation rationnelle de l'énergie, de réduction des émissions de CO₂ et de valorisation des énergies renouvelables.</p>	OFEN
<p>L'Office fédéral de météorologie et de climatologie annonce préventivement les phénomènes naturels liés aux conditions météorologiques et met à disposition des données environnementales essentielles pour l'évaluation des risques de dangers dus au temps qu'il fait (p. ex. hydrologie, avalanches, propagation de substances radioactives) et au climat (p. ex. changement climatique dans l'espace alpin, risques climatiques). MétéoSuisse utilise un vaste réseau de mesures météorologiques et climatiques et gère une importante banque de données (DWH), contenant toutes les données environnementales météorologiques et climatiques. Par ailleurs, MétéoSuisse mène des activités de monitoring et de recherche en lien avec le cycle de l'eau, l'affinement des prévisions de précipitations, la propagation de substances nocives pour la santé, la composition de l'atmosphère (ozone, vapeur d'eau, etc.) ainsi que sa protection (projet « Global Atmosphere Watch », GAW-CH) et le changement climatique dans l'espace alpin.</p>	MétéoSuisse
<p>La Direction du développement et de la coopération est parfaitement consciente du lien étroit existant entre développement et environnement. Aux prises avec les questions de mise à profit des richesses naturelles pour un développement durable, elle connaît aussi les dangers des pressions écologiques qui guettent les pays en voie de développement partout dans le monde (changement climatique, exportation de problèmes environnementaux, etc.). La DDC soutient des projets de recherche dans ces domaines lorsqu'ils produisent des résultats directement liés au développement. La mise au point de systèmes de production agricole durables et la préservation de res-</p>	DDC

sources génétiques dans l'agriculture sont quelques exemples des thèmes prioritaires de recherche de la DDC. Les recherches menées étudient également les répercussions des changements environnementaux intervenant au plan mondial dans les écosystèmes de montagne, les régions semi-arides et les zones périurbaines des pays en voie de développement et en transition.

L'**Office fédéral du développement territorial** intervient dans divers projets concernant l'environnement. Le traitement des questions de développement territorial nécessite de nombreuses données et informations actuelles pour mettre en adéquation les intérêts spécifiques de la protection de l'environnement et ceux de l'occupation des espaces, mais aussi pour susciter un développement durable des territoires. Des mesures correspondantes doivent être prises à tous les niveaux de l'action publique.

ARE

L'**Office fédéral des routes** soutient différents projets de recherche environnementale dans le domaine de la circulation routière. Leurs buts environnementaux se rapportent avant tout à la protection de l'homme et de ses bases existentielles. Il s'agit notamment de projets en rapport avec les émissions de polluants, la protection contre le bruit, la gestion des matériaux recyclables, du trafic et du risque. L'OFROU mène également des projets destinés à favoriser le développement durable de la mobilité. Les priorités sont ici la recherche sur la mobilité et les effets de la route ainsi que l'analyse des effets du progrès technique sur la mobilité.

OFROU

L'**Office fédéral des transports** s'efforce notamment, en tant que centre de compétences pour toutes les questions de transports terrestres publics, d'augmenter la part des transports publics écologiques dans l'ensemble du trafic et de transférer le trafic des poids lourds de la route vers le rail. Il contribue à rendre les chemins de fer plus conformes aux intérêts de l'environnement, ce qui va dans le sens d'une mobilité durable. C'est ainsi que l'OFT participe à l'assainissement acoustique des corridors de transit du Saint-Gothard et du Lötschberg. Par ailleurs, il vérifie l'exposition au bruit et statue sur d'éventuelles obligations d'assainir dans plus de mille communes.

OFT

L'**Office fédéral de la protection de la population** travaille principalement à l'établissement d'hypothèses de danger et d'évaluations du risque, à la protection des infrastructures menacées, à l'élaboration de plans d'intervention en cas de catastrophe dans les cantons ainsi qu'à l'optimisation du système d'annonce et d'alerte en cas de dangers naturels. L'article 8 de la loi fédérale sur la protection de la population et sur la protection civile précise les relations existant avec l'environnement et l'aménagement du territoire: «...La Confédération est chargée, en collaboration avec les cantons, de la recherche et du développement dans le domaine de la protection de la population, en particulier de la recherche et du développement touchant à l'analyse des dangers, à la maîtrise des catastrophes et des situations d'urgence...».

OFPP

L'**Office vétérinaire fédéral** réalise et soutient des recherches dans les domaines spécialisés de la santé animale, de la protection des animaux et de la santé publique. Ces recherches touchent parfois à la recherche environnementale. Ces projets concernent des aspects de la santé animale, le rôle des animaux sauvages en tant que réservoir de maladies infectieuses, l'élevage correct des animaux de rente ainsi que l'utilisation durable des animaux vivant en liberté.

OVF

L'**Office fédéral de l'aviation civile** est un important acteur de la politique environnementale notamment dans les domaines du développement durable, de la pollution de l'air et du bruit du transport aérien. L'office n'effectue que peu de recherche sectorielle, mais celle-ci est d'une importance capitale pour la politique aéronautique de la Suisse.

OFAC

L'**Office fédéral de la statistique** remplit une fonction importante de collecte, de compilation, d'analyse et de diffusion des données environnementales. Ces saisies reposent sur le modèle DPSIR, qui aborde tour à tour les forces motrices (population, économie nationale, etc.), les pressions (transports, agriculture, etc.), l'état de l'environnement (registres immobiliers, statistiques de superficie, etc.), les impacts sur le patrimoine naturel et les hommes (santé, etc.) et les réponses apportées (dépenses au titre de la protection de l'environnement, redevances, etc.). Par ailleurs, l'OFS établit des comptes monétaires et physiques de l'environnement. Les principales données environnementales sont publiées dans «L'environnement suisse: Statistique de poche», les rapports sur l'environnement, le portail Internet de l'office ainsi que dans le cadre du monitoring du développement durable (MONET).

OFS

7.2

Bilan intermédiaire de la recherche sectorielle environnementale de la Confédération 2004–2007

Au cours de la période 2004–2007, environ 220 millions de francs ont été investis chaque année dans la recherche sectorielle (OFS, 2005). Des problèmes de délimitation rendent néanmoins difficile une évaluation précise de la part affectée à la recherche environnementale. Certaines estimations avancent la somme de 27 millions de francs (tableau 2). Tous les projets de recherche de l'administration fédérale sont enregistrés dans ARAMIS (www.aramis.admin.ch). Il n'en reste toutefois pas moins mal aisé de trouver précisément tous ceux qui se rapportent à la recherche environnementale. Chaque projet a été classé par catégorie (p. ex. «Protection de l'environnement», «Exploration et exploitation du milieu terrestre», «Production agricole et technologie», «Structures et relations sociales», «Énergie»). Mais parfois, ces catégories se recoupent. Ainsi, le domaine «Production agricole et technologie» aborde également des aspects environnementaux, mais qui ne sont pas perçus en tant que tels. Ces catégories permettent pour le moins de constater qu'en 2004 environ 15 millions de francs ont été consacrés à la «Protection de l'environnement» et à l'«Exploration et exploitation du milieu terrestre», soit 7% seulement des dépenses globales de cette année.

Moyens investis dans la recherche sectorielle

Les thèmes de la recherche sectorielle sont divers et couvrent l'ensemble des thèmes prioritaires du Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007. En plus de l'OFEV, d'autres offices ont travaillé dans le domaine de la recherche environnementale (chapitre 7.1). L'OFROU s'est notamment investi dans la protection et la lutte contre le bruit ainsi que dans la protection de l'air. L'OFSP s'est mobilisé en faveur de la protection de l'homme contre les substances chimiques, les organismes et les RNI. L'OFAG et ses stations de recherche ont porté leurs efforts sur les systèmes de production écologiques, la diversité dans les écosystèmes de prairie, les surfaces de compensation écologique pour la préservation d'espèces rares, la fertilité et la protection des

Une grande diversité de thèmes de recherche

sols. L'OFEN s'est quant à lui intéressé à l'utilisation rationnelle de l'énergie et à la valorisation des énergies renouvelables. Cette liste pourrait encore s'allonger, mais faute d'instruments adaptés il est actuellement impossible d'établir un bilan plus précis ou de proposer une évaluation de la recherche sectorielle.

En 2005, la Commission de gestion du Conseil national (CdG-N) a chargé sa sous-commission DFI/DETEC de réaliser une étude sur le « pilotage de la recherche effectuée par l'administration fédérale ». Les travaux, comportant entre autres des analyses des plans directeurs de recherche ainsi que des bases légales applicables (lois, ordonnances, dispositions, décisions du Conseil fédéral, etc.), ont débuté au cours de l'été 2005 et se sont achevés un an plus tard avec la remise d'un rapport (CdG-N 2006). La recherche sectorielle en général et les efforts de l'OFEV en particulier se sont vus décerner un satisfecit, notamment pour l'absence de doublons, la présentation des thèmes prioritaires de recherche et le bon travail de la CCRE/BKUF. En décembre 2006, le Conseil fédéral a pris position sur les recommandations exprimées dans ce rapport et s'est déclaré disposé à étudier certaines d'entre elles, à savoir l'inscription de la recherche sectorielle dans la législation ou la clarification du rôle du comité de pilotage FRT pour la coordination entre offices et domaines politiques. En revanche, il a rejeté d'autres recommandations, notamment l'idée d'un pilotage interdépartemental des ressources (Conseil fédéral 2006).

Évaluation externe

7.3

Recherche sectorielle environnementale de l'OFEV 2004–2007

La période 2004–2007 a été synonyme de grands changements pour l'OFEV. Suite aux mesures de restrictions budgétaires, les moyens affectés à la recherche sectorielle ont connu des coupes drastiques (passant de 6,1 millions de francs en 2004 à 3 millions de francs en 2005). Cette politique d'austérité a eu des répercussions négatives sur l'attribution de nouveaux mandats et les contributions de R&D. Ainsi, en 2005, seuls les projets en cours ont continué à être financés, et pratiquement aucun nouveau projet n'a pu être lancé. En 2006 et 2007, la situation financière s'est détendue. Entre 2004 et 2007, l'OFEV a bénéficié d'à peine 23 millions de francs pour la recherche sectorielle.

Moyens financiers de l'OFEV

Au cours de cette période, les recherches ont porté sur divers thèmes (détails à consulter sous www.aramis.admin.ch). Parmi les principaux projets menés :

Thèmes prioritaires

- > Environnement et économie
- > Réduction des polluants et préservation des ressources
- > Recherche sur la biosécurité

Par ailleurs, l'OFEV verse des subventions pour le développement de technologies innovantes, qui apparaissent dans tous les thèmes prioritaires de la recherche environnementale. La promotion de l'innovation technologique environnementale s'appuie sur l'art. 49, al. 3 LPE. Pour la période 2004–2007, l'OFEV dispose de 16,3 millions de francs.

Promotion de l'innovation technologique à l'OFEV

Une réorganisation administrative est intervenue en janvier 2006 avec le regroupement de l'ancien Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) et une grande partie de l'Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG) au sein de l'OFEV. Ce changement s'est également accompagné d'une réorientation de la politique de l'office. L'OFEV a ainsi abandonné la politique classique de protection de l'environnement au profit d'une politique d'utilisation durable des ressources naturelles et de gestion intégrale du risque.

Regroupement de l'OFEFP
et de l'OFEG

Dans le cadre de cette nouvelle orientation, l'OFEV apporte sa contribution à quatre grands domaines essentiels pour l'environnement, l'économie et la société, à savoir :

Produits de l'OFEV

- > **La sécurité :** L'OFEV contribue à protéger de façon optimale l'homme et les biens face aux dangers naturels mais aussi face aux risques induits par les pressions humaines sur l'environnement. Il s'agit d'une part de mener une action préventive (réduction des risques) et, d'autre part, d'apporter son concours en cas de sinistres (maîtrise des catastrophes).
- > **La santé :** L'OFEV contribue à orienter l'impact de l'homme sur l'environnement de manière à diminuer autant que possible les répercussions négatives sur la santé de la population.
- > **La diversité naturelle :** L'OFEV contribue à préserver et à maintenir la diversité des espèces animales et végétales dans leurs milieux naturels.
- > **Les prestations économiques :** L'OFEV contribue à maintenir et à gérer dans une optique durable les facteurs de production naturels tels que le bois, l'eau, le sol, les sites touristiques intéressants, les zones de détente ou encore la qualité des zones habitées.

Ces thèmes sont d'une importance capitale pour l'orientation de la recherche sectorielle de l'OFEV et se reflètent dans les thèmes prioritaires exposés au chapitre 5.

Au cours de la période 2004–2007, l'OFEV a intensifié sa collaboration avec certains offices fédéraux et institutions de recherche. Pour le lancement et l'attribution de mandats externes de R&D, l'OFEV travaille dans la mesure du possible en étroite collaboration avec les offices fédéraux intéressés (pour la conception, le suivi et le cofinancement des projets). Afin d'approfondir et d'institutionnaliser sa collaboration, l'office a conclu des accords avec le Conseil des EPF, les quatre institutions de recherche du domaine des EPF et la SCNAT. D'autres accords sont en cours de discussion. À l'automne 2006, l'OFEV a mis en place un réseau avec les hautes écoles spécialisées pour intensifier la collaboration avec ces établissements dans le domaine de la recherche environnementale appliquée. Il a en outre élaboré une stratégie permettant l'exploitation des résultats de la recherche. Dans les prochaines années, un nombre croissant de travaux d'étudiants devraient être réalisés pour l'OFEV.

Collaboration avec des
institutions de recherche

En juin 2006 s'est tenue la première Journée scientifique de l'OFEV. Les contributions des PNR à la résolution de problèmes environnementaux concrets ont été débattues à l'exemple de deux priorités du Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007 : « Biodiversité / paysage » et « Écotoxicologie ». Les Journées scientifiques de l'OFEV permettent notamment de renforcer l'échange d'informations et la collaboration scientifique entre l'OFEV et ses principaux partenaires des milieux scientifiques et technologiques.

Journées scientifiques de l'OFEV

7.4 Thèmes prioritaires de la recherche environnementale de l'OFEV

L'OFEV entend réaliser de nombreuses activités en rapport étroit avec les thèmes prioritaires de ce plan directeur de recherche (chapitre 5).

Ces activités sont énumérées ci-après par mots-clés, en fonction des cinq thèmes prioritaires de la recherche environnementale 2008–2011, avec indication des principales institutions de recherche associées (« coopération établie») et des relations nationales et internationales avec des institutions d'encouragement de la recherche (« projets / programmes avec participation de l'OFEV »).

Activités en rapport avec les thèmes prioritaires

Lors de l'appréciation des différents points, on tiendra compte du fait que les projets sont loin d'en être tous au même stade de planification et de préparation et que les travaux nécessaires à une application et à une intégration des exigences du plan directeur dans les projets de recherche doivent encore progresser.

Différents stades de planification

Thème prioritaire I :

Possibilités d'action de l'homme, de la société et de l'économie pour l'aménagement et la préservation d'un environnement intact

Collaboration établie :

- > ARE, OFROU, OFT, OFAC, OMS, UE

Programme avec participation de l'OFEV :

- > PNR 54 « Développement durable de l'environnement construit »

Activités planifiées :

- > Étude des grands changements politiques (politique agricole, politique régionale et d'aménagement du territoire, réforme de la péréquation financière RPT) sur l'évolution du paysage et les valeurs biologiques et paysagères (y compris pour la détection précoce des tendances préjudiciables)
- > Étude et évaluation de nouveaux instruments de gestion des paysages : efficacité de certains outils économiques tels que les contingents ou les certificats, mise en place d'un suivi de l'impact de la nouvelle répartition financière entre cantons et Confédération sur la nature et les paysages, etc.
- > Meilleure conciliation des exigences d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement par un audit environnemental des plans : meilleure prise en compte des questions d'environnement en phase de planification, test d'un instrument d'évaluation de la durabilité avec évaluation environnementale stratégique intégrée pour les plans et programmes.
- > Développement de dispositifs d'incitation visant à réduire le bruit
- > Bases économiques de la politique environnementale : effets des mesures environnementales sur le bien-être, la création de valeur, l'innovation et l'emploi.

- > Champs d'action environnementaux des entreprises et des consommateurs. Valorisation et mise en évidence de tout ce que l'homme doit à la nature.
- > Gestion des problèmes méthodologiques liés à l'évaluation monétaire de biens environnementaux non liés au marché (biodiversité, paysages naturels, années de vie statistiques ou protection du climat, etc.)

Thème prioritaire II :**Protection de l'environnement et de la santé humaine contre les polluants et les atteintes biotiques et physiques****Collaboration établie :**

- > OFSP, OFAG, OFEN, MétéoSuisse, OFROU, OFT, EPF de Zurich et Lausanne et leurs institutions de recherche, universités cantonales, Agroscope, services cantonaux spécialisés, université technique de Berlin

Projets / programmes avec participation de l'OFEV :

- > PNR 49 « Résistance aux antibiotiques »
- > PNR 50 « Perturbateurs endocriniens : importance pour les êtres humains, les animaux et les écosystèmes »
- > PNR 57 « Rayonnement non ionisant – Environnement et santé »
- > *EU dedicated call on endocrine disrupters*
- > EMEP (Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe)
- > COST 281 (*Potential Health Implications from Mobile Communication Systems*)
- > Projets de recherche SAPALDIA (*Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults*) et SCARPOL (*Swiss Study on Childhood Allergy and Respiratory Symptoms with Respect to Air Pollution*)

Activités planifiées :

- > Micropolluants dans les eaux usées : identification des substances, examen de mesures locales (dans les industries, hôpitaux) et centrales (dans les stations d'épuration), impact sur les eaux (projet MicroPoll)
- > Action écotoxicologique des traitements phytosanitaires et vétérinaires sur les eaux
- > Stratégies de lutte (monitoring et élimination inclus) contre les espèces envahissantes (plantes à fleurs et invertébrés) avec des méthodes chimio-mécaniques combinées, adaptées aux sites sensibles (eau, forêt) et aux surfaces agricoles
- > Effets de divers polluants atmosphériques sur la santé de la population et les écosystèmes : effets chroniques, effets sur les personnes sensibles, poursuite des études sur les charges critiques pour les dépôts d'azote
- > Immissions : perfectionnement des méthodes de mesure et de modélisation des polluants atmosphériques et de l'exposition de la population
- > Perfectionnement des méthodes pour la mesure des émissions des moteurs, des carburants et des systèmes de traitement des gaz d'échappement des véhicules, ma-

chines et appareils mobiles. Recherche sur les émissions générées par les phénomènes d'abrasion et de tourbillons du trafic. Formulation de stratégies de réduction des émissions et de facteurs d'émissions pour tous les modes de transport

- > Recherche d'options permettant de diminuer les émissions de poussières fines des chauffages au bois et les émissions d'ammoniac dues à l'agriculture
- > Mécanismes d'action biophysiques et biologiques du RNI à faible dose. Electrosensibilité : causes et mesures
- > Elaboration de bases méthodologiques pour la mise en place et l'exploitation d'un monitoring du RNI dans l'environnement
- > Impacts sur l'environnement des décharges en service : vue d'ensemble des données disponibles sur les émissions (air, eau, sol), dépouillement systématique des séries de données sélectionnées (p. ex. mesures des eaux d'infiltration dans les décharges de substances inertes et bioactives), évaluation du danger occasionné par les émissions sur les biens à protéger
- > Promotion et développement de technologies peu bruyantes (limitation technique des émissions)
- > Élargissement des connaissances sur les relations cause-effet du bruit et des vibrations

Thème prioritaire III :

Protection et utilisation durable des ressources naturelles

Collaboration établie :

- > OFAG, ARE, OFS, EPF de Zurich, IFAEPE, WSL, GIUB Université de Berne, Agroscope, réseau de compétences national TourEspace (tourisme et habitat)

Programme avec participation de l'OFEV :

- > PNR 48 « Paysages et habitats de l'arc alpin »

Activités planifiées :

- > Mise en place d'une étude et d'une évaluation standardisée des eaux (hydrologie, structure des eaux, chimie de l'eau, écotoxicologie, biocénoses [animaux, végétaux et microorganismes]), projet de système modulaire gradué
- > Analyse et évaluation des différentes fonctions du paysage, clarification des rôles et de l'importance des niveaux institutionnels (Confédération, cantons, communes) en vue d'une gestion durable des ressources
- > Etude standardisée de la qualité et valeur des paysages (à l'aide de méthodes quantitatives et qualitatives) et développement de valeurs-cibles scientifiquement fondées et reconnues par l'ensemble des acteurs
- > Élaboration de bases de référence sur les paysages en tant que ressource : quantification de l'importance économique, des effets externes et de l'importance pour la santé et le bien-être de l'homme (aux plans qualitatif et quantitatif)
- > Perfectionnement des méthodes d'écobilan

- > Élaboration des bases de référence pour garantir à long terme un approvisionnement durable en ressources dans les domaines du bois et de l'eau : poursuite de l'Inventaire forestier national (IFN), allocation efficace des ressources pour l'utilisation du bois (« exploitation en cascade »), action de la forêt et du bois utilisé pour la construction comme puits de CO₂ (Protocole de Kyoto), recherche forestière appliquée, préservation de la qualité de l'eau potable
- > Étude des corrélations et des options d'action pour réduire les contradictions entre l'aménagement du territoire et le bruit
- > Droits de jouissance et de propriété sur les ressources naturelles : cohérence et efficacité de leur réglementation institutionnelle (régulation de droit public, réglementation de droit privé et contractuelle)
- > Analyse des effets du fédéralisme suisse sur l'allocation des ressources environnementales (mots-clés : concordance géographique d'incidence des coûts, incidence des effets et pouvoir décisionnel)

Thème prioritaire IV :**Mutation du système climatique et ses conséquences pour la nature et la société****Collaboration établie :**

- > OFSP, OFAG, OFEN, MétéoSuisse, EPF de Zurich et Lausanne avec leurs institutions de recherche, universités cantonales, Agroscope, ProClim

Programme avec participation de l'OFEV :

- > PRN climat « Variabilité du climat, prévisibilité et risques climatiques »

Activités planifiées :

- > Stratégies visant à atténuer les effets du changement climatique (*mitigation*) : étude du rôle et des potentialités de la Suisse dans la politique internationale de protection du climat après 2012
- > Acceptation de mesures dans le domaine du climat : étude des décalages existant entre les problèmes identifiés et les mesures concrètement mises en œuvre au niveau politique et sociétal pour réduire les émissions
- > Adaptation au changement climatique dans l'espace alpin : étude de divers scénarios de changement climatique et de leurs conséquences sur l'environnement, l'économie et la société ; identification et évaluation de stratégies de gestion des conséquences
- > Coûts du changement climatique : approfondissement des travaux méthodologiques (comparaison entre coûts des dommages et coûts d'évitement ; point de vue national contre point de vue mondial, interdépendances) et estimation des coûts résultant des diverses approches
- > Conséquences du changement climatique sur les ressources en eaux superficielles et souterraines et sur les phénomènes hydrologiques extrêmes (crues, étiages/sécheresse)

Thème prioritaire V :**Gestion des dangers naturels et des risques techniques pour la société
(gestion intégrale du risque)****Collaboration établie dans le domaine des dangers naturels :**

- > ARE, OFPP, MétéoSuisse, OFSP, Swissmedic, OFAG, OVF, EPF de Zurich, EPF de Lausanne, WSL, GIUB Université de Berne, Agroscope, FiBL, KLBS

Projets / programmes avec participation de l'OFEV :

- > PNR 59 «Utilité et risques de la dissémination des plantes génétiquement modifiées»
- > Projet de recherche dans le domaine de la biosécurité de l'OFEV

Activités planifiées :

- > Etude des phénomènes naturels ainsi que du comportement et de l'efficacité de mesures de prévention en cas de phénomènes extrêmes ; vulnérabilité des bâtiments et installations ; morphodynamique des rives lors des revitalisations des cours d'eau
- > Élaboration d'objectifs et de concepts de protection tenant compte d'aspects économiques (évaluation monétaire des préjudices aux personnes et à l'environnement) et de la pression croissante en matière d'utilisation de l'espace
- > Suivi et contrôle d'efficacité pour garantir la qualité des projets de prévention (justifications de la réalisation des objectifs)
- > Appréciation des dangers naturels, mesures de prévention et potentiels de dommages à la lumière de scénarios climatiques régionalisés à l'horizon 2050/2100
- > Développement d'un *Comprehensive Risk Manager*, outil informatique administratif permettant une gestion intégrale du risque avec des données SIG actuelles et des modèles de dommages pour les dangers naturels et risques techniques
- > Amélioration des bases et méthodes d'alerte, d'annonce et de prévision des crues au niveau local et régional
- > Amélioration des bases de référence et aides à la décision pour l'entretien de la forêt de protection pour que cette dernière fasse partie de la gestion intégrale du risque
- > Mise en place des procédures, évaluations et prises de position sur des demandes d'autorisation et de notification pour l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés (OGM), d'organismes pathogènes (OP) et exotiques en milieu confiné et dans l'environnement (essais en champs jusqu'à l'issue du moratoire)
- > Évaluation des risques, des buts de protection et de la notion de dommage à l'environnement dans le cadre de l'utilisation (directe et indirecte) d'OGM dans l'environnement
- > Mise en place d'une méthode pour l'évaluation de l'état des lieux (*screening*) et le suivi (*monitoring*) des OGM, des OP et des organismes envahissants dans l'environnement : contrôle de la qualité et du succès de l'évaluation du risque (*risk assessment*) et de la gestion du risque (*risk management*) lors de demandes d'autorisation ; contrôle et réalisation des bonnes pratiques de laboratoire GLP

7.5 Budget nécessaire à la mise en œuvre

Soucieux de contribuer à la mise en œuvre des priorités définies dans le présent plan directeur de recherche, l'OFEV entend lancer et cofinancer un nombre accru de projets et programmes majeurs.

Pour la période 2008–2011, l'OFEV a besoin d'un minimum de 40 millions de francs pour la recherche sectorielle et de 17 millions de francs pour la promotion de la technologie environnementale. La répartition prévue des moyens de la recherche sectorielle entre les différents thèmes prioritaires est présentée dans le tableau 5. Pour l'attribution de mandats dans le domaine des priorités de recherche, l'OFEV dispose d'un catalogue de critères garantissant une appréciation uniforme et compréhensible des projets et de la politique d'adjudication.

Les principaux critères sont l'utilité pour l'environnement, les bénéfices pour la population, les effets de levier, les possibilités de financement externe et le rapport coût-utilité. En outre, pour la promotion de la technologie environnementale, des critères d'orientation vers le marché et d'innovation sont pris en compte. Seront lancés en priorité les projets de recherche axés sur la pratique, relevant de l'un des cinq thèmes prioritaires.

Besoin financier accru

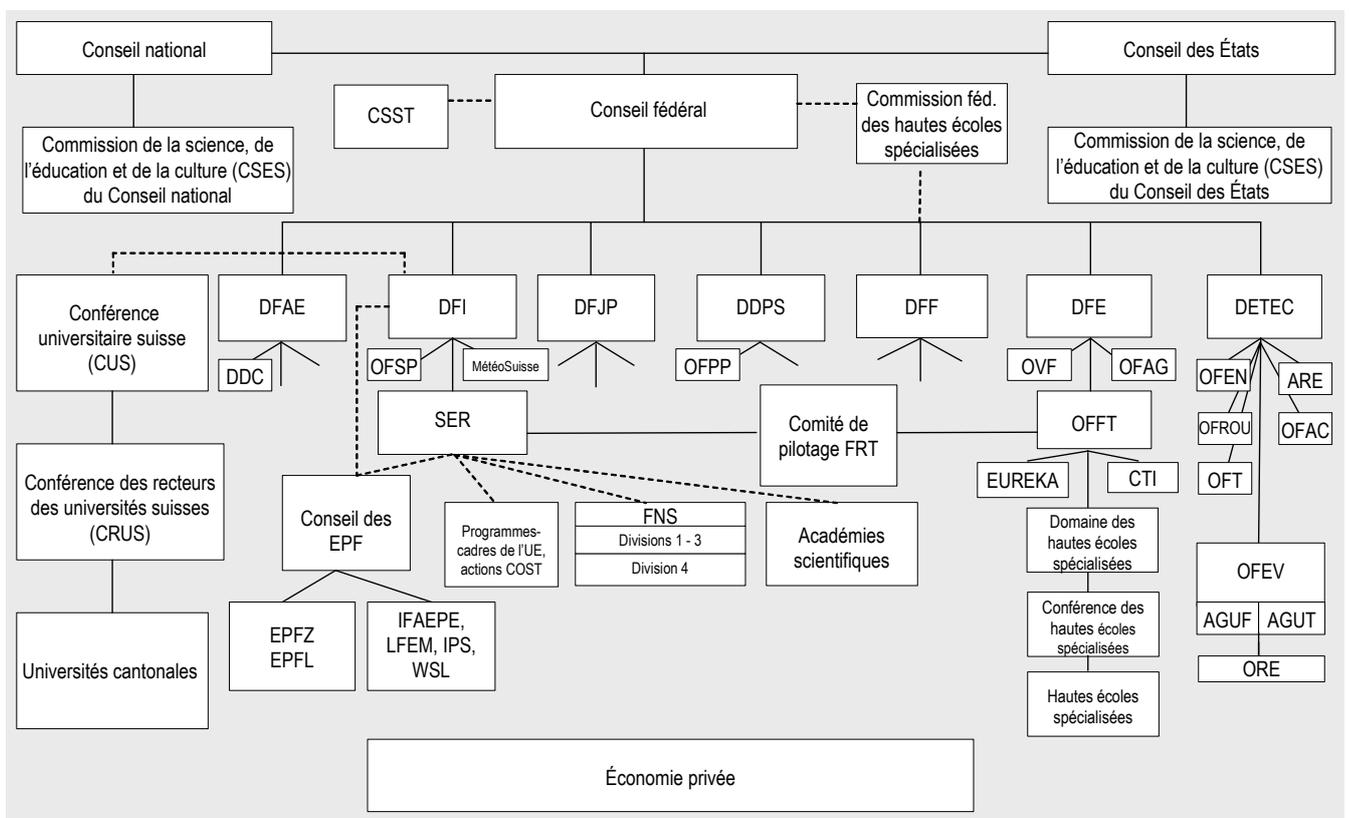
Critères d'allocation des ressources

Tab. 5 > Besoin de financement minimum pour la recherche sectorielle de l'OFEV pour la durée du Plan directeur de recherche Environnement 2008–2011 (en millions de francs).

Années	Pour les tâches en cours	Pour la mise en œuvre des priorités (total)	Pour la mise en œuvre des priorités (ventilation selon les thèmes prioritaires exposés au chapitre 5)
2008–2011	12	28	Thème prioritaire I 5 Thème prioritaire II 9 Thème prioritaire III 5 Thème prioritaire IV 4 Thème prioritaire V 5

> Annexes

> A1 Organigramme du domaine de recherche Environnement



Source: Plan directeur de recherche Environnement 2004–2007 (actualisé).

> **A2 Organisation de la recherche au sein de l'OFEV**

OFEV, Direction, division compétente et groupes d'experts internes

Direction

- > Bruno Oberle, directeur
- > Gérard Poffet, sous-directeur

Division Climat, économie, observation de l'environnement

- > Arthur Mohr, chef de la division
- > Daniel Zürcher, chef de la section Innovation
- > Susanne Ulbrich Zürni, collaboratrice de la section Innovation

Groupes d'experts internes de l'office

- > AGUF : Groupe d'experts pour les questions de recherche environnementale
Président : Daniel Zürcher
- > AGUT : Groupe d'experts pour les questions de technologie environnementale
Président : Arthur Mohr

ORE, Organe consultatif de l'OFEV pour la recherche environnementale

Présidence

- > Wilfried Haerberli, Université de Zurich, Geografisches Institut

Milieux scientifiques

- > Beat Bürgenmeier, Université de Genève, Département d'économie politique
- > Joan S. Davis, Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (IFAEPE)
- > Anne Cécile Dimitrov-Wagenknecht, École d'ingénieurs de Genève, HES-SO
- > Thomas Heim, Institut für Ecopreneurship, Hochschule für Life Sciences, Fachhochschule Nordwestschweiz
- > Ruth Kaufmann-Hayoz, Université de Berne, Interfakultäre Koordinationsstelle für allgemeine Ökologie (IKAÖ)
- > Paul Messerli, Université de Berne, Geographisches Institut
- > Heinz Müller-Schärer, Université de Fribourg, Département de biologie, Unité d'écologie et évolution
- > Werner Spillmann, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL)
- > Philippe Thalman, EPFL, Laboratoire de recherches en économie et management de l'environnement (REME)
- > Michael Winzeler, Agroscope (FAL/Reckenholz)

Milieux économiques

- > Barbara Haering, econcept AG, Wirtschafts- und Politikberatung
- > Andreas Knörzner, Banque Sarasin & Cie
- > Markus Lehni, Corporate Environment and Energy Manager Novartis International
- > Peter Müller, Knecht & Müller AG

Services de la Confédération

- > Thomas Bachofner, Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)
- > Urs Gantner, Office fédéral de l'agriculture (OFAG)
- > Bernd Hägele, Secrétariat d'État à l'éducation et à la recherche (SER)
- > Marlène Läubli-Loud, Office fédéral de la santé publique (OFSP)
- > Arthur Mohr, Office fédéral de l'environnement (OFEV)
- > Gerhard Schriber, Office fédéral de l'énergie (OFEN)

Secrétariat

- > Daniel Zürcher, Office fédéral de l'environnement (OFEV)
- > Susanne Ulbrich Zürni, Office fédéral de l'environnement (OFEV)

> **A3 Liste des organes associés à l'élaboration du plan directeur**

Institutions de recherche et d'encouragement de la recherche

- > ASSH, Académie suisse des sciences humaines et sociales, Hirschengraben 11, case postale 8160, 3001 Berne
- > Conseil des EPF, Haldeliweg 15, 8092 Zurich (y compris les instituts de recherche)
- > CRUS, Sennweg 2, 3012 Berne (y compris les universités cantonales)
- > CSHES, Conférence suisse des hautes écoles spécialisées, Länggasstrasse 23, case postale 710, 3000 Berne 9 (y compris la Commission spécialisée « Recherche et développement »)
- > EPF de Lausanne, EPFL Ecublens, 1015 Lausanne
- > EPF de Zurich, ETH-Zentrum, 8092 Zurich
- > FNS, Fonds national suisse de la recherche scientifique, Wildhainweg 3, case postale 8232, 3012 Berne
- > SAGUF, Société académique suisse pour la recherche sur l'environnement et l'écologie, c/o ETH Zentrum, 8092 Zurich
- > SATW, Académie suisse des sciences techniques, case postale, 8023 Zurich
- > SCNAT, Académie suisse des sciences naturelles, Schwarztorstrasse 9, 3007 Berne

Services de la Confédération

- > ARE, Office fédéral du développement territorial, Mühlestrasse 2, 3063 Ittigen
- > DDC, Direction du développement et de la coopération, Freiburgstrasse 130, 3003 Berne
- > MétéoSuisse, Office fédéral de la météorologie et de la climatologie, Krähbühlstrasse 58, 8044 Zurich
- > OFAC, Office fédéral de l'aviation civile, Mühlestrasse 2, 3063 Ittigen
- > OFAG, Office fédéral de l'agriculture, Mattenhofstrasse 5, 3003 Berne (y compris les stations de recherches agronomiques Agroscope)
- > OFEN, Office fédéral de l'énergie, Mühlestrasse 4, 3063 Ittigen
- > OFEV, Office fédéral de l'environnement, Papiermühlestrasse 172, 3063 Ittigen
- > OFFT, Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie, Effingersstrasse 27, 3003 Berne (y compris la CTI)
- > OFPP, Office fédéral de la protection de la population, Monbijoustrasse 51A, 3003 Berne
- > OFROU, Office fédéral des routes, Mühlestrasse 2, 3063 Ittigen
- > OFS, Office fédéral de la statistique, Espace de l'Europe 10, 2010 Neuchâtel
- > OFSP, Office fédéral de la santé publique, Schwarzenburgstrasse 165, 3097 Liebefeld
- > OFT, Office fédéral des transports, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen
- > OVF, Office vétérinaire fédéral, Schwarzenburgstrasse 155, 3003 Berne
- > SER, Secrétariat d'État à l'éducation et à la recherche, Hallwylstrasse 4, 3003 Berne

Associations et entreprises

- > CFF, Chemins de fer fédéraux suisses, Hochschulstrasse 6, 3000 Berne 65
- > economiesuisse, Hegibachstrasse 47, 8032 Zurich
- > Ö.B.U., Association suisse pour l'intégration de l'écologie dans la gestion d'entreprise, Obstgartenstrasse 28, 8035 Zurich
- > SSIGE, Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux, Grütlistrasse 44, 8002 Zurich
- > SVUT, Association suisse pour les techniques de l'environnement, Hochstrasse 48, 4002 Bâle
- > Swisscom SA Innovations, Ostermundigenstrasse 93, 3006 Berne
- > SWISSMEM, Kirchenweg 4, 8008 Zurich
- > VSA, Association suisse des professionnels de la protection des eaux, Strassburgstrasse 10, case postale 2443, 8026 Zurich

> Index

Abréviations

AEE

Agence européenne pour l'environnement (www.eea.europa.eu)

ARAMIS

Administration Research Management Information System
(www.aramis.admin.ch)

ARE

Office fédéral du développement territorial (www.are.admin.ch)

ASPE

Association suisse des professionnels de la protection des eaux
(www.vsa.ch)

ASSH

Académie suisse des sciences humaines et sociales (www.sagw.ch)

ASST

Académie suisse des sciences techniques (www.satw.ch)

CASS

Conseil des académies scientifiques suisses (www.cass.ch)

CCES

Competence Center Environment and Sustainability du Conseil des EPF
(www.cces.ethz.ch)

CCRE/BKUF

Commission consultative pour la recherche environnementale /
Beratende Kommission für Umweltforschung

CdG-N

Commission de gestion du Conseil national

CFF

Chemins de fer fédéraux suisses (www.cff.ch)

CGIAR

Consultative Group on International Agricultural Research
(www.cgiar.org)

COST

Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique (www.cost.esf.org)

CRUS

Conférence des recteurs des universités suisses (www.crus.ch)

CSHES

Conférence suisse des hautes écoles spécialisées (www.kfh.ch)

CSST

Conseil suisse de la science et de la technologie (www.swtr.ch)

CTI

Commission pour la technologie et l'innovation (www.bbt.admin.ch/kti)

DDC

Direction du développement et de la coopération (www.deza.admin.ch)

DDPS

Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (www.vbs.admin.ch)

DETEC

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (www.uvek.admin.ch)

DFAE

Département fédéral des affaires étrangères (www.eda.admin.ch)

DFE

Département fédéral de l'économie (www.evd.admin.ch)

DFF

Département fédéral des finances (www.efd.admin.ch)

DFI

Département fédéral de l'intérieur (www.edi.admin.ch)

DFJP

Département fédéral de justice et police (www.ejpd.admin.ch)

DPSIR

Driving forces (forces motrices), *Pressures* (pressions sur l'environnement), *State* (état de l'environnement), *Impact* (impacts sur le patrimoine naturel et les hommes), *Responses* (réponses apportées)

ECORD

Consortium for Ocean Drilling (www.ecord.org)

ENAC

Faculté « Environnement naturel, architectural et construit » de l'EPF de Lausanne (enac.epfl.ch)

EPFL

École polytechnique fédérale de Lausanne (www.epfl.ch)

EPFZ

École polytechnique fédérale de Zurich (www.ethz.ch)

EPICA

European Project for Ice Coring in Antarctica (www.esf.org)

ESA

Agence spatiale européenne (www.esa.int)

ESF

European Science Foundation (www.esf.org)

EUMETSAT

Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques (www.eumetsat.de)

EUREKA

European Research Coordination Agency (www.eureka.be)

FIBL

Institut de recherche de l'agriculture biologique (www.fibl.org)

FNS

Fonds national suisse de la recherche scientifique (www.snf.ch)

FRI

Formation, recherche et innovation

FRT

Formation, recherche et technologie

FTP

Forest Based Sector Technology Platform (www.forestplatform.org)

GAW-CH

Global Atmosphere Watch Suisse

GES

Gaz à effet de serre

GIUB

Institut géographique de l'Université de Berne
(www.geography.unibe.ch)

GMES

Global Monitoring for Environment and Security (www.gmes.info)

ICAS

Recherche alpine en Suisse (www.alpinestudies.ch)

IFAEPE

Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (www.eawaq.ch)

IFN

Inventaire forestier national (www.lfi.ch)

IfU

Institut für Umweltwissenschaften, Université de Zurich
(www.unizh.ch/uwinst)

IGBP

International Geosphere-Biosphere Programme (www.igbp.kva.se)

IGFA

International Group of Founding Agencies for Global Change Research
(www.igfagcr.org)

IHDP

International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (www.ihdp.org)

IKAÖ

Interfakultäre Koordinationsstelle für allgemeine Ökologie
(www.ikaoe.unibe.ch)

IMPACT

Response of the Earth System to Impact (www.esf.org)

IPS

Institut Paul Scherrer (www.psi.ch)

IWÖ-HSG

Institut für Wirtschaft und Ökologie, Université de St-Gall
(www.iwoe.unisg.ch)

KLBS

Laboratoire cantonal de Bâle-Ville (www.kantonslabor-bs.ch)

LFEM

Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherches
(www.empa.ch)

LPE

Loi sur la protection de l'environnement

LR

Loi sur la recherche

MétéoSuisse

Office fédéral de météorologie et de climatologie (www.meteosuisse.ch)

MGU

Mensch Gesellschaft Umwelt
(ancien cycle d'étude de l'Université de Bâle)

MONET

Monitoring du développement durable (www.monet.admin.ch)

MRI

Mountain Research Initiative (mri.scnatweb.ch)

NABEL

Réseau national d'observation des polluants atmosphériques

OcCC

Organe consultatif sur les changements climatiques (www.occc.ch)

OCDE

Organisation de coopération et de développement économiques (www.oecd.org)

Ö.B.U.

Association suisse pour l'intégration de l'écologie dans la gestion d'entreprises (www.oebu.ch)

OFAC

Office fédéral de l'aviation civile (www.bazl.admin.ch)

OFAG

Office fédéral de l'agriculture (www.blw.admin.ch)

OFEN

Office fédéral de l'énergie (www.bfe.admin.ch)

OFEV

Office fédéral de l'environnement (www.bafu.admin.ch)

OFFP

Office fédéral de la protection de la population (www.babs.admin.ch)

OFFT

Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (www.bbt.admin.ch)

OFROU

Office fédéral des routes (www.astra.admin.ch)

OFS

Office fédéral de la statistique (www.bfs.admin.ch)

OFSP

Office fédéral de la santé publique (www.bag.admin.ch)

OFT

Office fédéral des transports (www.bav.admin.ch)

OGM

Organismes génétiquement modifiés

OMS

Organisation mondiale de la santé (www.who.int)

OVF

Office vétérinaire fédéral (www.bvet.admin.ch)

PAGES

Past Global Changes (www.pages.unibe.ch)

PME

Petites et moyennes entreprises

PNR

Programmes nationaux de recherche (www.snf.ch/nfp)

PRN

Pôles de recherche nationaux (www.snf.ch/nfs)

R&D

Recherche et développement

RNI

Rayonnement non ionisant

RPT

Réforme de la péréquation financière

RWI

Rechtswissenschaftliches Institut, Université de Zurich (www.rwi.unizh.ch)

SAGUF

Société académique suisse pour la recherche sur l'environnement et l'écologie (saguf.scnatweb.ch)

S-ENETH

Domaine des sciences de la terre, de l'environnement et des ressources naturelles (www.seneth.ethz.ch)

SCNAT

Académie suisse des sciences naturelles (www.scnat.ch)

SCOPES

Scientific Cooperation between Eastern Europe and Switzerland (www.snf.ch/de/fop/irc/irc_sco.asp)

SHL

Haute école suisse d'agronomie (www.shl.bfh.ch)

SIDOS

Service suisse d'information et d'archivage de données pour les sciences sociales (www.sidos.ch)

SIG

Systèmes d'information géographiques

SOI

Institut socio-économique de l'université de Zurich (www.soi.unizh.ch)

SSIGE

Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (www.svgw.ch)

SVUT

Association suisse pour les techniques de l'environnement (www.svut.ch)

SWISSMEM

Industrie suisse des machines, des équipements électriques et des métaux (www.swissmem.ch)

td-net

Network for transdisciplinarity in sciences and humanities (www.transdisciplinarity.ch)

UE

Union européenne (<http://europa.eu>)

UFORDAT

Banque de donnée allemande sur la recherche environnementale (<http://doku.uba.de>)

UNESCO

Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (www.unesco.ch; www.unesco.org)

WSL

Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (www.wsl.ch)

xSER

Secrétariat d'état à l'éducation et à la recherche (www.sbf.admin.ch)

Bibliographie

Académie suisse des sciences naturelles, SCNAT (2005). L'Académie suisse des sciences naturelles, rapport annuel 2004. Berne.

Büttner M. (2004). Umweltforschung an Universitäten und Fachhochschulen gewinnt an Konturen. GAIA 13/4: 298–300.

CASS (2002). Forschungshorizont 2010 – Vorschläge für Forschungsschwerpunkte in der Botschaft BFT 2004–2007, Berne.

CCRE/BKUF (2006). Compte-rendu interne de la retraite des 9 et 10 février 2006.

CCRE/BKUF (2003). Programme de travail 2003–2007 : Publication et mise en œuvre du « Plan directeur de recherche Environnement pour les années 2004 – 2007 ». Document de travail interne de la CCRE/BKUF et de l'OFEV d'août 2003.

CCRE/BKUF (2006). Évaluation des travaux de la Commission : bilan intermédiaire de la mise en œuvre du programme de travail. Document de travail interne de décembre 2006.

CCRE/BKUF (2005). Évaluation des travaux de la Commission : bilan intermédiaire de la mise en œuvre du programme de travail. Document de travail interne de novembre 2005.

CCRE/BKUF (2004). Évaluation des travaux de la Commission : bilan intermédiaire de la mise en œuvre du programme de travail. Document de travail interne de novembre 2004.

Commission de gestion du Conseil national (CdG-N) (2006). Pilotage de la recherche effectuée par l'administration fédérale. Rapport du 23 août 2006.

Conseil des EPF (2005). Domaine des EPF : Rapport d'activité 2004. Documentation complémentaire à l'intention des commissions de gestion et des commissions des finances des Chambres fédérales. Conseil des EPF, mars 2005, version révisée du 20 avril 2005. Zurich.

Conseil fédéral (2006). Pilotage de la recherche effectuée par l'administration fédérale. Prise de position du Conseil fédéral sur le rapport du 23 août 2006 de la CdG-N du 15 décembre 2006.

Euresearch (2006a). L'environnement, une priorité pour l'Europe. In : Informations sur la recherche européenne et internationale, n° 6/2006.

Euresearch (2006b). Vers des connaissances sans frontières : FP7 – Le 7^e Programme-cadre de Recherche et Développement de l'Union européenne, octobre 2006, 1^{ère} édition.

Factor (2002). Factor Consulting und Management AG, Urs Brodmann : Aktualisierung der Finanzflüsse Umweltforschung – Folgerungen für das BUWAL. Document de travail interne.

Fenner K. und Escher B. (2006). Umweltchemie und Ökotoxikologie im Spannungsfeld von Wissenschaft und Praxis. GAIA 15/2: 121–126.

FNS. « Pôles de recherche nationaux – Profils ». Édition 2001/2002. Berne.

FNS (2005a). FNS, Statistiques 2004 : Encouragement de la recherche en chiffres. Berne.

FNS (2005b). FNS, Subsidés accordés en 2004. Berne.

- Findlay C.S., Déziel A. (2005). Potentially practicing precaution : Canadian pesticide regulation and the pest regulatory management agency. – In : Benidickson, J. et al : Practicing precaution and Adaptive Management : Legal, Institutional and Procedural Dimensions of Scientific Uncertainty. Final Report, submitted to SSHRC & Law Commission of Canada. Institute of the Environment, University of Ottawa, Ottawa ; p. D61-D84.
- Forum place scientifique et économique suisse, FSES (2006). Place scientifique suisse 2015. Supplément à la *Neue Zürcher Zeitung* du 25 septembre 2006.
- Hirsch Hadorn G., Roux M., Kooijman C. (2005). Die Zukunft der Umweltforschung gestalten. Wissenschaftspolitische Thesen der SAGUF. GAIA 14/4: 347–350.
- Höchli D. (2006). Le FNS pose les jalons des années 2008 à 2011. Article publié dans : FNS info n° 9 (p. 6/7). Berne.
- Jaeger J. et Scheringer M. (2006). Introduction : Warum trägt die Umweltforschung nicht stärker zur Lösung von Umweltproblemen bei? GAIA 15/1: 20–22.
- Loi fédérale du 4 octobre 2002 sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCi). État : 12 juillet 2005, RS 520.1.
- Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE). État : 23 août 2005, RS 814.01.
- Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux). État : 23 août 2005, RS 814.20.
- Loi fédérale du 21 juin 1991 sur l'aménagement des cours d'eau. État : 1^{er} janvier 1995. RS 721.100.
- Loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN). État : 3 mai 2005, RS 451.
- Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la recherche (loi sur la recherche, LR) État : 5 octobre 2004. RS 420.1.
- Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (LFo). État : 6 avril 2004, RS 921.0.
- OFEFP (2003). Plan directeur de recherche Environnement 2004 – 2007 : état de la recherche, thèmes prioritaires, stratégie. Berne.
- OFFT (2004). Programme-cadre pour la recherche et le développement technologique de l'Union européenne : rapport annuel 2003 sur la participation suisse. Berne.
- OFFT (2006). Hautes écoles spécialisées : la recherche en chiffres, feuillet de l'OFFT publié à l'occasion de la Journée de la recherche des hautes écoles spécialisées suisses le 11 mai 2006. Berne.
- OFS (2006). R-D dans l'économie privée en Suisse en 2004. Neuchâtel.
- OFS (2005). R-D : Les dépenses de la Confédération : indicateurs « Science et Technologie », Finances et personnel 2004 – Premiers résultats. Neuchâtel.
- Pohl C. und Hirsch Hadorn G. (2005). Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung – Ein Beitrag des td-net. Oekom Verlag, Munich.
- SER (2005). COST, la participation de la Suisse, rapport annuel 2004. Berne.
- Stoll-Kleemann S. et Pohl C. (2007). Evaluation inter- und transdisziplinärer Forschung : Humanökologie und Nachhaltigkeitsforschung auf dem Prüfstand. Oekom Verlag, Munich.
- Walters C.J. et Holling C.S. (1990). Large-scale management experiments and learning by doing. *Ecology* 71 :2060–2068.