

**Programme en neuf points d'encouragement  
de la science et de la technologie en Suisse**

Document CSST 2/2002



Le Conseil suisse de la science et de la technologie remercie les personnes et organismes suivants de leur aide:

Professeur Alexander A. Borbély, Université de Zurich

Centre d'études de la science et de la technologie (CEST), Berne

Professeur Ferenc Follath, Université de Zurich

Professeur Michel-Pierre Glauser, Université de Lausanne

Professeur Peter Gomez, Université de Saint-Gall

Franziska B. Grieder, Bethesda MD, USA

Peter Grogg, Bachem AG, Bubendorf

Hans Peter Hertig, Fonds national suisse, Berne

Professeur Peter Meier-Abt, Université de Zurich

Professeur Jürg A. Schifferli, Université de Bâle

Gerhard M. Schuwey, Office fédéral de l'éducation et de la science, Berne

Professeur Werner Stauffacher, Université de Bâle

Professeur Maja Suter, Université de Berne

Thomas von Waldkirch, Fondation Technopark, Zurich

Markus Zürcher, ASSH, Berne



## **Table des matières**

|   |    |
|---|----|
| <b>Synthèse des neuf points</b>   | 6  |
| <b>Avant-propos</b>   | 10 |
| <b>1 Réforme structurelle du système universitaire suisse</b>   | 13 |
| <b>2 Structure des carrières (relève universitaire)</b>   | 23 |
| <b>3 Soutien ciblé de la recherche de longue durée</b>  | 33 |
| <b>4 Consolidation des sciences humaines et sociales</b>  | 39 |
| <b>5 Renforcement de la recherche clinique</b>  | 49 |
| <b>6 Amélioration du transfert du savoir et de l'innovation</b>   | 57 |
| <b>7 Réunion de la science, de la formation, de la culture et de la technologie au sein d'un même département</b> | 65 |
| <b>8 Accroissement des dépenses de recherche</b>  | 67 |
| <b>9 Des universités plus largement ouvertes sur l'extérieur</b>  | 73 |
| <b>Index</b>  | 80 |

## **Synthèse des neuf points**

### **1 Réforme structurelle du système universitaire suisse**

- Création d'un statut juridique uniforme donnant les mêmes chances à toutes les universités et à toutes les hautes écoles spécialisées
- Séparation des responsabilités politiques et stratégiques d'une part et académiques et opérationnelles de l'autre, et cela à l'échelon cantonal comme fédéral
- Mise en place à l'échelon fédéral des organes académiques forts, chargés de la coordination de l'enseignement supérieur
- Conférer l'autonomie à la direction académique des établissements
- Mise en place d'un mécanisme de financement fédéral et cantonal coordonné, axé sur le long terme et fondé sur le mérite

### **2 Structure des carrières (relève universitaire)**

- Bourses de formation pour doctorants
- Ecoles doctorales
- Système uniforme de prëtularisation conditionnelle (tenure track)
- Amélioration du programme de bourses postdoctorales
- Conseils de la recherche spécifiques pour les encouragements individuels du Fonds national suisse

### **3 Encouragement ciblé de la recherche de longue durée**

- Accroissement des ressources fédérales, bénéficiant de préférence aux divisions I à III du Fonds national suisse de la recherche scientifique en vue de l'encouragement de la recherche de longue durée
- Meilleure implication de la communauté des chercheurs dans la définition des priorités de la recherche
- Financement à long terme des travaux d'excellents chercheurs

#### **4 Consolidation des sciences humaines et sociales**

- Généralisation de l'examen de fin de première année
- Ecoles doctorales et bourses de formation
- Création d'un centre des sciences humaines et sociales
- Internationalisation des procédures de nomination et d'évaluation
- Accroissement du nombre de chaires et de postes dans le corps intermédiaire
- La poursuite des structures de recherche développées à partir du programme prioritaire «Demain la Suisse»

#### **5 Renforcement de la recherche clinique**

- Bourses de formation à l'intention des médecins souhaitant obtenir le doctorat en recherche fondamentale biomédicale
- Financement et encadrement par les universités de l'enseignement et de la recherche dans les centres hospitaliers universitaires
- Postes attrayants s'inscrivant dans une structure de carrière transparente à l'intention des chercheurs cliniciens

#### **6 Amélioration du transfert du savoir et de l'innovation**

- Message politique clair soulignant l'importance de l'innovation et du transfert du savoir pour l'avenir de l'économie suisse
- Tables rondes régulières entre scientifiques, milieux économiques et classe politique visant à la détection précoce des besoins et des synergies ainsi qu'à l'amélioration de la compréhension réciproque
- Optimisation et renforcement des instruments actuels d'encouragement, élargissement de leur mission (par exemple à la recherche active et au maintien des contacts avec les PME)
- Meilleure prise en compte des aspects entrepreneuriaux de l'enseignement et de la recherche dans les universités et les hautes écoles spécialisées, intensification des contacts entre les étudiants et les entreprises
- Programmes de formation continue professionnelle et de reconversion

- Mise en place de cadres favorisant la création d'entreprise (avantages fiscaux encourageant le capital-risque, autorisations d'entrée et de séjour simplifiées pour les spécialistes et leurs familles par exemple)

### **7 Réunion de la science, de la formation, de la culture et de la technologie au sein d'un même département**

La science, la formation, la culture et la technologie doivent être confiées à un département unique qui coordonnera ces activités apparentées – si importantes pour la Suisse – et leur conférera le statut qu'exige l'avenir de notre pays.

### **8 Accroissement des dépenses de recherche**

Accroissement annuel de 10% des dépenses publiques de recherche pour les quatre années à venir. Cet appoint de ressources serait affecté:

- aux crédits de recherche des divisions I à III du Fonds national suisse destinés à des chercheurs isolés et à des équipes ainsi qu'à des projets de la CTI
- à la mission de recherche des hautes écoles spécialisées
- au soutien aux sciences humaines et sociales
- à l'amélioration du transfert de savoir et de l'innovation technologique dans les universités, les EPF et les hautes écoles spécialisées
- à l'encouragement de la recherche clinique
- à des équipements lourds et au renouvellement du parc technique

### **9 Ouverture plus large des universités sur l'extérieur**

Les établissements et les enseignants devraient être tenus, au-delà de leur mission d'enseignement et de recherche, de maintenir activement le contact avec le corps social. Cette troisième mission consisterait:

- à étudier les problèmes de développement global à long terme
- à mener un débat public sur des questions intéressant la société

- à remplir une mission de formation sociale en recourant à tous les médias
- à mettre en place une ample offre de formation permanente professionnelle

Il est demandé à la Confédération de fournir aux universités les ressources nécessaires à l'accomplissement de cette troisième mission fondamentale.

## Avant-propos

La recherche et la technologie sont l'un des fondements d'un Etat moderne. Surtout lorsqu'il s'agit d'un pays petit et dépourvu de matières premières comme la Suisse, qui doit en grande partie sa richesse intellectuelle et matérielle à son inventivité et au travail de sa population. Sur le plan scientifique, elle figure parmi les pays de tête dans le monde. Ses principales ressources sont le savoir et la créativité.

Mais de telles ressources ne se transmettent pas d'une génération à l'autre: chacune doit les réacquérir de neuf, car le savoir évolue et vieillit toujours plus rapidement, tandis que la concurrence mondiale se durcit constamment. Se maintenir en tête exige toujours davantage de compétences et de moyens. Une société qui l'oublierait compromettrait la prospérité intellectuelle et matérielle des générations à venir. La Suisse ne saurait tirer sa croissance économique de l'accroissement du capital ou du travail, mais de l'innovation technologique seulement. Cela appelle une recherche de très grande qualité, car c'est la production de nouveaux savoirs qui génère l'innovation technologique à long terme. Si la Suisse veut s'affirmer sur le plan culturel et économique en face de nations d'un poids supérieur, elle ne peut se contenter d'une recherche médiocre: la sienne doit être meilleure.

Jusqu'à il y a une dizaine d'années environ, les dépenses de recherche publiques et privées atteignaient presque en Suisse le niveau maximum de ce qui se faisait dans le monde. Mais depuis, elle les a gelées sous la pression de la récession, préférant les dettes intellectuelles aux dettes financières. Elle a en outre peu fait pour améliorer les conditions générales entourant la recherche et l'innovation. La récession est passée, laissant toutefois une marque profonde dans la recherche suisse. Il faut maintenant y remédier de toute urgence pour ne pas sombrer dans la médiocrité.

Le Conseil suisse de la science a par le passé proposé tous les quatre ans au Conseil fédéral ses «objectifs de la politique suisse de la recherche» afin que les préoccupations de la communauté scientifique puissent figurer dans le Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie. Les propositions soumises jusqu'à présent brossaient un tableau complet de la science suisse et de ses divers problèmes. Le Conseil suisse de la science et de la techno-

logie (CSST) créé en mai 2000 a rompu avec cette tradition car la crise qui se dessine dans la recherche suisse exige que l'on se concentre sur les problèmes fondamentaux les plus urgents. Le présent document en énumère neuf, et propose des solutions. La plupart de ces propositions correspondent à des points pratiques bien circonscrits et peuvent être rapidement mises en œuvre; certaines, en revanche, ont un caractère délibérément plus visionnaire. Toute politique de la science et de la recherche doit en effet viser à un équilibre entre le court et le long terme.

En se concentrant sur les problèmes les plus urgents, on a été conduit à laisser de côté des questions importantes. Un exemple en serait la nouvelle fonction des hautes écoles spécialisées, qui ne parviendront à s'acquitter de leur mission de recherche qu'avec l'appui vigoureux des EPF et des universités et moyennant l'accroissement notable de leurs ressources financières. Le Conseil suisse de la science et de la technologie se penchera sur ce problème délicat et important dans l'année qui vient. Autre exemple: la planification stratégique et la coordination des recherches réalisées pour le compte de l'administration publique: c'est aussi une activité importante, car elle permet de fonder rationnellement les décisions politiques et administratives sur des bases scientifiques. Le Conseil suisse de la science a soumis en 1999 des recommandations détaillées en la matière, qui n'ont toutefois pas encore suscité d'écho audible.

\*Document CSST 1/2001: L'encouragement de la relève universitaire dans les hautes écoles suisses

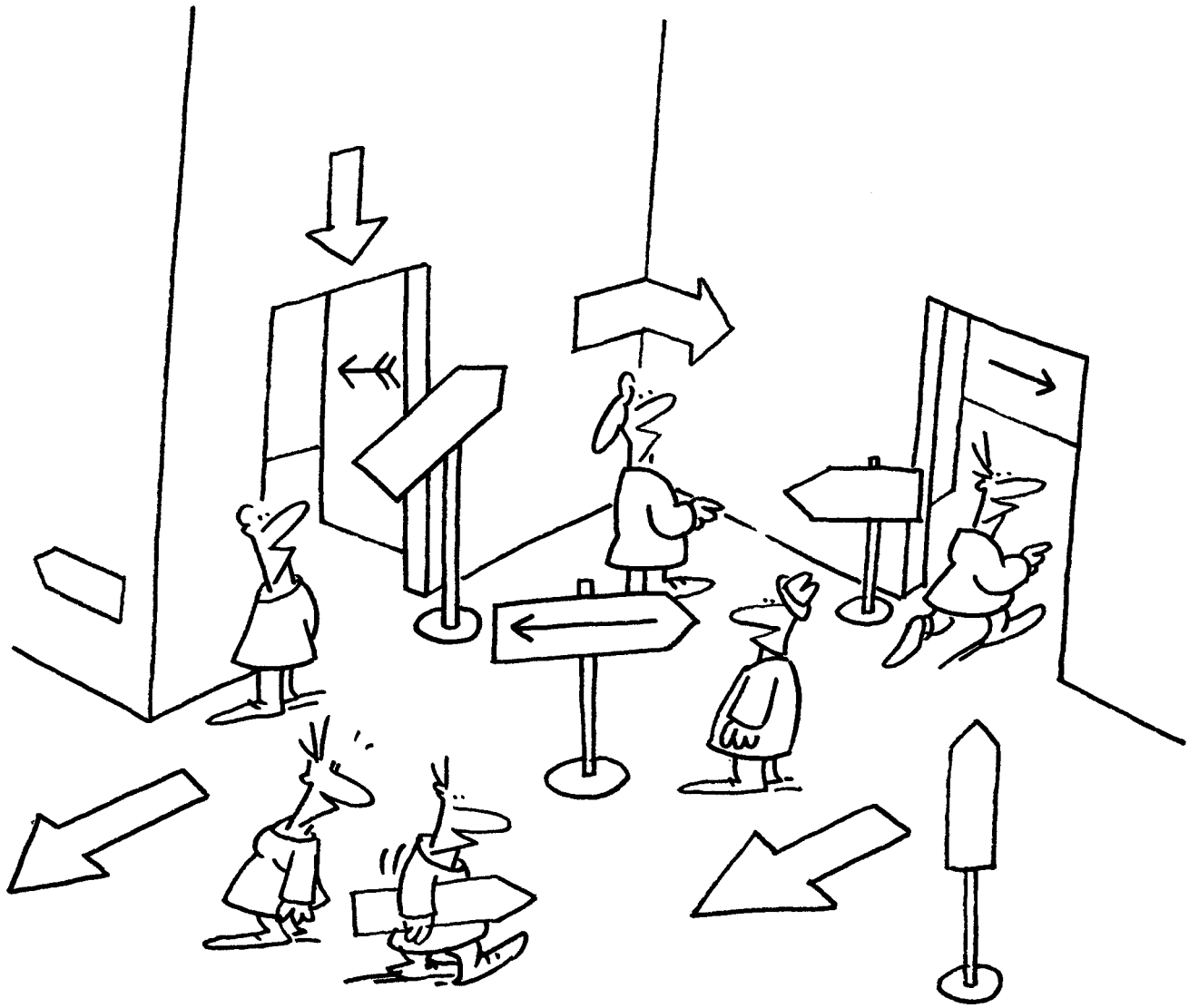
<sup>b</sup>Document CSST 3/2002:

La recherche clinique en Suisse

<sup>c</sup>Document CSST 4/2002: Réforme de la structure du système universitaire suisse (en préparation)

Certains des points abordés ici seront repris plus en détail dans les documents distincts <sup>a,b,c</sup> du Conseil suisse de la science et de la technologie.

Puissent les présentes recommandations aider la recherche et la technologie suisses à conserver leur place de tête dans le monde.



# 1 Réforme structurelle du système universitaire suisse

Les universités font plus que jamais aujourd'hui pour la société. Elles forment le personnel d'encadrement, développent le savoir et la compréhension, stimulent le développement économique et industriel, favorisent le progrès social et culturel et construisent une base solide sur laquelle fonder le développement d'une société consciente de ses responsabilités. Pour s'acquitter de ces missions, elles doivent s'entourer d'un espace de liberté ouvert à l'innovation. Il faut donc distinguer les responsabilités politiques et académiques. En outre, les universités doivent posséder un statut juridique leur donnant à toutes les mêmes chances, et recevoir un financement mesuré à l'aune de leurs tâches et de leurs performances.

## 1.1 Problèmes

A l'exception des EPF, les universités suisses dépendent des cantons; cela fait apparaître des écarts parfois considérables entre elles en ce qui concerne leur degré d'autonomie et leur équipement. Ce qui se traduit par les problèmes suivants:

- séparation insuffisante entre la direction politique et stratégique d'une part et académique et opérationnelle de l'autre
- différences de statut juridique engendrant des inégalités entre les universités
- financement incertain à long terme
- impossibilité d'atteindre la masse critique
- coordination insuffisante à l'échelon national en ce qui concerne les établissements, les filières et les programmes

### **Séparation insuffisante entre la direction politique et stratégique d'une part et académique et opérationnelle de l'autre**

Les universités cantonales dépendent d'instances politiques qui interviennent trop souvent dans leur direction opérationnelle au lieu de se limiter à leur rôle politique et stratégique. Cela empêche les établissements de se doter d'une structure de direction académique forte. Les universités suisses ne sont ainsi pas vraiment parvenues à susciter en leur sein une culture de direction académique professionnelle comme cela s'est fait par exemple aux Etats-Unis. Or l'université de l'avenir a besoin d'une telle direction académique forte, capable de réaliser par elle-même et sous sa propre responsabilité une vision scientifique et pédagogique.

A l'échelon national aussi, les compétences académiques et politiques se confondent trop étroitement. La CUS finance ainsi par elle-même des projets de recherche, compétence que revendiquent également le FNRS et la CTI.

**Différences de statut juridique engendrant des inégalités entre établissements d'enseignement supérieur**

Le potentiel de développement d'une université cantonale dépend énormément de la volonté politique et de la santé financière de son canton. En revanche, les deux EPF sont amplement protégées au niveau opérationnel contre les interventions de leur autorité de tutelle politique, la Confédération. Les conditions ne sont pas aussi favorables d'un établissement à l'autre. Cela se traduit par des écarts notables de salaires des professeurs ainsi que par des inégalités très marquées de crédits de dotation initiale des chaires.

**Financement incertain à long terme**

Les gouvernements cantonaux n'accordent en général à leurs universités que des budgets à court terme, fixés en fonction de leurs possibilités financières du moment. Contrairement aux EPF, les universités cantonales ne peuvent guère s'appuyer sur des accords de prestations pluriannuels assortis d'une garantie de financement. Cette incertitude compromet gravement leurs efforts de planification.

**Impossibilité d'atteindre la masse critique**

Dans des universités suisses, quelques instituts et disciplines n'atteignent plus aujourd'hui la masse critique nécessaire à l'enseignement et à la recherche; il leur devient difficile de faire face à la complexité croissante du savoir. On court alors le danger de tomber dans le provincialisme et de perdre en compétitivité internationale. Il est donc indispensable de créer des pôles transuniversitaires. Les nouvelles hautes écoles spécialisées rencontrent des problèmes similaires.

**Coordination insuffisante à l'échelon national en ce qui concerne les établissements, les filières et les programmes**

Il n'y a pas, à l'échelon national, d'instance universitaire habilitée à coordonner efficacement les formations offertes dans les divers établissements d'enseignement supérieur. Cette constatation s'applique aux universités, mais aussi à la coopération entre les universités et les hautes écoles spécialisées. La mauvaise coordination des filières et des programmes entrave la mobilité des étudiants entre universités – suisses et étrangères. Malgré d'heureux efforts de mise au point de conditions uniformes d'admission et de transfert, ainsi que la création d'un système suisse et européen d'unités capitalisables, il reste difficile de suivre des études dans différentes universités.

## 1.2 Solutions adoptées jusqu'à présent

Diverses formules de coordination nationale ont été envisagées ces dernières années. Le concordat intercantonal nivelle un peu les inégalités financières entre universités cantonales et incite les cantons universitaires à mieux coordonner leurs politiques en la matière. La loi 2000 sur l'aide aux universités a fait de la Conférence universitaire suisse (CUS) l'organe de référence national de la politique universitaire. On peut donner comme exemples de coordination locale l'étroite coopération des Universités de l'Arc lémanique, le réseau BeNeFri créé par convention entre les Universités de Berne, de Fribourg et de Neuchâtel, ainsi que les nombreuses chaires jumelées de l'Université et de l'EPF de Zurich.

## 1.3 Propositions du Conseil suisse de la science et de la technologie

### **Un statut juridique uniforme pour tous les établissements d'enseignement supérieur de Suisse**

L'impératif d'égalité juridique des établissements d'enseignement supérieur suisses appelle un statut harmonisé leur garantissant à tous le même degré d'autonomie. Les universités et les EPF doivent être mises sur un pied d'égalité en ce qui concerne leur statut juridique, même si leurs autorités de tutelle diffèrent encore pour l'instant.

Les différences entre hautes écoles seront ainsi fondées avant tout sur leur qualité, leurs prestations et leur esprit d'initiative, et elles pourront se doter d'une identité scientifique et structurelle propre. Il conviendra de coordonner l'enseignement lorsque l'intérêt national l'exige, sans pour autant entraver la planification indépendante et l'innovation dans chaque établissement.

### **Séparation de la direction stratégique et politique d'une part, et académique et opérationnelle de l'autre au niveau de chaque établissement comme sur le plan national**

L'égalité de statut et l'autonomie de tous les établissements d'enseignement supérieur suisses appellent une claire séparation de la direction stratégique et politique d'une part, académique et opérationnelle de l'autre, et cela au niveau de chaque établissement comme sur le plan national.

La Confédération et les cantons doivent conserver la compétence politique de détermination des cadres juridiques et financiers. Cette mission recouvre les tâches suivantes:

- mise en place d'un statut juridique uniforme pour tous les établissements d'enseignement supérieur
- passation des conventions de prestations pour l'enseignement et la recherche
- détermination des cadres financiers à long terme et fourniture des ressources
- uniformisation des conditions-cadre d'engagement du personnel universitaire

Il est proposé de créer un organe de direction politique et stratégique commun à la Confédération et aux cantons, qui prendra la relève de l'actuelle CUS et s'acquittera des tâches énumérées ci-dessus. Présidé par un conseiller fédéral ou une conseillère fédérale, il réunira des représentants des cantons et de la Confédération.

Il reprendra le volet politique et stratégique des fonctions de direction actuelle des cantons et de la Confédération.

En revanche, la coordination académique et les fonctions opérationnelles doivent relever exclusivement de la compétence d'instances académiques. Si l'organisation et la réalisation des enseignements et de la recherche doivent rester le fait des universités, un organe académique national investi des pouvoirs nécessaires doit assurer la coordination transuniversitaire. Il complétera l'action laissée à l'initiative des universités en assurant la planification et la coordination du système scientifique à l'échelon du pays tout entier:

- planification à horizon lointain du système universitaire suisse
- coordination des infrastructures de recherche communes
- étude et proposition de grands projets
- développement de l'université virtuelle nationale
- organisation de projets communs d'enseignement et de recherche
- coordination des filières
- habilitations portant sur les cours, séminaires et stages
- encouragement de la relève
- contrôle de qualité

Les intérêts globaux du système scientifique Suisse ne coïncidant pas nécessairement avec ceux de chaque établissement, cette fonction ne saurait être confiée à la seule Conférence des recteurs. Le Conseil suisse de la science et de la technologie

propose donc de créer un Conseil universitaire suisse, où siégeront des représentants des recteurs ainsi qu'un nombre convenable de personnalités indépendantes.

Il est également envisageable que les recteurs constituent, comme actuellement avec la CRUS, un conseil indépendant incluant des personnalités de la vie publique. Le Conseil des EPF pourra être dissous dans le cadre de la restructuration des organes académiques à l'échelon fédéral.

Les hautes écoles spécialisées ont besoin d'une structure analogue. Dans une phase ultérieure, le Conseil universitaire et le Conseil des hautes écoles spécialisées pourront être fusionnés en un Conseil suisse de l'enseignement supérieur chargé de la coordination globale du système.

### **Autonomie des établissements et de leurs directions**

Cette réforme structurelle vise à garantir l'autonomie des universités. Les mesures proposées empêchent les interventions politiques directes dans les questions académiques ainsi que la microgestion politique. L'organisation interne de chaque université ou école est purement l'affaire de l'établissement concerné ainsi que de sa direction, et peut varier d'un cas à l'autre.

L'indépendance est à la base de la créativité dans la recherche; et s'ils doivent former les personnes qui assumeront demain des responsabilités publiques et économiques dans le pays, les établissements doivent pouvoir se déterminer par eux-mêmes et être à l'abri des manipulations extérieures. Cette large autonomie est particulièrement nécessaire à la préparation de modèles de développement social durable et au devoir de critique sociale constructive.

Chaque établissement doit se doter d'un comité consultatif où siégeront des personnalités de renom; il sera chargé de conseiller le président ou le recteur, de maintenir le contact avec le grand public, ainsi que d'autres tâches le cas échéant. Il pourra par exemple avoir un rôle important à jouer dans le choix des membres de la présidence de l'établissement.

Il faudra accorder une attention particulière à la redéfinition des rapports entre les universités et les autorités cantonales. Il est indispensable de réduire la dépendan-

ce formelle de ces dernières à l'égard des cantons au profit d'un partenariat fondé sur l'accord mutuel. Dans le modèle proposé, le financement de base des universités est en majeure partie décidé par l'organisation politique nationale appelée à remplacer la CUS, dont les attributions englobent la répartition de la charge financière. Le gros du financement de la recherche sera assuré sur la base des propositions du FNRS. Quant au choix des professeurs, des recteurs et de la direction des unités d'organisation, il sera laissé à l'université et à son comité consultatif. Il ne reste donc guère de points justifiant le rattachement formel des universités aux autorités cantonales.

L'insertion organique des cantons dans le système universitaire suisse conserve une importance décisive. Le contact direct entre l'université et son canton d'implantation reste nécessaire dans la mesure où les universités gardent leur rôle de centre économique et culturel régional. Le comité consultatif proposé peut assumer à cet égard une importante fonction de trait d'union.

### **Financement fédéral et cantonal au mérite**

L'un des grands soucis de la présente proposition est de mettre en place un système de financement fédéral et cantonal commun, performant, souple et transparent. Le Conseil suisse de la science et de la technologie estime que ce mécanisme doit répondre aux impératifs suivants:

- stricts critères de financement au mérite
- égalité des chances à prestations égales
- charge financière répartie sur l'ensemble des cantons en fonction des possibilités financières de chacun
- planification financière pluriannuelle et garantie de financement

Dans l'idéal, l'ensemble du financement universitaire devrait être assuré par une seule caisse centrale, selon des directives convenues. Cette caisse serait alimentée par la Confédération et l'ensemble des cantons. Il serait toutefois envisageable aussi que la planification du financement soit centralisée, mais que les diverses autorités de tutelle versent directement les fonds à leurs établissements. Une caisse centrale pourrait le cas échéant procéder à des compléments de financement.

Le financement public des établissements d'enseignement supérieur doit reposer sur deux piliers: un subside de base couvrant le coût de l'infrastructure nécessaire et permettant à la direction de l'établissement et à ses professeurs de s'acquitter de leur mission de formation mais aussi de lancer des projets de recherche et d'enseignement reposant sur une vision. Ces subsides sont calculés sur la base des intrants et de budgets concrets. Le reste du financement consiste en crédits de projets.

La recherche doit être financée à hauteur de 50% environ par des crédits de projets. La qualité de ces projets et le travail fourni sont mesurés par peer review et par des spécialistes internationaux procédant régulièrement à l'évaluation des équipes de chercheurs et des départements. Les crédits de recherche alloués à des chercheurs ou à des équipes doivent comporter une tranche notable de participation aux frais généraux – de l'ordre de 30% – allant à l'université pour financer son infrastructure.

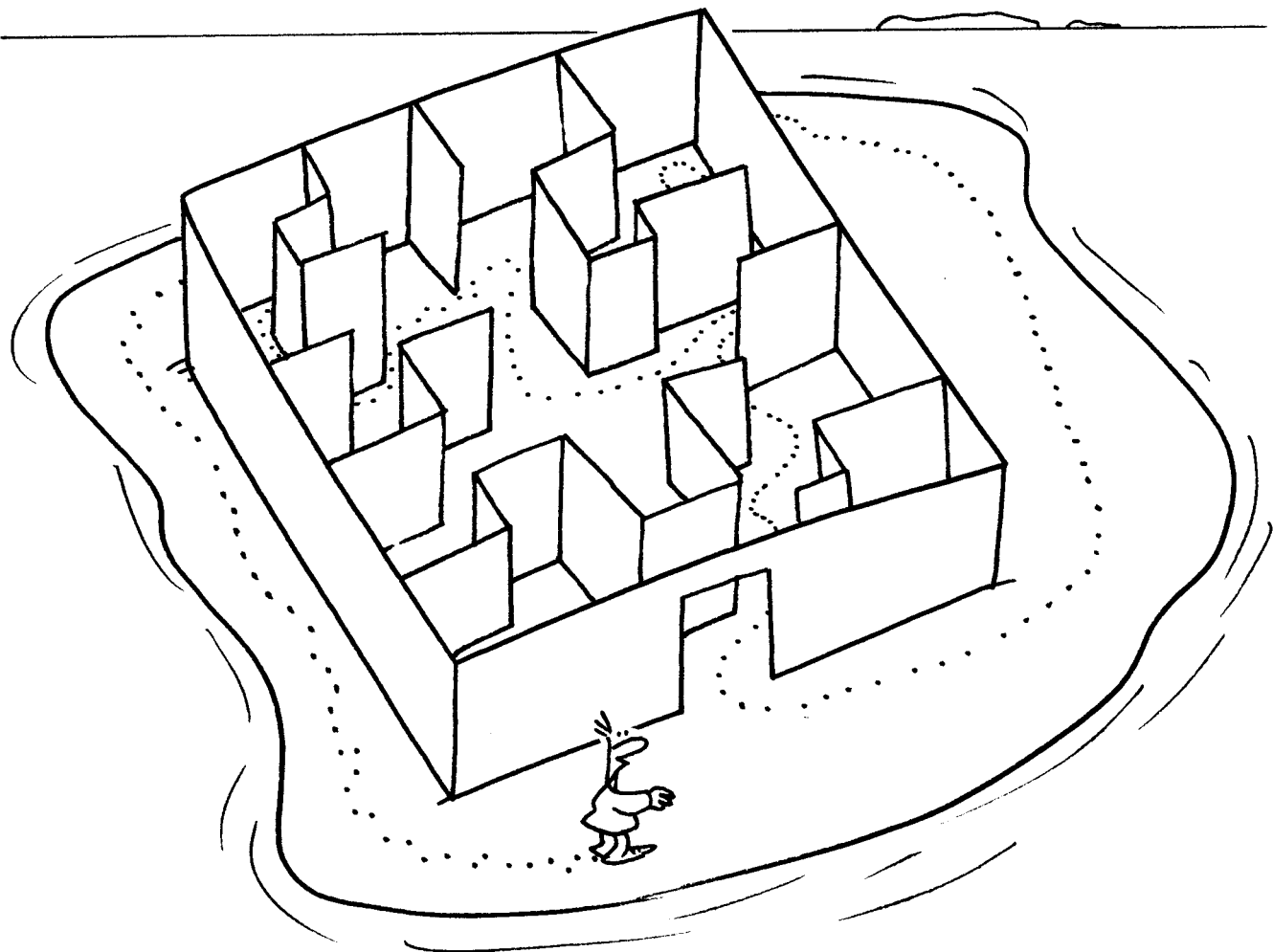
L'enseignement est financé sur la base des coûts réels, dans le respect d'impératifs globaux (développement à long terme et importance de la discipline). Il faut dans ce but mettre en place des critères de décision clairs et transparents. Le coût est calculé sur la base des effectifs étudiants, des résultats de fin d'études et de paramètres propres à chaque spécialité. Là où les effectifs sont insuffisants, une convention interuniversitaire doit contribuer à la coordination, voire à la réunion des formations offertes; il reviendra au Conseil universitaire suisse de formuler le texte de cet accord.

La réforme structurelle du système universitaire devra accorder une importance primordiale à la préservation de l'excellence actuelle de nos meilleurs établissements. La réorganisation ne devra surtout pas compromettre les performances de nos équipes de recherche possédant une bonne compétitivité internationale. Bien au contraire, un appoint ciblé de ressources viendra soutenir activement l'excellence.

**Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande:**

1. de créer un statut juridique uniforme donnant les mêmes chances à toutes les universités et à toutes les hautes écoles spécialisées
2. de séparer les responsabilités politiques et stratégiques d'une part et académiques et opérationnelles de l'autre, et cela à l'échelon cantonal comme fédéral
3. de mettre en place à l'échelon fédéral des organes académiques forts, chargés de la coordination de l'enseignement supérieur
4. de conférer l'autonomie à la direction académique des établissements
5. de mettre en place un mécanisme de financement fédéral et cantonal coordonné, axé sur le long terme et fondé sur le mérite





## 2 Structure des carrières (relève universitaire)

La qualité de la recherche et de l'enseignement repose en majeure partie sur les chercheurs eux-mêmes. Ils sont pour la plupart jeunes, et c'est pourquoi l'encouragement de la relève universitaire doit être le premier souci de toute politique de l'éducation et de la recherche.

La «relève universitaire» englobe les chercheurs travaillant à leur thèse ainsi que les récents titulaires du doctorat en quête d'une chaire ou d'un poste scientifique de haut niveau dans le privé. Ce second groupe est aussi appelé «corps intermédiaire». La situation de la relève universitaire en Suisse est actuellement très insatisfaisante.

### 2.1 Problèmes

- Il n'existe pas de structure unifiée des carrières conduisant du diplôme ou de la licence jusqu'à la chaire de titulaire
- Les membres du corps intermédiaire ne sont souvent pas en mesure de mener des recherches indépendantes
- Les places sont trop peu nombreuses pour les doctorants et le corps intermédiaire
- La sélection des candidats manque de transparence

#### **Absence de structure de carrière**

Il n'y a pas en Suisse de structure de carrière uniforme et transparente traçant la voie depuis le diplôme ou la licence jusqu'à la titularisation. Au terme de leur formation postdoctorale, la plupart des jeunes chercheurs doivent accepter un poste (d'assistant supérieur, par exemple) à durée déterminée qui ne représente même pas une première étape dans une carrière prévisible. Cela vaut aussi pour les étapes suivantes: lectorat, habilitation, etc.

#### **Absence d'indépendance scientifique**

Dans le corps intermédiaire, de nombreux postes sont trop dépendants: les jeunes chercheurs y sont forcés de publier leurs travaux sous le nom du professeur auquel ils sont rattachés et y assument un volume excessif de charges d'enseignement et d'administration. Or l'expérience révèle que c'est dans leurs jeunes années que de nombreux chercheurs ont leurs meilleures idées et se montrent le plus créatifs.

C'est malheureusement pendant cette phase de leur vie qu'ils manquent souvent d'indépendance en Suisse.

**Pénurie de postes pour doctorants et dans le corps intermédiaire**

Il n'y a pas suffisamment de postes pour les doctorants et le corps intermédiaire. En sciences humaines et sociales surtout, les jeunes chercheurs ne sont souvent pas ou que partiellement rémunérés: ils doivent donc entrecouper leur activité scientifique de travaux occasionnels pour se maintenir financièrement à flot, ce qui allonge d'autant la préparation de leur thèse.

**Manque de transparence de la sélection des candidats**

Les règles de recrutement des assistants, des professeurs assistants, des lecteurs et des privat-docents ne sont pas uniformes; les relations personnelles et les rapports de pouvoir locaux jouent souvent un rôle déterminant. On ne distingue le plus souvent pas comment sont récompensés la recherche et l'enseignement de qualité.

## **2.2 Solutions adoptées jusqu'à présent**

**Programmes postdoctoraux**

Les programmes postdoctoraux du Fonds national suisse – dont le programme SCORE B en médecine – sont équitables, efficaces et bien pensés; ils pourraient toutefois être encore améliorés. Il conviendrait surtout d'unifier les procédures de sélection.

**Programme spécial d'encouragement de la relève universitaire de la Confédération**

Le programme spécial d'encouragement de la relève universitaire lancé par la Confédération en 1992-1993 a contribué à conserver pendant quelques années les sujets prometteurs à l'université. Mais une évaluation intermédiaire a révélé que la plupart des personnes qui avaient bénéficié de ces encouragements avaient été recrutées par le professeur dont elles dépendaient. Le programme ne possède donc pas un dispositif de sélection transparent et centré sur la qualité, et ne s'inscrit pas dans une structure de carrière continue. Il n'incite pas non plus les universités à améliorer leur effort d'encouragement de la relève.

**Programmes du Fonds national suisse de la recherche scientifique**

Désireux d'accroître l'indépendance scientifique des jeunes chercheurs, le Fonds national suisse a lancé à partir de 1986 ses programmes START, SCORE, ATHENA et PROFIL. Ils fournissaient à de jeunes chercheurs soigneusement sélectionnés trois à

sept ans de salaire et parfois aussi des fonds pour leur recherche. Mais ces personnes n'avaient aucun statut officiel au sein des universités qu'elles avaient choisies, et ces dernières n'étaient nullement tenues de continuer à les employer à la fin de la période d'encouragement. En 2000, le Fonds national a remplacé ces programmes par des bourses de professeur qui intègrent les personnes concernées dans le corps enseignant de l'institut hôte et accordent à ce dernier un appoint de ressources financières (participation aux frais généraux) pour faciliter l'intégration. Les universités ne sont toutefois nullement tenues de titulariser ces professeurs boursiers. Ce nouvel instrument n'appartient donc pas non plus à une structure continue des carrières. Le nombre des bourses offertes (une trentaine par an) est en outre trop restreint pour améliorer notablement le sort de la relève universitaire en Suisse.

### 2.3 Propositions du Conseil suisse de la science et de la technologie<sup>d</sup>

#### **Bourses de formation pour doctorants (training grants)**

<sup>d</sup>Pour plus de détail, se reporter au document CSST 1/2001: L'encouragement de la relève universitaire dans les hautes écoles suisses

Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande que soient créées des bourses de formation sur le modèle des «training grants» pratiqué avec succès aux Etats-Unis depuis une cinquantaine d'années et répondant aux impératifs ci-dessous.

- Les bourses ne seront pas décernées à une personne mais à un département ou à une école doctorale, à la demande de l'établissement, pour une période de six ans renouvelable autant de fois que nécessaire
- Une bourse comprendra le salaire du doctorant ou de la doctorante et une tranche de 40% de contribution aux frais généraux destinée au département ou à l'école doctorale
- Les doctorants pourront bénéficier d'une bourse de formation pour une durée maximale de trois ans (portée à quatre en cas de naissance d'un enfant) et la bourse pourra être utilisée pour des études à l'étranger
- Pour se voir attribuer des bourses de formation, le département ou l'école doctorale devra satisfaire aux critères suivants
  - le programme d'études doctorales offert devra être compétitif à l'échelon international

- le système de sélection des candidats devra être efficace et équitable
- les boursiers ne se verront pas assigner un volume excessif de tâches d'enseignement et d'administration
- les doctorants seront encadrés par un comité (et non pas par un interlocuteur unique)
- l'obtention du doctorat ne devra pas prendre en général plus de trois ans au boursier

### **Ecoles doctorales**

Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande de renforcer la création et l'encouragement des écoles doctorales, ces réseaux de formation de doctorants centrés sur un thème mais enjambant plusieurs instituts et disciplines. Les doctorants y communiquent régulièrement entre eux et avec un groupe de professeurs. En Suisse, les écoles doctorales devraient le plus souvent présenter un caractère interuniversitaire.

### **Un programme de bourses postdoctorales amélioré**

L'actuel programme postdoctoral du Fonds national suisse de la recherche scientifique est excellent, mais devrait répondre à l'ensemble des neuf critères suivants:

- ces bourses doivent être ouvertes aux diplômés de toutes les disciplines
- le doctorat doit impérativement être terminé
- les bourses doivent être accordées aussi rapidement que possible après l'obtention du doctorat
- elles doivent en général être réservées aux formations à l'étranger
- elles doivent en général être accordées pour deux ans au moins et ne pouvoir être prolongées que d'un an au maximum
- elles doivent être attribuées par un comité de bourses de haut niveau, permanent et central du Fonds national suisse, remplaçant les commissions de la recherche locales existantes
- la procédure de sélection doit s'appuyer sur l'avis de l'enseignant qui a encadré la thèse du candidat, sur un entretien personnel et sur l'appréciation écrite d'un expert n'appartenant pas à l'université du candidat, sur une lettre de soutien de l'institut d'accueil pressenti et sur un bref descriptif du projet
- le montant de la bourse doit être calculé sur la base de l'indice du coût de la vie publié par l'OCDE pour le pays envisagé

- les bourses doivent contenir une aide pour les conjoints ou partenaires n'exerçant pas d'activité rémunérée ainsi que pour chaque enfant, et couvrir leurs frais de voyage

Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande en outre de relever le nombre total des bourses de 500 à 600 et leur montant (compte tenu du coût de la vie sur place) de 15% en moyenne, de façon à porter leur montant moyen de CHF 39'000.– à CHF 44'850.–.

### **Un système de prôtularisation conditionnelle (tenure track) unifié**

Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande d'introduire dans toutes les hautes écoles suisses un système unifié de prôtularisation conditionnelle (tenure track) satisfaisant aux critères suivants:

- le doctorat et une formation postdoctorale (suivie en général à l'étranger) doivent être exigés pour la nomination à un poste de professeur assistant
- un institut ne doit en général pas pouvoir nommer l'un de ses anciens doctorants ou postdoctorants à un poste de professeur assistant
- les postes de professeur assistant doivent donner lieu à un concours international et à une sélection recourant à une «peer review» internationale
- le poste de professeur assistant garantit un emploi pour six ans, avec évaluation intermédiaire au bout de trois ans
- les professeurs assistants sont consultés sur toutes les grandes décisions du département et de la faculté, sauf en ce qui concerne l'évaluation et la promotion des professeurs assistants et des professeurs extraordinaires
- les contrats d'embauche doivent préciser les tâches et garantir des ressources matérielles, l'indépendance scientifique, la faculté de recevoir des financements extérieurs et de diriger une équipe de recherche
- au bout de cinq ans, la recherche du professeur assistant doit être évaluée par «peer review» nationale et internationale et son enseignement par un organe interne de l'université. Si le résultat global de l'évaluation est défavorable, la personne doit quitter l'université à l'expiration de son contrat. Dans le cas contraire, elle est automatiquement promue professeur extraordinaire avec emploi à durée indéterminée, et cela sans être mise en concurrence avec d'autres candidats

Ce système de pré titularisation conditionnelle exige que les universités prévoient les nominations à longue échéance de façon à connaître au moins six ans à l'avance les postes qui se libèrent. Ces chaires libérées ne doivent pas être automatiquement attribuées à la même discipline. Les universités doivent en outre posséder des instruments efficaces de sélection des professeurs assistants – ce qui constituera sans doute le problème le plus délicat dans bien des établissements.

Les bourses de professeurs du Fonds national suisse de la recherche scientifique doivent être intégrées dans un authentique système de tenure track. Les universités doivent donc être associées à la sélection des candidats.

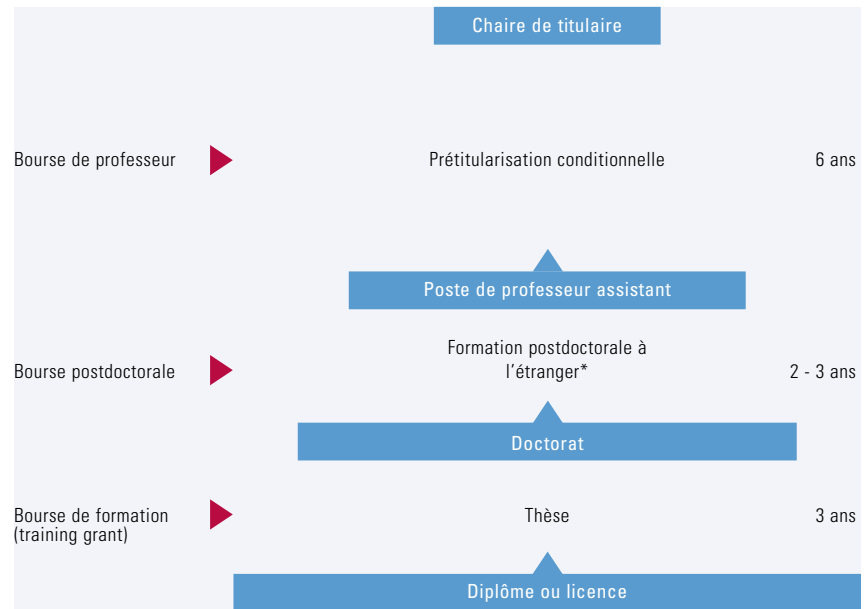
**Création d'une unité responsable  
des encouragements individuels au  
Fonds national suisse  
de la recherche scientifique**

Au Fonds national suisse de la recherche scientifique, l'encouragement de la relève universitaire n'est pas confiée pour l'instant à une unité spécifique. Mais pour lui conférer un caractère intégré, il faudrait un dispositif d'encouragement lui-même intégré, s'appuyant sur des conseils de la recherche dont les membres soient nommés pour une durée relativement longue, et dont la tâche première soit l'attribution des encouragements individuels. Le Conseil suisse de la science et de la technologie propose de réorganiser les encouragements individuels au Fonds national suisse de la recherche scientifique; les divisions I, II et III pourraient par exemple recevoir chacune une unité spécifiquement affectée à cette tâche.

Figure 2.1:

Structure des carrières proposée pour la Suisse (relève universitaire)

Les flèches horizontales indiquent les instruments de financement du Fonds national suisse actuels et proposés ici.

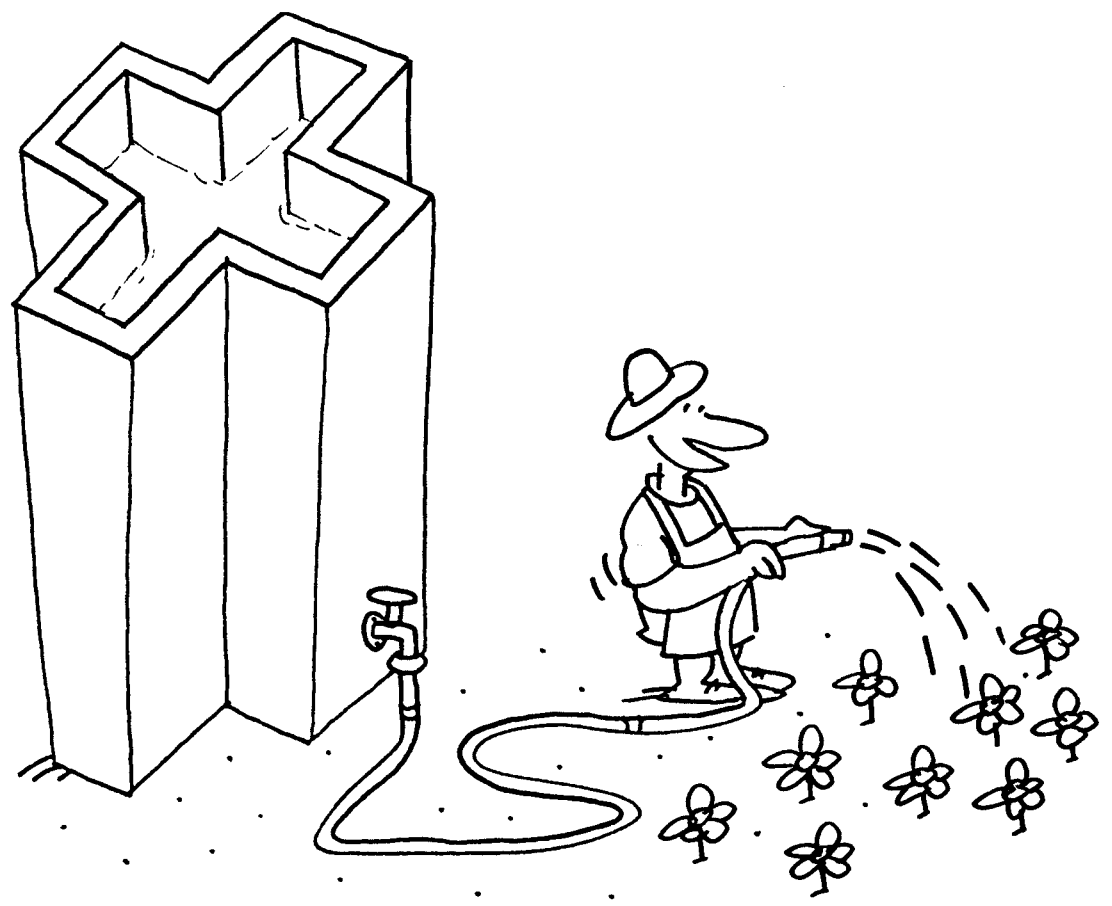


\*Dans un institut de recherche universitaire ou une entreprise privée

**Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande:**

1. de créer des bourses de formation à l'intention des doctorants
2. de créer des écoles doctorales
3. de mettre en place un système unifié de prëtitorialisation conditionnelle
4. d'améliorer le programme de bourses postdoctorales
5. de créer au Fonds national suisse de la recherche scientifique des conseils de la recherche spécifiquement responsables des encouragements personnels





### 3 Soutien ciblé de la recherche de longue durée

La recherche de longue durée, que l'on appelle souvent aussi recherche fondamentale ou pure, est la source de l'innovation intellectuelle et technologique. Elle est particulièrement vulnérable à une époque où le court terme règne en maître, car il n'est pas possible de la programmer ni de lui assigner d'objectifs clairement définis. Elle fournit ses meilleurs résultats lorsqu'elle est réservée à des chercheurs au plus haut niveau, capables de suivre leur intuition scientifique tout en laissant leurs collègues procéder à de constants contrôles de qualité sur leurs travaux. Ce n'est que dans ces conditions qu'elle établit les bases de la prospérité matérielle et intellectuelle des générations à venir.

#### Aide financière ciblée à la recherche de longue durée

Les financements que consacrent les divisions I à III du Fonds national à la recherche de longue durée exemptée des contraintes des programmes n'ont pratiquement pas évolué depuis plus d'une dizaine d'années, alors que la recherche de courte durée et les programmes de recherche ont vu doubler les leurs (Tableau 3.1). Les programmes de recherche de l'UE, les financements alloués au titre de l'article 16 de la loi sur la recherche et les recherches effectuées pour le compte de l'administration (Ressortforschung) rognent encore sur la part de la recherche de longue durée (figure 3.1). Les chercheurs suisses peinent de plus en plus à suivre le rythme de leurs collègues (et concurrents) états-uniens, japonais ou suédois.

\*Fonds national suisse de la recherche scientifique et informations budgétaires de la Confédération

\* Budget FNSRS, avec bourses d'encouragement de la relève et bourses de professeurs (2000-2003)

\*\* Conformément au message sur l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie, en faisant l'hypothèse que les fonds versés au FNSRS resteront inchangés par rapport à 2000.

\*\*\* Programmes nationaux de recherche (PNR), programmes prioritaires (PP) et pôles de recherche nationaux (PRN)

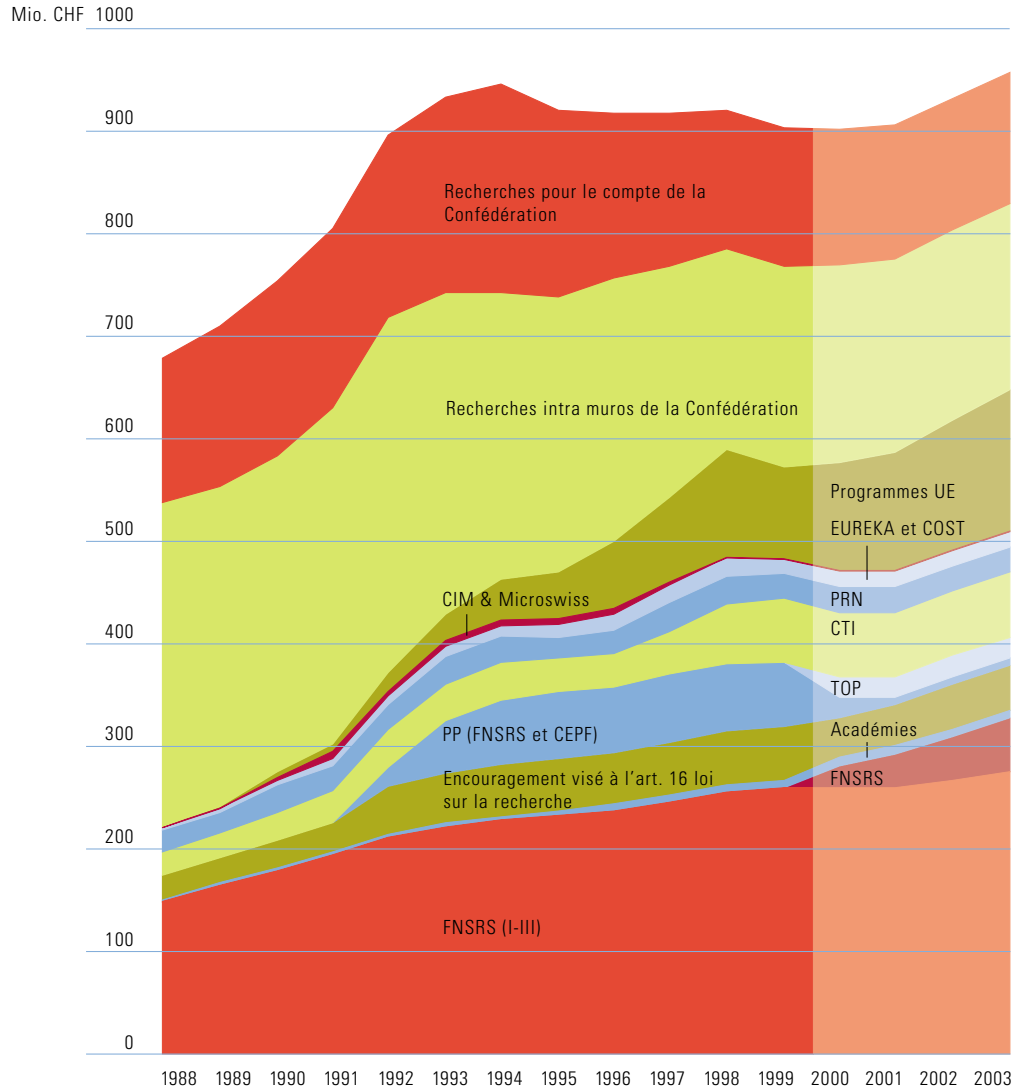
Tableau 3.1

La part des fonds publics alloués aux programmes de recherche croît constamment.<sup>e</sup>

|   | Subventions fédérales versées au Fonds national suisse de la recherche scientifique (en millions CHF) |             |             |             |
|---|---|-------------|-------------|-------------|
|   | 1990  | 1995        | 2000        | 2003        |
| Divisions I - III * (recherche de longue durée hors programmes) | 237   | 264         | 276         | 318**       |
| Programmes de recherche ***                                     | 31  | 74          | 72          | 91          |
| Part (%) des programmes de recherche                            | <b>11.6</b>   | <b>21.8</b> | <b>20.7</b> | <b>22.3</b> |

Figure 3.1:

Ventilation des fonds publics consacrés à la recherche par types de recherche<sup>1</sup>



**CIM** programme d'action Computer Integrated Manufacturing **COST** European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research **EUREKA** Europe-wide Network for Industrial Research and Development  
**CTI** Commission pour la technologie et l'innovation **Microswiss** programme d'action en microélectronique  
**PN** programmes nationaux de recherche **PRN** pôles de recherche nationaux **FNSRS (I-III)** Fonds national suisse de la recherche scientifique, divisions I-III **PP** programmes prioritaires de la Confédération  
**TOP** recherche programmée à orientation technologique du Conseil des EPF

La figure 3.2 révèle que les crédits de recherche accordés par le Fonds national suisse de la recherche scientifique stagnent depuis une dizaine d'années alors que le nombre de demandes qu'il reçoit augmente constamment. Le tableau 3.2 fait ressortir les effets de ces restrictions budgétaires sur un cas concret: un chercheur en médecine biologique dont les projets ont toujours reçu une appréciation tout aussi favorable de la division III du Fonds national depuis 1994 a vu les fonds qui lui étaient alloués décroître régulièrement. Il recevrait même encore moins à partir de 2002.

Figure 3.2:

Demandes reçues et crédits effectivement alloués par le Fonds national suisse de la recherche scientifique

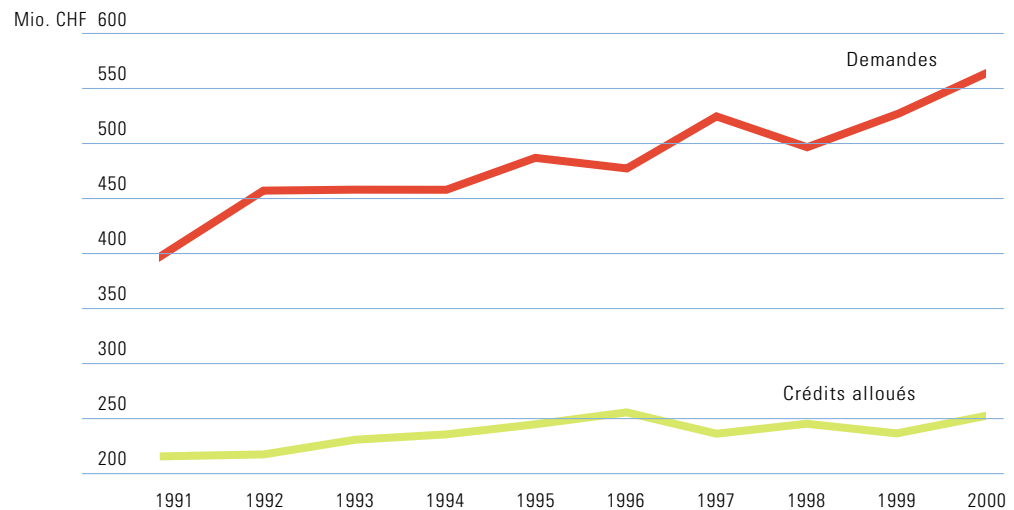


Tableau 3.2:

Contraction des aides consacrées par le Fonds national suisse de la recherche scientifique à la recherche de longue durée: un chercheur en médecine biologique dont les projets ont toujours reçu une appréciation aussi favorable de la division III depuis 1994 a vu les crédits qui lui étaient alloués diminuer à chaque période.

| Période        | Crédit (CHF) |
|----------------|--------------|
| de 1994 à 1996 | 300'000      |
| de 1997 à 1999 | 270'000      |
| de 2000 à 2002 | 265'000      |

**Responsabilité accrue accordée  
aux chercheurs dans la conception  
des programmes de recherche en ce  
qui concerne leurs travaux**

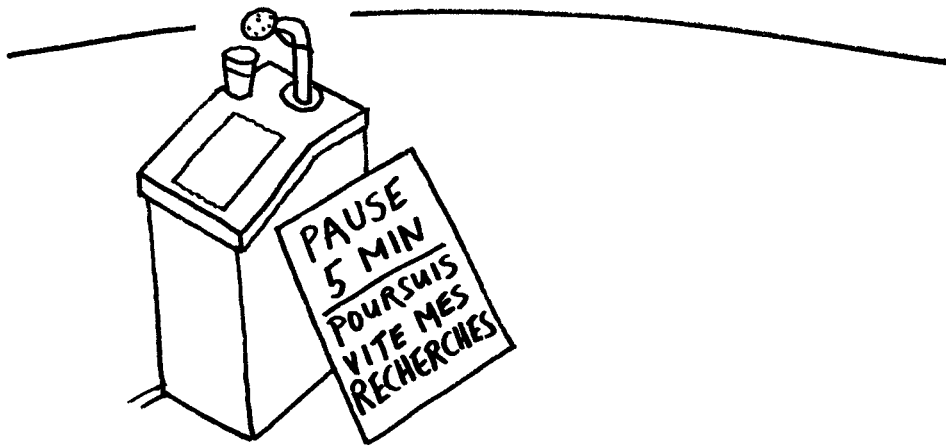
Les réseaux officiels et les programmes prioritaires n'ont pas beaucoup d'impact sur la recherche de longue durée, qui ne se prête guère à la planification anticipée. De plus, les coopérations entre scientifiques se nouent spontanément, à l'échelle mondiale et en dehors des programmes officiels. C'est la meilleure recette pour obtenir des interactions fécondes. Si des chercheurs dont la valeur a été prouvée dans leurs travaux individuels souhaitent coopérer, ils doivent pouvoir obtenir les ressources financières nécessaires. La coopération peut être de moyenne durée, mais aussi réunir sur le long terme des organismes de recherche dans des établissements interdisciplinaires. On trouve d'excellents exemples de cette seconde catégorie au CERN, dans les centres européens de recherche implantés à Grenoble, à Heidelberg et près de Hambourg, à l'ISREC d'Epalinges et au centre d'études biologiques (Biozentrum) de Bâle.

Les divisions I à III du Fonds national suisse de la recherche scientifique devraient mettre au concours, évaluer et approuver de concert les coopérations nationales, en accord avec les parties concernées et en leur imposant un minimum d'obligations non scientifiques. La durée et l'ampleur des projets pourraient varier d'un cas à l'autre en fonction des impératifs scientifiques de façon à couvrir tout le spectre, depuis des projets isolés jusqu'à des coopérations nationales. Cette formule souple garantirait le niveau scientifique des recherches et l'utilisation optimale des ressources.

Les pôles nationaux de recherche possèdent l'avantage d'assurer un financement à long terme se prêtant bien à la recherche innovante à risque. Cet effet d'incitation pourrait toutefois aussi être obtenu, mais d'une façon nettement mieux ciblée et sans les inconvénients inhérents aux programmes fondés sur des réseaux, par des prix de recherche de longue durée décernés à des chercheurs d'une qualité exceptionnelle. On pourrait s'inspirer des prix des organisations d'encouragement de la recherche allemande (prix Leibniz), autrichienne (prix Wittgenstein) et néerlandaise (prix Spinoza): elles fournissent avec un minimum de contraintes scientifiques et administratives aux lauréats des ressources de recherche à un horizon relativement lointain équivalant à un ou plusieurs millions de francs suisses. Ces ressources sont ainsi attribuées aux meilleurs chercheurs.

**Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande:**

1. de canaliser de préférence l'accroissement des subventions fédérales vers les divisions I à III du Fonds national suisse de la recherche scientifique de façon à encourager la recherche de longue durée
2. d'impliquer davantage la communauté des chercheurs dans la détermination des priorités de recherche
3. d'assurer le financement à long terme des travaux des chercheurs d'une qualité exceptionnelle



## 4 Consolidation des sciences humaines et sociales

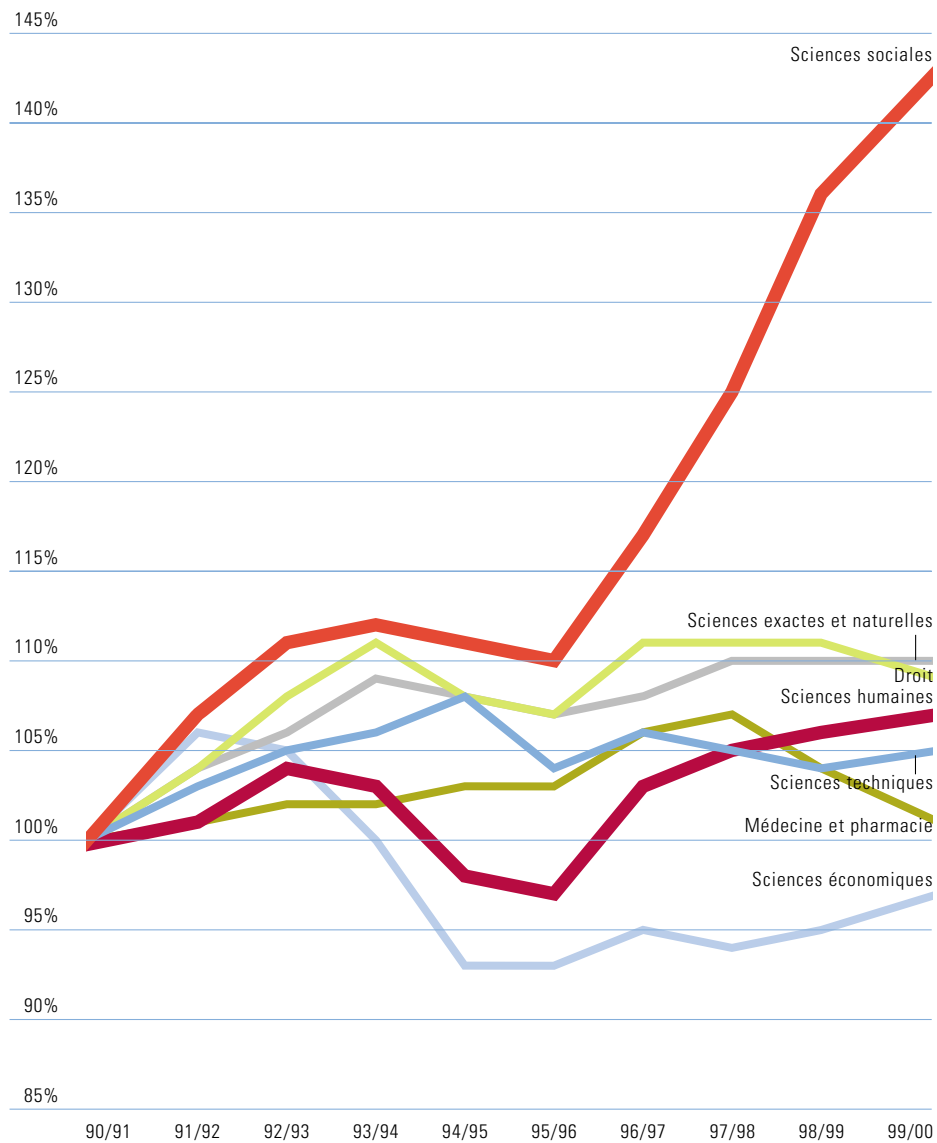
### 4.1 Les problèmes

- Taux d'encadrement (nombre d'étudiants par enseignant) en constante détérioration
- Désaffection pour le doctorat
- Absence de structure des carrières universitaires
- Fragmentation et dimension internationale insuffisante

**Détérioration des taux d'encadrement** Entre 1995 et 1999, le nombre des étudiants a crû en Suisse de 10,3% en sciences humaines, et même de 30,0% en sciences sociales (voir figure 4.1).

Office fédéral de la statistique (OFS), Etudiants des  
hautes écoles suisses: 1999/2000

Figure 4.1:  
Effectifs étudiants par discipline, 1990-2000



Le nombre des professeurs en sciences humaines est en revanche resté pratiquement stable, si bien qu'en 1999, chaque enseignant encadrait en moyenne 43 étudiants, soit 10% de plus qu'en 1995. En sciences sociales, le nombre des étudiants par professeur était depuis des années déjà presque deux fois plus élevé qu'en sciences humaines, ce qui ne l'a pas empêché d'augmenter encore de 8,2% depuis 1995, pour passer à 85. Cela nuit à l'enseignement, mais aussi à la recherche.

<sup>h</sup>OFS: Ressources humaines et financières  
des hautes écoles, 1998

<sup>i</sup>OFS: Etudiants des hautes écoles suisses,  
1999/2000

Cette détérioration constante des taux d'encadrement s'explique notamment par l'absence de sélection rigoureuse des étudiants. Mais elle appelle aussi des moyens supplémentaires. En 1998, la Suisse dépensait quelque 188 millions CHF pour l'enseignement en sciences humaines et sociales, soit 13,2% de l'ensemble des dépenses consacrées à l'enseignement supérieur. Cette part était ainsi retombée de 0,6% par rapport à 1995<sup>h</sup>. Les étudiants de sciences humaines et sociales représentant 35% de l'ensemble des effectifs étudiants<sup>i</sup>, la Suisse a dépensé pour chacun d'entre eux trois fois moins que le montant moyen qu'elle consacre à chaque étudiant toutes disciplines confondues.

### **Désaffection croissante pour le doctorat**

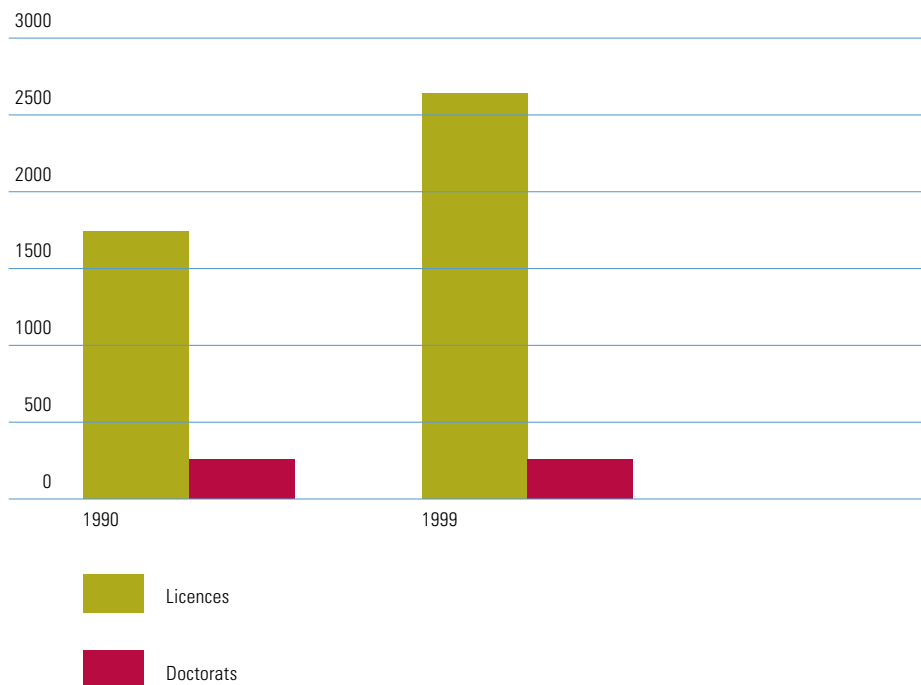
<sup>j</sup>Examens finals des hautes écoles universitaires,  
OFS, Education et science N° 15, Neuchâtel, 2000

C'est une question de financement, mais aussi de renouvellement des structures et des modèles. Il est particulièrement préoccupant de constater la désaffection croissante pour le doctorat après la licence. Cela aura des conséquences catastrophiques sur la recherche et l'avenir du corps intermédiaire. Entre 1990 et 1999, le nombre des licences décernées en sciences humaines et sociales est passé de 1'776 à 2'640 (soit une progression de 48%) alors que celui des doctorats restait sensiblement constant (figure 4.2)<sup>j</sup>. Cela pourrait s'expliquer par la difficulté qu'il y a à trouver un emploi rémunéré pour la période de préparation de la thèse, mais aussi par l'allongement excessif de cette période ainsi que par l'absence de programmes d'études doctorales convenables et de structure crédible des carrières universitaires. Les bourses de formation, les écoles doctorales et un système unifié et cohérent de prétitularisation conditionnelle permettraient de pallier efficacement ces problèmes. On trouvera des propositions concrètes sur ces instruments et d'autres encore à la section 2 (Structure des carrières universitaires). L'amélioration de l'encouragement de la relève universitaire constituerait l'un des moyens les plus efficaces pour remonter le niveau de qualité des sciences humaines et sociales en Suisse.

\*Examens finals des hautes écoles universitaires,  
OFS, Education et science N° 15, Neuchâtel, 2000

Figure 4.2:

Nombre des licences et des doctorats décernés en sciences humaines et sociales \*



### **Fragmentation et ouverture insuffisante sur l'étranger**

<sup>1</sup>FOP 41/1997, La recherche en Suisse en science  
humaines: qualités, contraintes et perspectives  
d'avenir

<sup>2</sup>FOP 50/1998, Evaluation der geisteswissen-  
schaftlichen Forschung in der Schweiz, p. 23

L'évaluation des sciences sociales (sciences de l'éducation, sciences politiques, psychologie, sociologie) menée au début des années 90 arrivait à la conclusion que les sciences sociales souffraient en Suisse d'une pénurie notable de moyens humains, de fragmentation et d'institutionnalisation insuffisante<sup>1</sup>. En 1998, une commission internationale avait jugé la qualité de la recherche suisse en sciences humaines variable, encore satisfaisante dans l'ensemble, avec des prestations de très haut niveau dans certains domaines<sup>2</sup>. Il y était aussi noté que même cette situation précaire ne saurait être maintenue durablement sans réformes structurelles. L'organisation de la recherche et la formation de la relève scientifique n'atteignaient pas, et de loin, le niveau international.

°Peter Stücheli: Kulturwissenschaften in der Schweiz? Erkundungen zur Situation der Geisteswissenschaften und der Theologie im Jahre 2000, CEST 2000/1

En 2000 a été effectuée à la demande du Conseil suisse de la science une enquête auprès de 700 représentants des sciences humaines et de la théologie, ainsi qu'auprès de diverses sociétés savantes°. Il a été très souvent noté avec regret que les différentes disciplines ne coopèrent pas suffisamment. Si la coopération entre les universités semblait s'être améliorée, elle se limitait en majeure partie à la Suisse romande. Il resterait très difficile, pour des raisons d'ordre administratif, aux jeunes Suisses de trouver des emplois à durée déterminée dans les universités des pays membres de l'UE. Les jeunes et le corps intermédiaire devraient présenter leurs résultats de façon plus précoce sur le plan international, la Suisse étant le plus souvent trop exiguë pour constituer un forum représentatif.

Les sociétés savantes avaient aussi unanimement qualifié la situation de la relève de «catastrophique» et de «bien pire qu'à l'étranger».

## 4.2 Solutions adoptées jusqu'à présent

Reprenant les propositions du CSS, le Conseil fédéral a recommandé en 1997:

°Objectifs de la politique de la Confédération en matière de recherche à partir de l'an 2000, 22 octobre 1997

- de déployer une politique cohérente de la formation et de l'encouragement de la relève universitaire
- de favoriser la mobilité à l'intérieur de la Suisse
- de s'efforcer de régler les questions et problèmes courants°.

Les deux premières de ces recommandations n'ont guère suscité d'écho, à telle enseigne que ces problèmes sont au moins aussi aigus aujourd'hui qu'il y a quatre ans.

La troisième recommandation a été partiellement mise en œuvre avec le lancement de programmes de recherche consacrés à des questions socioculturelles comme le marché du travail, l'économie, le chômage, l'identité nationale et l'interculturalité. Mais cela n'a jamais débouché sur la création d'authentiques centres de compétences. La crise a encore été aggravée par le rejet de tous les projets de sciences humaines et sociales dans les pôles de recherche nationaux.

Le programme prioritaire Demain la Suisse n'est pas parvenu à résoudre les problèmes structurels fondamentaux, bien qu'il ait notablement consolidé les sciences sociales par le soutien à des projets, l'encouragement de la relève, la création de programmes d'études doctorales et la participation à des enquêtes sociologiques internationales.

### **4.3 Propositions du Conseil suisse de la science et de la technologie**

#### **Généralisation des examens de fin de première année**

Dans certaines filières de sciences humaines et sociales, la licence représente le premier examen pour les étudiants. Avant elle, ils ne peuvent pas s'assurer qu'ils ont bien choisi la voie qui leur convient; des examens de fin de première année appropriés leur viendraient donc en aide.

Ces examens présenteraient une utilité dans toutes les disciplines des sciences humaines et sociales. Ils aideraient à condenser et à améliorer l'enseignement en phase propédeutique, dédramatiseraient les épreuves de licence et aideraient les étudiants à déterminer si les études qu'ils ont choisies correspondent bien à leurs talents et à leurs inclinations. En relativisant le passage de la licence, on raccourcirait la durée moyenne des études car de nombreux étudiants se présenteraient plus tôt à l'examen.

#### **Ecoles doctorales et bourses de formation pour doctorants**

Ces deux instruments sont décrits plus en détail à la section 2 (Structure des carrières). Ils sont utilisables dans toutes les disciplines, mais en Suisse, ils devraient être d'abord mis en œuvre en sciences humaines et sociales ainsi qu'en recherche clinique.

#### **Création d'un centre des sciences humaines et sociales pour remédier à la fragmentation et à l'isolement national**

Les centres de recherche réunissant sous un même toit plusieurs équipes de disciplines apparentées ont montré qu'ils constituaient de bons instruments de jonction des forces existantes et attiraient des chercheurs du monde entier. Pour réussir, ces centres doivent:

- sélectionner des spécialistes de premier plan au niveau international
- réunir des personnalités compatibles
- offrir une infrastructure commune attrayante
- proposer un programme d'enseignement commun aux doctorants et aux postdoctorants

Un centre réunissant sous un même toit des recherches en sciences humaines et sociales pourrait dynamiser énergiquement ces deux domaines et constituer un point de cristallisation idéal d'écoles doctorales. Ce serait aussi un excellent moyen de pallier la fragmentation si souvent invoquée et l'absence de dimension internationale des sciences humaines et sociales. Il devrait s'agir d'un authentique centre de recherche (sur le modèle du centre scientifique WZB de Berlin), mais sans reprendre la formule du collège scientifique (Wissenschaftskolleg) de Berlin. L'Académie suisse des sciences humaines et sociales a déjà défini des priorités de recherche particulièrement intéressantes, notamment en matière de politique sociale, sur lesquelles un tel centre pourrait travailler.

### **Internationalisation des procédures de nomination et d'évaluation**

Les commissions de nomination devraient toujours compter plusieurs experts étrangers de façon à améliorer l'objectivité des décisions et à contrecarrer tout effet possible de «chapelle». Les évaluations du Fonds national suisse de la recherche scientifique devraient aussi largement faire appel à des experts étrangers, pour les mêmes raisons. Cela aurait en outre l'avantage d'ajuster automatiquement les normes d'évaluation aux standards de recherche internationaux. Il faudra toutefois veiller en permanence à ne pas porter atteinte aux langues parlées en Suisse.

### **Créations de chaires et de postes dans le corps intermédiaire**

Même une sélection soigneuse des étudiants et l'encouragement systématique de la relève ne font pas disparaître, dans de nombreuses disciplines de sciences humaines et sociales, le besoin urgent d'un appoint de chaires et de postes dans le corps intermédiaire, afin d'améliorer les taux d'encadrement et de s'engager dans de nouveaux domaines.

**Poursuite des structures de  
recherche développées à partir du  
programme prioritaire  
«Demain la Suisse»**

Le programme prioritaire de sciences sociales «Demain la Suisse» a été réalisé dans le sillage de l'évaluation des sciences sociales effectuée en 1992. Il finance 103 projets (la plupart interdisciplinaires), des universités d'été sur différents sujets et des programmes d'études doctorales. Il s'est associé à plusieurs dispositifs d'enquête internationaux, tout en mettant en place sa propre infrastructure. En combinant les encouragements par projet et structurels, il a réuni un certain nombre de conditions indispensables à l'insertion des sciences sociales suisses dans la recherche internationale. L'infrastructure créée par ce programme doit être maintenue, faute de quoi une grande partie de ces efforts et de ces investissements aurait été consentie en pure perte.

**Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande:**

1. la généralisation des examens de fin de première année
2. la création d'écoles doctorales et de bourses de formation
3. la création d'un centre des sciences humaines et sociales
4. l'internationalisation des procédures de nomination et d'évaluation
5. la création de chaires et de postes supplémentaires dans le corps intermédiaire
6. la poursuite des structures de recherche développées à partir du programme prioritaire «Demain la Suisse»



## 5 Renforcement de la recherche clinique

### 5.1 Qu'est-ce que la recherche clinique?

La recherche clinique étudie l'application médicale des résultats de la recherche de longue durée. Elle porte sur le traitement des patients, mais aussi sur les soins et le secteur paramédical, comme la physiothérapie.

La présente section se concentre sur les problèmes les plus urgents du domaine médico-universitaire.

### 5.2 Les problèmes

En Suisse, la recherche clinique ne parvient plus à suivre sur le plan qualitatif la recherche fondamentale biomédicale, et cela pour diverses raisons:

- pénurie de jeunes attirés par la recherche clinique
- absence de structure des carrières
- désintérêt des centres hospitaliers universitaires pour la recherche
- coordination insuffisante de la recherche clinique liée au suivi des patients dans les hôpitaux universitaires suisses

**Pénurie de jeunes chercheurs** La Suisse a trop peu de chercheurs cliniciens. Ces derniers doivent connaître aussi bien les dernières découvertes de biologie moléculaire et d'épidémiologie que les problèmes cliniques. Ils doivent en outre être capables de faire face aux besoins, aux inquiétudes et aux attentes des patients (figure 5.1).

Les chercheurs cliniciens se trouvent donc dans une position inconfortable, à mi-chemin entre les médecins traitants et les scientifiques purs. Ils doivent du coup se montrer polyvalents et particulièrement dévoués, et pouvoir bénéficier d'un appui spécifique.

**Absence d'itinéraire jalonné** Les structures hospitalières suisses ne prévoient pas d'itinéraire dans la recherche clinique, ce qui la rend inintéressante pour les jeunes médecins. La plupart d'entre eux préfèrent devenir médecins traitants ou passer à la recherche fondamentale. Autre problème: l'absence de prestige. Le corps médical est en majeure partie

formé dans les centres hospitaliers universitaires, où les cliniciens menant des recherches à plein temps n'obtiennent jamais de poste de haut niveau.

### **Désintérêt des centres hospitaliers universitaires pour la recherche**

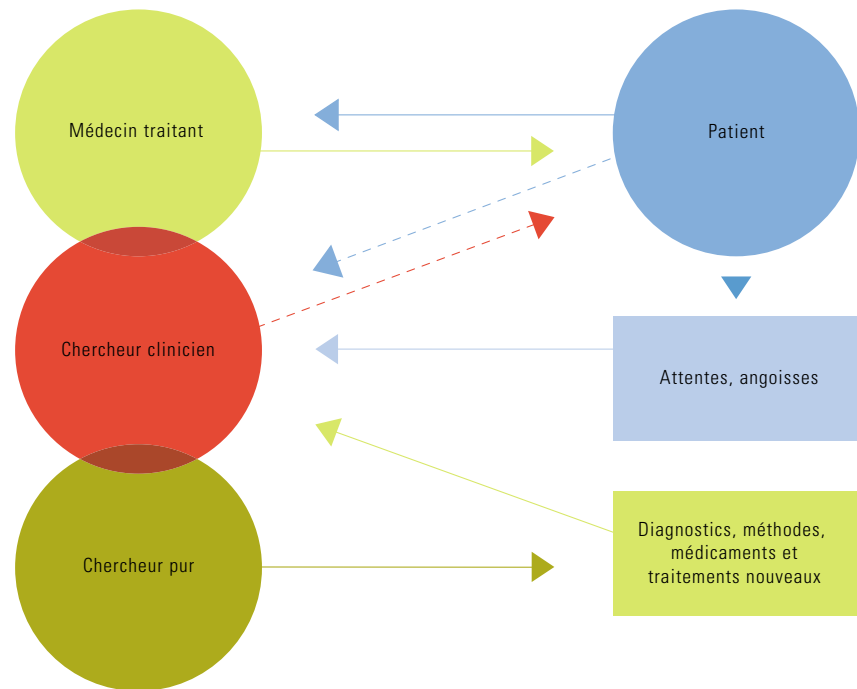
La recherche clinique et la santé publique dépendent le plus souvent des mêmes autorités politiques, et les mandats de services, d'enseignement et de recherche confiés aux centres hospitaliers universitaires ne sont en général pas clairement séparés. Les hôpitaux ayant pour mission première de soigner les patients, les responsables politiques considèrent la recherche clinique comme un luxe et la font passer en dernier. Cela se manifeste aussi dans le temps qui lui est imparti: les médecins intervenant dans le secteur clinique disposent souvent non seulement de trop peu d'argent, mais aussi de trop peu de temps pour la recherche, car ils doivent consacrer le plus clair de leur service aux patients. Cette situation n'est pas sans conséquences.

<sup>p</sup>Secrétariat CSS (Ed.):  
Forschungsstatus Schweiz 1998, F&B4/99;  
Pour plus de détail, se reporter au document  
CSST 3/2002:  
Recherche clinique en Suisse

Les chercheurs cliniciens de Suisse ont publié un volume annuel d'articles scientifiques <sup>p</sup> en constant gonflement entre 1984 et 1998, dépassant même le nombre des publications de toutes les autres disciplines. Mais les leurs sont bien moins souvent citées que ce n'est le cas en physique, par exemple, où la Suisse occupe une position de tête dans le monde. La recherche clinique suisse publie beaucoup, mais pas nécessairement avec succès.

Figure 5.1:  
Le rôle difficile des chercheurs cliniciens

La personne travaillant en recherche clinique n'est ni le médecin proche du patient, ni un(e) scientifique pur(e). Elle doit connaître les résultats de la recherche fondamentale aussi bien que les problèmes cliniques, tout en se penchant sur les besoins, les inquiétudes et les attentes des patients.



### 5.3 Solutions adoptées jusqu'à présent

**Conseil fédéral** Dans ses «Objectifs de la politique de la Confédération en matière de recherche» de 1997, le Conseil fédéral constatait que la recherche médicale souffrait de «lacunes d'ordre structurel», ce qui le conduisait aux recommandations suivantes:

- rattacher l'encouragement de la recherche clinique à celui du domaine des sciences de la vie dans leur ensemble
- optimiser le transfert des résultats de la recherche biomédicale de base vers la recherche clinique appliquée
- assurer une meilleure liaison entre la recherche – clinique et orientée – et l'économie de la santé en vue de contribuer à la maîtrise de l'explosion des coûts de la santé

Ces buts, pour désirables qu'ils fussent, laissaient de côté les graves carences structurelles de la recherche clinique suisse. Ce qui explique qu'ils n'aient pas été atteints.

**Universités** L'Université de Zurich propose un cours de troisième cycle de médecine expérimentale accueillant une dizaine à une vingtaine de candidats chaque année, et l'Université de Berne une formation médicale de troisième cycle débouchant sur le doctorat pour scientifiques. De plus, toutes les facultés de médecine de Suisse offrent, sous l'égide de l'Académie suisse des sciences médicales, un programme MD/PhD en études «de la deuxième chance». Cela dit, les programmes MD/PhD suscitent un intérêt variable dans les universités suisses; or ce sont pourtant d'excellents instruments d'encouragement de la recherche clinique car la plupart des étudiants qui en sortent trouvent des perspectives de carrière intéressantes. Lausanne teste les étudiants de médecine pendant leurs études pour déterminer s'ils pourraient suivre une formation MD/PhD et les encourage si c'est le cas.

#### **Fonds national suisse de la recherche scientifique**

Le programme SCORE A du Fonds national suisse de la recherche scientifique assure un salaire aux chercheurs cliniciens sélectionnés pendant et tout de suite après leur formation postdoctorale. Il est actuellement redimensionné à la baisse car il est remplacé par les bourses de professeur. Le programme TANDEM encourage la coopération entre les équipes de recherche clinique et expérimentale.

### **Centres de recherche clinique**

A Bâle, le département de la recherche donne un bon exemple de centrage clinique et d'insertion de la recherche clinique dans un hôpital universitaire. Plusieurs facultés de médecine suisses sont en train de créer des centres d'épidémiologie clinique ou prévoient de le faire. Genève joue à cet égard un rôle de précurseur. Les stations spéciales de recherche clinique implantées dans les hôpitaux universitaires, à l'instar des general clinical research centers états-uniens, n'existent qu'à titre expérimental et à toute petite échelle en Suisse. L'institut des sciences des soins (Institut für Pflegewissenschaft) nouvellement créé à la faculté de médecine de Bâle enseigne notamment des méthodes de recherche centrées sur les patients. L'étude MAC financée par la Confédération et le Fonds national constitue un modèle prometteur de recherche clinique pour la Suisse (cf. document CSST 3/2002).

### **5.4 Propositions du Conseil suisse de la science et de la technologie**

Nous décrivons ci-dessous les trois actions les plus importantes et les plus urgentes à entreprendre:

#### **Encouragement de la relève par le biais des bourses de formation (training grants)**

Ces bourses de formation sont destinées à des doctorants. Elles ne sont pas versées à des individus, mais à des départements ou à des écoles doctorales capables de prouver la qualité des formations qui y sont dispensées. Les bourses de formation aideraient les étudiants terminant leurs études de médecine à présenter une thèse en recherche fondamentale biomédicale. Elles doivent être attribuées par une commission d'experts internationale du Fonds national suisse de la recherche scientifique. Cette formule, qui a déjà fait ses preuves aux Etats-Unis, est décrite plus en détail à la section 2 (Structure des carrières).

Les activités d'enseignement et de recherche des centres hospitaliers universitaires doivent dépendre financièrement des universités et être séparées sur le plan organisationnel et financier du suivi des patients – la « prestation de services » de l'établissement. Ce sont les universités, et non pas les départements de la santé, qui doivent être financièrement et scientifiquement responsables de l'enseignement et de la recherche dans les hôpitaux.

**Création de postes attrayants et d'une structure des carrières pour les chercheurs cliniciens**

Il conviendrait de définir un itinéraire conduisant avec transparence d'un poste dans le corps intermédiaire jusqu'à une chaire de professeur de recherche clinique. Cela exige:

- des postes de médecins-chefs cliniciens (une vingtaine par faculté) à durée maximum de deux à quatre ans
- des postes de moyenne durée (de l'ordre de six ans) avec prétitularisation conditionnelle (une dizaine par faculté)
- des chaires de titulaires en recherche clinique que l'université attribuerait par prétitularisation conditionnelle (de cinq à huit par faculté)

Il est primordial que tous ces chercheurs disposent en principe de ressources suffisantes pour leurs travaux.

**Mesures complémentaires**

- Intégrer la formation en médecine expérimentale dans les études de médecine, au moins pour les étudiants montrant un intérêt particulier pour la recherche – qu'il conviendra d'identifier et d'encourager précocement
- Prévoir des filières de formation et suffisamment de postes pour les infirmiers possédant une formation universitaire et intervenant dans des projets de recherche clinique
- Fournir par le canal du Fonds national une aide méthodologique professionnelle à la planification et à la réalisation des études cliniques
- Améliorer les possibilités de réinsertion des femmes dans la recherche clinique en assouplissant les limites d'âges et les possibilités de carrière par le biais de formules allant du poste à moyenne durée jusqu'à la chaire de recherche

**Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande:**

1. de créer des bourses de formation à l'intention des médecins souhaitant obtenir le doctorat en recherche fondamentale biomédicale
2. de confier aux universités le financement et le suivi des activités d'enseignement et de recherche menées dans les centres hospitaliers universitaires
3. de créer des postes attrayants s'inscrivant dans une structure de carrière transparente à l'intention des chercheurs cliniciens



## 6 Amélioration du transfert du savoir et de l'innovation

### 6.1 But

La politique suisse de l'innovation et de la technologie vise à préserver et à améliorer la compétitivité de la Suisse en tant que centre économique et technologique. Cela exige que la Suisse maintienne durablement une recherche de pointe (cf. sections 1 à 3), mais aussi que les entreprises qui y opèrent se révèlent capables d'innovation. Car l'innovation – l'application et l'utilisation des savoirs de toutes sortes et de toutes sources – constitue l'un des principaux facteurs de succès de toute entreprise.

### 6.2 Etat actuel des choses et principaux problèmes

Dans l'ensemble, la compétitivité des entreprises opérant en Suisse est considérée comme bonne<sup>9</sup>. Etant donné qu'il n'existe pas d'indicateurs généraux universellement reconnus de mesure de la compétitivité et de l'innovation, l'évaluation s'appuie le plus souvent sur des avis d'experts et une sélection d'indicateurs<sup>10</sup> comme les exportations, les brevets, les activités d'innovation ainsi que les transferts de savoirs et de technologies.

En ce qui concerne les exportations de marchandises industrielles suisses, c'est l'industrie chimique et pharmaceutique qui a connu la plus forte croissance ces dix dernières années, tandis que l'électrotechnique et l'électronique stagnaient. La part des biens de haute technologie dans les exportations industrielles de la Suisse avoisine les 20%, soit un niveau légèrement inférieur à la moyenne de l'OCDE. Cela s'explique par la faiblesse de la Suisse dans trois grands domaines: la navigation spatiale et aérienne, l'informatique et l'électronique.

Pour ce qui est des brevets<sup>11</sup>, la position de la Suisse est dans l'ensemble bonne, mais avec des variations de détail. Dans les cinq domaines porteurs identifiés par une étude Delphi allemande, sa position est la suivante:

- faible, avec une insuffisance de compétences appliquées dans les technologies de l'information et de la communication
- forte dans les techniques de mesure et de régulation

<sup>9</sup>The World Competitiveness Yearbook' (2001): IMD ou 'The Global Competitiveness Report' World Economic Forum (2001)

<sup>10</sup>CSS (1999): La compétitivité technologique de la Suisse. Indicateurs, appréciations, discussion, Berne

<sup>11</sup>Schmoch, U.; Jungmittag, A.; Rangnow, R. (2000): Innovationsstandort Schweiz. Etude pour l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie, Berne

- forte pour ce qui est des matériaux nouveaux, en particulier les polymères, mais avec peu de spécialisation scientifique
- forte, et même en amélioration dans les processus du vivant et la santé, mais toujours légèrement inférieure à la moyenne en biotechnologie
- légèrement inférieure à la moyenne en technologies de l'environnement et de l'énergie, avec un point fort scientifique en technologies environnementales

En comparaison internationale, les activités d'innovation des entreprises suisses (mesurées par leurs dépenses en recherche et développement et le développement de produits et de processus nouveaux ou améliorés – voir figure 6.1) – se situent dans la moyenne supérieure. Les petites entreprises tirent particulièrement bien leur épingle du jeu. Les secteurs les plus innovants sont la chimie, la pharmacie, l'électrotechnique, la mécanique, la métallurgie et les matières synthétiques – toutes branches très exposées à la concurrence internationale. Il est toutefois difficile de porter une appréciation globale sur une branche entière car les entreprises adoptent des stratégies d'innovation très différentes. Or la propension à l'innovation et les stratégies correspondantes dépendent notablement du capital humain disponible. Si la Suisse atteint un bon niveau d'innovation par rapport à la moyenne internationale, elle le doit non seulement à l'excellent niveau de sa recherche, mais aussi à la qualité de son capital humain. Or ce dernier est constamment sollicité par l'essor très rapide des techniques; la formation professionnelle et le recyclage tout au long de la vie gagnent donc constamment en importance, surtout au sommet de l'échelle des qualifications. Par rapport à la moyenne mondiale, la pyramide des qualifications en Suisse présente un nombre réduit de personnes peu qualifiées, un ample volant de qualifications moyennes, et trop peu de personnes possédant une formation universitaire. Ce volant de qualifications moyennes facilite l'adoption et le développement de technologies existantes, mais la pénurie de personnes possédant une formation universitaire est un obstacle à l'innovation pure (disruptive innovation).

En Suisse, les transferts de savoirs et de technologies ne suffisent pas à garantir un effort d'innovation optimal. Mais il s'agit d'un indicateur difficile à circonscrire et à quantifier. Les experts jugent moyenne la capacité de transfert de la Suisse; leur appréciation n'est bonne qu'en biotechnologie, en pharmacie et en chimie, où

de nombreuses nouvelles cellules de transfert se sont constituées ces dernières années, en plus des centres de compétences déjà établis. La création d'entreprises ou de secteurs d'entreprises à fort potentiel de croissance (venturing ou corporate venturing) a poursuivi son essor ces dix dernières années, sans pour autant rejoindre le niveau des grands pays industrialisés comme les Etats-Unis. Les améliorations nécessaires portent sur:

- les liens entre la recherche et le marché
- l'esprit d'entreprise et l'attitude entrepreneuriale chez tous les partenaires associés à l'innovation
- la capacité à prendre des risques, la façon de le faire et la dédramatisation de la faillite
- la gestion d'entreprise, le marketing et les compétences de gestion
- le développement de l'organisation, les compétences de mise en œuvre et sociales (structures, gestion du personnel)
- la disponibilité et l'utilisation efficiente du «seed money» et des «business angels»

Figure 6.1:

Les PME suisses ont conduit de nombreuses innovations jusqu'à la phase commerciale entre 1994 et 1996 en moyenne internationale – surtout dans les services<sup>1</sup>

<sup>1</sup>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 1999. Benchmarking knowledge-based Economies, Paris, p. 170.

Les données (en particulier sur les services) ne permettent pas une comparaison fine entre pays.

|               | Industrie          |                                  | Services           |                                  |
|---------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|
|               | Toutes entreprises | Entreprises de 20 à 49 personnes | Toutes entreprises | Entreprises de 10 à 49 personnes |
| Belgique      | 45                 | 22                               | 45                 | 11                               |
| Allemagne     | 83                 | 63                               | 82                 | 41                               |
| Finlande      | 69                 | 26                               | 46                 | 22                               |
| France        | 66                 | 34                               | 77                 | 25                               |
| Irlande       | 79                 | 68                               | 62                 | 60                               |
| Pays-Bas      | 75                 | 54                               | 60                 | 32                               |
| Autriche      | 81                 | 59                               | 64                 | 54                               |
| Suède         | 75                 | 43                               | 44                 | 29                               |
| <b>Suisse</b> | <b>73</b>          | <b>65</b>                        | <b>62</b>          | <b>63</b>                        |

Les scores supérieurs aux résultats de la Suisse figurent en bleu.

Il est très important pour l'économie suisse que les PME bénéficient au maximum des découvertes et des innovations produites dans les hautes écoles du pays. Cela demandera encore beaucoup de travail. Il faudra agir sur le plan de l'organisation pour intensifier les interactions et changer les mentalités des deux côtés. Le manque d'estime réciproque et la mauvaise perception des interdépendances entre les hautes écoles et les entreprises freinent notablement le transfert de technologies en Suisse.

Le Conseil suisse de la science et de la technologie propose donc d'organiser des rencontres régulières permettant aux entreprises, aux universités, aux hautes écoles spécialisées et à la classe politique d'évaluer les potentiels commerciaux de l'avenir, de faire ressortir les synergies latentes et de soutenir les activités correspondantes de transfert sur le plan entrepreneurial. Il conviendra en particulier de recenser les besoins des PME en matière d'innovation et de les présenter aux universités et aux hautes écoles spécialisées. Inversement, les universités et les hautes écoles spécialisées intégreront la dimension de la gestion d'entreprise et de l'économie de marché dans leurs enseignements technologiques. Elles pourront par exemple encourager les étudiants à effectuer des stages pratiques dans des PME, et reconnaître ces stages dans les programmes d'études.

### **6.3 Innovation et financement des entreprises de croissance**

A l'origine de toute innovation, il y a l'idée d'un produit ou d'un service qui résoudra un problème concret chez le client ou permettra de se lancer sur un nouveau marché. Le chemin de l'innovation comporte deux étapes: la première conduit à la nouvelle idée, la seconde à la réussite commerciale. C'est cette seconde étape qui est la plupart du temps la plus délicate car elle exige des compétences en développement, en production, en marketing et en développement d'activité. Elle ne procède pas en ligne droite, mais par détours et par boucles de rétroaction, puisant un nouvel élan dans les influences extérieures. Cela dit, elle comporte d'habitude trois phases, chacune pouvant être soutenue d'une façon spécifique.

Scouting and seed phase: c'est le premier pont entre la science et le marché. Le soutien peut venir de technoparcs et de centres de compétences. Il en existe dans

la région lémanique, à Bâle, à Zurich, à Neuchâtel, à Berne et autour du lac de Constance. Il convient toutefois d'améliorer les liens entre eux ainsi que leur fonction de trait d'union entre l'idée et le marché. L'aide publique peut revêtir la forme d'un apport d'expérience et de savoir spécialisé sur le marketing, ainsi que d'infrastructures.

Breeding and incubator phase: il s'agit de tester le potentiel commercial et la faisabilité de l'idée. L'appui vient alors en général de la recherche et développement d'entreprise ainsi que (en Suisse) de la Commission pour la technologie et l'innovation (par le biais des start-ups qu'elle soutient), des universités et des hautes écoles spécialisées (par le biais des entreprises de transfert de technologies qu'elles cofinancent), par les incubator funds et les concours d'innovation. Mais on constate une pénurie aiguë de réseaux efficaces de business angels et d'organisations offrant un early venture capital. Il faudrait aussi s'efforcer de créer en Suisse des «grappes» (comme cela a été fait à Silicon Valley, autour de Boston et de Cambridge, dans le triangle de Caroline du Nord, etc.).

Start-up phase: les prototypes de produits et services deviennent des réussites commerciales. Cette phase correspond au lancement des activités commerciales, et relève donc en première ligne des entreprises. Cela dit, les pouvoirs publics peuvent là aussi fournir un soutien car dans l'âpre concurrence internationale, l'effet de levier (leverage) de l'aide publique (fonds, avantages fiscaux ou infrastructure, par exemple) peut souvent se révéler décisif. Dans cette catégorie figurent en Suisse les efforts internes des entreprises, les initiatives de start-ups, les techno-parcs, les centres de compétences, les projets de création d'entreprises de croissance, le private equity, les projets de la CTI et les centres de transfert d'organismes privés, des universités, des EPF, des hautes écoles spécialisées, des cantons et des régions. Le financement est dans la plupart des cas d'origine privée; les pouvoirs publics pourraient accroître leur contribution en offrant des abattements fiscaux et des équipements d'infrastructure.

Ces trois phases de l'innovation exigent des qualifications de haut niveau – denrée rare de par le monde dans les domaines technologiques chaudement disputés. Bien souvent, le recrutement d'experts étrangers est ralenti voire empêché par des for-

malités d'entrée longues et rigides, le refus du permis d'établissement ou d'un permis de travail pour les membres de la famille de la personne en question. Il est urgent de faire sauter ces verrous à l'innovation dans la mesure où ils gênent considérablement les chercheurs et les chefs d'entreprise dans leur activité quotidienne.

#### **6.4 Besoins spéciaux des PME**

Les PME suisses représentent un potentiel notable qu'il convient d'exploiter. Ce qui leur manque, ce ne sont pas les idées mais la capacité à reprendre à leur compte et à mettre en œuvre avec un profit commercial les expériences récentes de création d'entreprises de croissance (venturing) ainsi que les nouvelles connaissances obtenues en gestion de l'innovation, des technologies, du marketing et du savoir. Un programme de promotion du transfert et de l'innovation aiderait à ce niveau à préparer l'information, en s'appuyant sur les modèles de réseaux et d'enseignement les plus récents, de sorte qu'elle devienne directement utilisable dans les PME, mais aussi dans l'ensemble de l'économie et de l'administration publique. L'enseignement supérieur – en particulier les hautes écoles spécialisées – a ici un rôle de premier plan à jouer en Suisse.

Le Conseil suisse de la science et de la technologie ne recommande donc pas de créer de nouveaux instruments ou organisations pour soutenir l'innovation dans ses diverses phases, mais de mieux exploiter les possibilités existantes et de soutenir les nombreuses initiatives déjà lancées dans le privé. L'amélioration des instruments, des organismes et des cadres généraux est un processus en continu; il devrait être dynamisé notamment par les rencontres régulières mentionnées plus haut. Le transfert des technologies ne peut réussir que si toutes les parties impliquées perçoivent son importance dans le développement économique du pays. Cette prise de conscience doit être renforcée par des actions «top down» et «bottom up». Il doit y avoir une ferme volonté politique de développer l'innovation technologique (comme en Israël et en Bavière, par exemple), et tous les partenaires doivent placer très haut le transfert de technologies dans leurs échelles de priorités.

### **Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande:**

1. d'émettre un clair message politique sur l'importance de l'innovation et du transfert de savoir pour l'avenir de l'économie suisse
2. d'organiser des rencontres régulières entre les entreprises, les universités, les hautes écoles spécialisées et la classe politique afin de dégager les potentiels commerciaux de demain et les synergies possibles, et de soutenir les activités de transfert correspondantes
3. d'optimiser et de renforcer le soutien fourni par les instruments actuels, en complétant leurs missions (par exemple en l'étendant à la recherche active et au maintien de contacts avec les PME)
4. de mieux faire couvrir aux universités et aux hautes écoles spécialisées les aspects de la gestion d'entreprise dans l'enseignement et la recherche, et d'intensifier les contacts entre l'économie et les universités, les EPF et les hautes écoles spécialisées
5. de garantir la formation continue et la reconversion constantes par le canal des universités, des EPF et des hautes écoles spécialisées
6. d'améliorer les conditions générales de création d'entreprise (par des incitations fiscales pour le capital-risque, la simplification des autorisations d'entrée et de séjour sur le territoire pour les spécialistes et les membres de leurs familles par exemple)



## **7 Réunion de la science, de la formation, de la culture et de la technologie au sein d'un même département**

La science, la formation, la culture et la technologie sont actuellement dispersées entre plusieurs départements bien que formant un tout. Cela entrave la coordination rationnelle. Le fait que les universités et les hautes écoles spécialisées dépendent du Département de l'intérieur (DFI) et du Département de l'économie (DFE) est particulièrement malheureux. Les efforts déployés pour donner aux hautes écoles spécialisées le statut d'établissements de recherche exigent qu'elles entretiennent de nombreuses interrelations avec les universités. Ces deux types d'établissement doivent donc s'intégrer dans un système d'enseignement supérieur unique et coordonné.

Il est urgent aussi d'améliorer la coordination dans d'autres domaines des sciences, de la technologie, de la formation et de la culture. Le «comité de pilotage» créé dans ce but ne saurait constituer davantage qu'un palliatif.

Ce clivage politique et administratif renforce celui que perçoit le public entre la science et la technique d'une part, et la culture de l'autre. La responsabilité de la science, de la technologie, de la formation et de la culture devrait donc être confiée à un département unique. Les avantages intrinsèques de cette solution l'emporteraient largement sur ses éventuels inconvénients politiques.

### **Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande:**

de confier la science, la formation, la culture et la technologie à un seul département, qui serait ainsi capable de coordonner ces activités apparentées et d'une importance primordiale pour la Suisse, et de leur conférer le statut qu'appelle leur rôle dans l'avenir du pays.



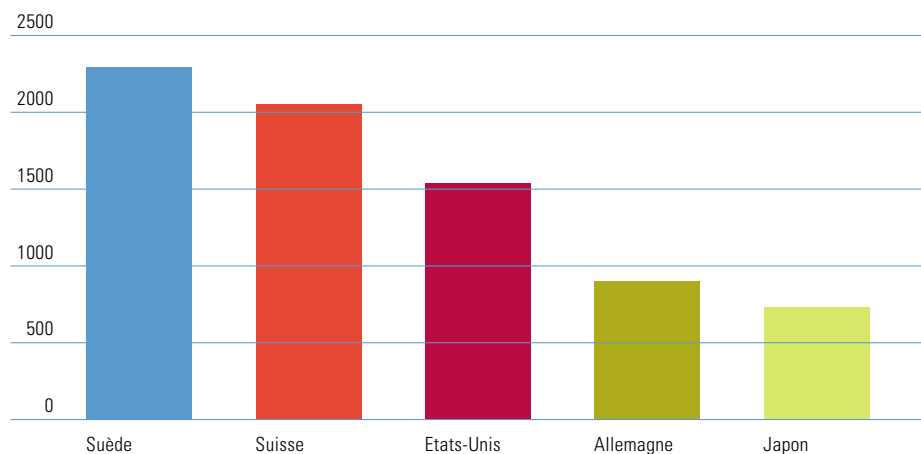
## 8 Accroissement des dépenses de recherche

La Suisse figure depuis bien des décennies dans le groupe de tête des pays scientifiques. Sa recherche est particulièrement admirée dans le monde entier pour ce qui est des sciences naturelles. Il en émane davantage de publications scientifiques par habitant que de la plupart des autres pays (figure 8.1), et les publications des chercheurs suisses sont très citées (figure 8.2).

Figure 8.1

Il émane de la Suisse davantage de publications scientifiques par habitant que de la plupart des autres pays industrialisés (moyenne 1994-1999)<sup>u</sup>

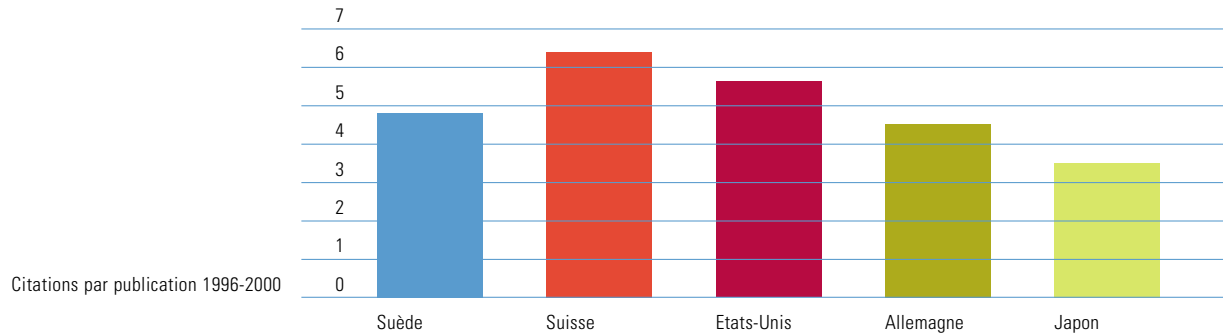
Nombre de publications par million d'habitants



<sup>u</sup> Main Science and Technology Indicators, OECD  
Paris, Social Sciences Citation Index, ISI,  
Philadelphia; Forschungsstatus Schweiz 1998;  
F&B4/99, CSS

Figure 8.2:

Les publications scientifiques suisses sont très citées par d'autres chercheurs<sup>v</sup>



La Suisse doit en grande partie cette position enviable à sa politique systématique et prévoyante d'encouragement de la recherche. Jusqu'à il y a une quinzaine d'années environ, elle consacrait 2,7 % de son produit intérieur brut à la recherche et au développement, ce qui lui valait de figurer parmi les premiers pays du monde sur ce terrain, aux côtés des Etats-Unis, du Japon et des pays scandinaves. Mais des difficultés financières l'ont forcée depuis 1985 à geler l'aide à la recherche (figure 8.3). D'autres pays industrialisés de pointe, comme le Japon, la Finlande et la Suède, ont au contraire accru – parfois considérablement – leurs budgets de recherche. La Suisse a ainsi reculé, et ne prévoit pas d'accroître sensiblement ses dépenses de recherche jusqu'en 2004. Cet état de choses a été fréquemment déploré ces dernières années, sans que cela conduise à de sensibles améliorations. La position de tête de la recherche suisse en sciences naturelles – mais pas seulement dans ce domaine – ne lui est pas acquise pour l'éternité, et le niveau de financement atteint il y a une dizaine d'années ne saurait suffire pour les dix années qui viennent. La décennie passée a vu se déchaîner la concurrence mondiale dans la recherche scientifique et l'innovation technologique, ce qui exige de la Suisse un effort nettement accru. Le matériel de nombreuses universités vieillit, de nombreux projets de longue durée ne peuvent être réalisés faute d'argent et les universités cantonales ne parviennent pratiquement plus à attirer en Suisse des chercheurs de niveau international ni à empêcher leurs meilleurs éléments de partir

à l'étranger. Il faudra toutefois quelques années pour que les effets de cette érosion deviennent pleinement perceptibles.

Outre la nécessité de relever le budget de la recherche, il est également urgent de trouver des fonds dans les buts suivants:

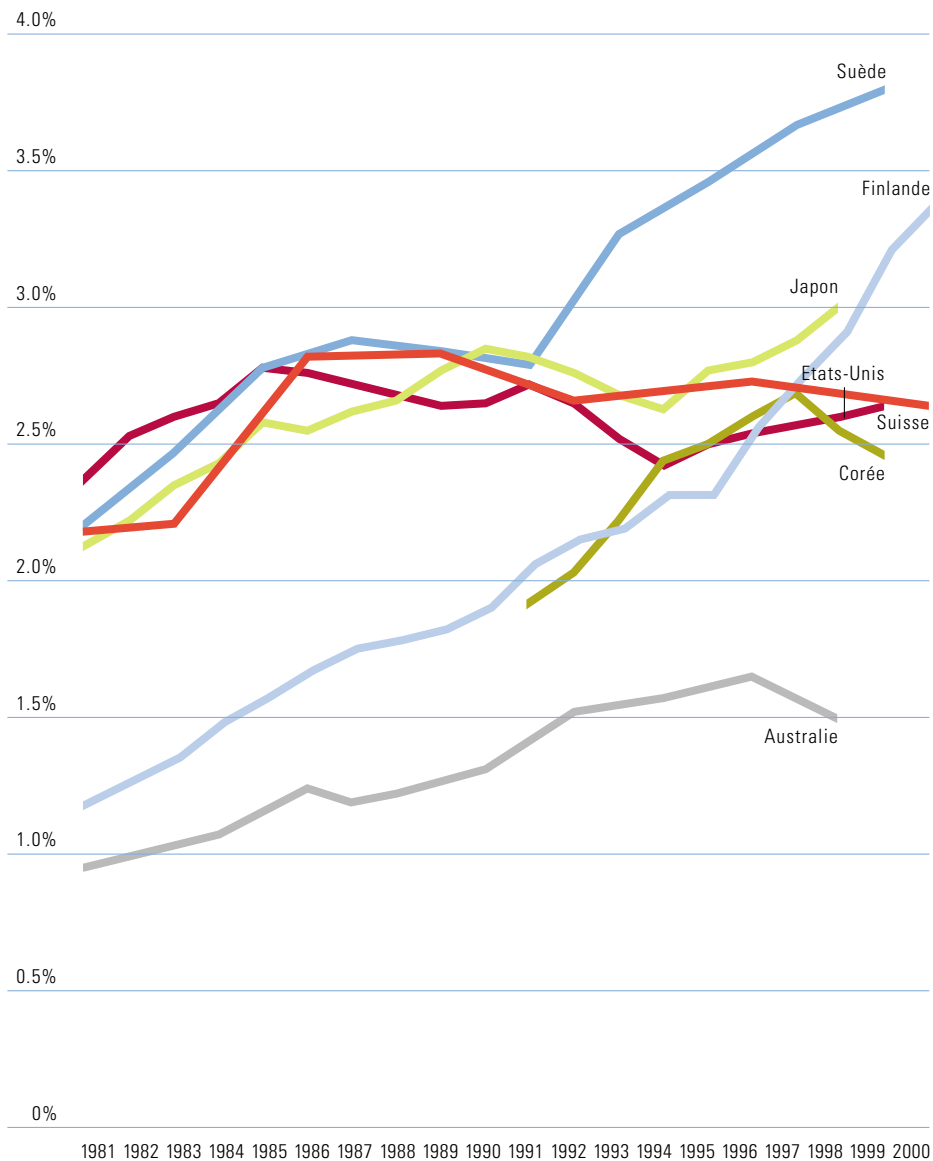
- soutenir les projets individuels présentés par des chercheurs au Fonds national suisse de la recherche scientifique
- introduire la prétitularisation conditionnelle (tenure track)
- promouvoir les sciences humaines et sociales
- promouvoir la recherche clinique
- financer la nouvelle mission de recherche des hautes écoles spécialisées
- améliorer les transferts de savoirs entre la recherche et la technique (CTI)
- acquérir du matériel lourd et renouveler le parc technique existant

Nous recommandons instamment d'accroître de 10% par an pour les quatre années à venir les ressources fédérales affectées à la formation et à la recherche. Cela porterait le budget global du niveau actuel de 3 milliards CHF à quelque 4,5 milliards CHF. Il conviendrait du même coup d'accroître de 10% au moins par an le budget des divisions I, II et III du Fonds national suisse de la recherche scientifique (pour ajouter initialement un minimum de 30 millions CHF au montant actuel de quelque 300 millions CHF). Ces chiffres correspondent à un niveau minimum: d'après les calculs provisoires du Conseil suisse de la science et de la technologie, la réforme fondamentale du système universitaire suisse exigera encore d'autres ressources, sans lesquelles toute tentative de renouvellement est condamnée à l'échec.

<sup>w</sup> OCDE, banque de données MSTI,  
division SIT/EAS, juin 2001

Figure 8.3:

Dépenses de recherche des principaux pays industrialisés en pourcentage de leur produit intérieur brut <sup>w</sup>



**Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande:**

d'accroître de 10 % par an pour les quatre années qui viennent les dépenses publiques consacrées à la recherche. Ces nouvelles ressources seront affectées:

1. aux crédits de recherche des divisions I à III du Fonds national suisse de la recherche scientifique destinés à des chercheurs et à des équipes de recherche ainsi qu'à des projets de la CTI
2. au financement de la mission de recherche des hautes écoles spécialisées
3. à la promotion des sciences humaines et sociales
4. à l'amélioration du transfert de savoirs et de l'innovation technologique dans les universités, les EPF et les hautes écoles spécialisées
5. à l'encouragement de la recherche clinique
6. à l'acquisition de matériel lourd et au renouvellement du parc technique existant



## 9 Des universités plus largement ouvertes sur l'extérieur

Les hautes écoles, lieu de formation supérieure et de recherche de pointe, figurent parmi les principaux centres culturels. Elles contribuent à nous assurer un développement global durable, qui préserve nos bases d'existence et garantit la dignité humaine aux générations à venir. A une époque de rapides changements, où les impératifs éthiques sont souvent négligés, l'apport créatif des universités est une nécessité urgente. Car leur rôle englobe l'analyse et la remise en question interdisciplinaire du développement de la société. Lorsque des correctifs se révèlent nécessaires, il leur revient de le faire savoir et de préparer des solutions de substitution. Il est absolument indispensable qu'elles mettent en place une large offre de formation continue et de perfectionnement à l'intention de la société, hors leurs murs. Inversement, la société doit avoir les moyens d'exercer une influence convenable sur le choix des activités des hautes écoles.

### 9.1 Problèmes

- Les universités ne se penchent pas suffisamment sur les problèmes à long terme de la société mondiale
- Les interactions sont trop rares entre l'université et le reste de la collectivité nationale
- L'effort de formation continue en direction de la population est insuffisant
- L'offre de formation permanente – professionnelle ou non – est trop limitée

#### **Problèmes du développement de la société mondiale à un horizon relativement éloigné**

Le développement de la société mondiale est actuellement soumis à l'influence prépondérante de l'économie de marché et d'impératifs politiques à court terme. L'accélération du «progrès» est trop rapide pour laisser le temps de la planification à long terme. Pourtant, on distingue de mieux en mieux les graves problèmes que cela nous réserve pour l'avenir: l'épuisement prévisible des ressources, de graves atteintes à l'environnement, mais aussi des troubles sociaux dus au creusement des fossés entre riches et pauvres au sein même des nations, entre elles et entre les parties du monde. L'économie de marché y apporte sa contribution en cherchant à optimiser ses bénéfices et la shareholder value à court terme sans tenir compte des principes éthiques. Les universitaires étudient trop peu ces problèmes, bien qu'il en aille de notre survie.

**Interactions insuffisantes avec le corps social**

L'influence directe des hautes écoles sur la vie publique est insuffisante. Pourtant, ce sont les dépositaires du savoir; les enseignants et les chercheurs universitaires ont toute liberté pour exprimer une réflexion même très critique lorsqu'il leur semble nécessaire d'infléchir la politique en cours ou les formes de vie actuelles. L'université se fait trop peu entendre sur les questions d'éthique et de développement durable – ce qui revient à dire qu'elle n'assume pas convenablement sa responsabilité principale.

**Effort insuffisant de formation continue en direction du public**

Les hautes écoles se limitent trop, de leur propre choix, à la formation initiale, considérant la formation continue du grand public comme secondaire. Or notre époque de technologie avancée impose à tous les citoyens de posséder des connaissances scientifiques. Les universités exploitent trop peu les nombreuses possibilités qu'elles auraient d'exercer une influence positive sur la formation de la population. Cette dernière a donc trop peu conscience du rôle central des universités dans le choix de notre avenir.

**Offre insuffisante dans le domaine de la formation (professionnelle ou non) tout au long de la vie**

Les adultes ont encore dans l'ensemble trop peu de possibilités pour suivre dans un établissement d'enseignement supérieur une formation continue en dehors des horaires de travail normaux. La palette des cours de recyclage et de reconversion à caractère professionnel est en outre trop limitée dans certaines disciplines.

**9.2 Solutions envisagées jusqu'à présent**

Dans tous ces domaines, d'intéressantes formules ont été essayées, qu'il convient maintenant de développer.

**Débat sur les questions éthiques et le développement global à long terme**

Des programmes spéciaux et des chaires ont été créés dans des universités pour promouvoir la recherche dans le domaine des problèmes environnementaux d'origine anthropique. L'EPFZ possède depuis 1990 son département des sciences naturelles de l'environnement, qui s'est hissé en position de tête en Europe. Toutes les universités organisent des cycles de conférences interdisciplinaires sur les questions de développement durable et global. Des services universitaires et des commissions spéciales ont été créés pour étudier les questions d'éthique au sein de chaque discipline et sur le plan interdisciplinaire.

### **Rapports entre hautes écoles et société**

Il existe de nombreuses interactions, à l'échelon personnel et institutionnel, entre les hautes écoles et le reste de la collectivité nationale. Le savoir universitaire est mis à sa disposition par de nombreuses voies, comme des expertises spécifiques ou la présence d'universitaires dans des commissions à la demande d'autorités politiques. Sur les questions d'une actualité particulièrement brûlante, comme cela a été le cas lors de l'initiative sur la protection génétique, de larges groupes universitaires s'adressent parfois aussi directement au public. La fondation nationale «Science et Cité» a été fondée en 1998 pour promouvoir les échanges institutionnalisés dans les deux sens entre la science et le public.

### **Formation continue de la population**

De nombreuses formations régulières sont accessibles au public sans beaucoup de formalités et peuvent être suivies à titre de formation continue. Les cours magistraux transdisciplinaires se prêtent particulièrement bien à la formation générale. De nombreux enseignants présentent fréquemment des conférences publiques sur des sujets touchant à leurs recherches. Divers établissements proposent une large palette de cours magistraux accessibles aux personnes de l'extérieur intéressées, comme «ETH im Dialog», «Verein Forschung für Leben», «Science et Cité». Il faut aussi mentionner les plates-formes d'échanges de matériel didactique destiné à l'enseignement secondaire ou supérieur.

Les enseignants et chercheurs des universités acceptent presque tous de bon gré les questions des médias et ne renâclent pas devant le travail supplémentaire qu'elles leur imposent. Nombre d'entre eux préparent occasionnellement des articles de vulgarisation à l'intention de la presse quotidienne.

### **Recyclage professionnel et formation tout au long de la vie**

Toutes les hautes écoles suisses offrent des cours de formation continue professionnelle. Certains établissements sont dotés d'organismes coordonnant les études postgrades, les cours de recyclage et d'autres prestations de services.

Les programmes de formation continue interuniversitaires, comme le «Programme romand de formation continue universitaire» des cinq universités romandes, constituent une formule particulièrement prometteuse. A l'échelon national, le groupe de travail des services de formation continue des hautes écoles suisses assure une fonction de coordination. L'offre de formation tout au long de la vie reste toutefois très variable d'une discipline à l'autre.

### **9.3 Propositions du Conseil suisse de la science et de la technologie**

#### **Ajout d'une troisième grande mission aux conventions de prestations des hautes écoles et aux cahiers des charges des professeurs**

Outre l'enseignement et la recherche, les rapports avec le corps social doivent figurer comme troisième grande mission dans les conventions de prestations passées avec les universités, ainsi que dans les conditions d'emploi des professeurs. Cette mission englobe le débat intra-universitaire sur le développement à longue échéance de la société mondiale, l'intensification des rapports avec l'extérieur, la formation continue de la population et l'extension de l'offre de formation permanente professionnelle. Les prestations fournies au titre de cette troisième mission universitaire doivent être rattachées à l'enseignement. La Confédération doit fournir les ressources financières et humaines qu'exigent ces tâches supplémentaires.

#### **Large débat sur le développement à horizon lointain de la société mondiale au sein de l'université**

Les universités doivent lancer en leur sein un large débat sur les problèmes de développement de la société mondiale (voir ci-dessus). Pour stimuler la discussion interdisciplinaire et les interactions à tous les niveaux, il faudrait instituer:

- des groupes de discussion interdisciplinaires englobant des étudiants, des assistants, des professeurs
- des écoles doctorales axées sur le long terme et la dimension globale
- des conférences et des débats au sein des instituts et des départements ainsi qu'entre eux

#### **Accroissement des interactions avec le corps social**

Les universités doivent accroître leurs interactions avec le corps social en multipliant les contacts avec les pouvoirs politiques de tous niveaux, l'industrie et en particulier le grand public. Il convient d'utiliser pour cela tous les canaux de communication possibles. Les universités doivent apporter un point de vue critique et constructif

sur les problèmes actuels et futurs. Elles contribueront ainsi à la maîtrise de l'avenir. Au chapitre des interactions avec le grand public, elles doivent aussi prêter plus attentivement l'oreille à la voie des citoyens, en organisant des «conférences de consensus» et des «publiforums».

**Extension de l'offre de formation continue visant le grand public**

Il convient de renforcer et d'étoffer les activités d'information et de formation continue visant le public. Cela aura pour effet de promouvoir un comportement responsable par la diffusion de connaissances. Ces activités englobent:

- la publication d'articles de vulgarisation à contenu scientifique solide
- la préparation d'émissions radiophoniques et télévisées d'information
- la préparation de dossiers de formation continue couvrant un large spectre de sujets, à publier sur l'Internet
- des conférences publiques sur des questions scientifiques possédant un impact social
- des cours de formation continue

**Extension de l'offre de formation permanente professionnelle**

L'offre universitaire de formation permanente professionnelle doit être consolidée de façon à satisfaire les besoins et à devenir l'un des piliers de l'enseignement. Cela couvre:

- des cours intensifs de recyclage ou d'acquisition de connaissances de base
- des cours de formation continue dans des spécialités présentant un caractère d'actualité
- des cours de reconversion vers de nouvelles spécialités
- des cours de culture générale à l'intention des personnes engagées dans la vie professionnelle

La formation continue peut emprunter le canal de l'Internet. L'idéal serait que les hautes écoles constituent un point de ravitaillement où les anciens étudiants peuvent régulièrement venir rafraîchir leurs connaissances.

**Le Conseil suisse de la science et de la technologie recommande:**

que les hautes écoles et leurs enseignants ne se limitent pas à l'enseignement et à la recherche mais soient tenus d'interagir avec le corps social. Cette troisième mission englobe:

1. l'étude des problèmes de développement global à long terme
2. les débats publics sur des questions présentant une dimension sociale
3. la formation continue de la société, avec recours à tous les médias
4. la mise en place d'une ample offre de formation permanente professionnelle

La Confédération est invitée à fournir aux hautes écoles les ressources que nécessite cette troisième grande mission.



## Index

- B** Bourses de formation (training grants) · 6, 7, 25, 30, 41, 44, 47, 53, 55  
Breeding and incubator phase · 61  
Brevets · 57
  
- C** Cantons universitaires · 15  
Centres de compétences · 43, 59, 60, 61  
Centres de recherche clinique · 53  
Centres hospitaliers universitaires · 7, 49, 50, 53, 55  
Chaires · 7, 14, 15, 28, 45, 47, 54, 74  
Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) · 8, 14, 35, 61, 69, 71  
Conférence universitaire suisse (CUS) · 14, 15, 16, 18  
Convention BeNeFri · 15  
Corps intermédiaire · 7, 23, 24, 41, 43, 45, 47, 54  
Corps social · 8, 74, 76, 78
  
- D** Département · 8, 19, 25, 27, 53, 65, 74, 76  
Département fédéral de l'économie (DFE) · 65  
Département fédéral de l'intérieur (DFI) · 65  
Dépenses de recherche · 8, 10, 67, 68, 70  
Direction politique et stratégique · 13, 16  
Doctorat · 7, 23, 26, 27, 39, 41, 42, 52, 55
  
- E** Ecoles doctorales · 6, 7, 26, 30, 41, 44, 45, 47, 53, 76  
Economie · 7, 43, 52, 60, 62, 63, 65, 73, 82  
Encouragement de la recherche · 6, 8, 37, 52, 68, 71  
Encouragement de la relève · 16, 23, 24, 28, 33, 41, 43, 53  
Enseignement · 6, 7, 8, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 23, 24, 26, 27, 41, 44, 45, 50, 53, 55, 62, 63, 65, 74, 75, 76, 77, 78  
Environnement · 58, 73, 74  
Evaluation · 7, 19, 24, 27, 42, 45, 46, 47, 57  
Examen de fin de première année · 7, 44, 47

Experts étrangers · 45, 61

Exportations · 57

**F** Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNRS) · 3, 6, 8, 14, 18, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 45, 52, 53, 54, 69, 71

Formation continue · 7, 63, 73, 74, 75, 76, 77, 78

Formation permanente professionnelle · 9, 76, 77, 78

Formation tout au long de la vie · 75, 76

Frais généraux · 19, 25

**H** Habilitation · 23

**I** Innovation · 7, 8, 10, 13, 15, 33, 35, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 68, 71, 82

**L** Licences · 23, 41, 42, 44

**M** Masse critique · 13, 14

**P** Peer review · 19, 27

PME · 7, 59, 60, 62, 63

Pôles de recherche nationaux (PRN) · 33, 35

Prétitularisation conditionnelle (tenure track) · 6, 27, 28, 30, 41, 54, 69

Professeur assistant · 24, 27, 28

Professeurs boursiers · 25

Programme prioritaire · 7, 44, 46, 47

Programme SCORE · 24, 52

Programme START · 24

Programme TANDEM · 52

Programmes d'études · 41, 44, 46, 60

Programmes d'études doctorales · 41, 44, 46

Programmes de recherche · 33, 36, 43

Programmes MD/PhD · 52

Programmes nationaux de recherche (PNR) · 33, 35

Programmes postdoctoraux · 24

Programmes prioritaires · 33, 35, 36

Public · 8, 17, 19, 65, 74, 75, 76, 77

Publications · 50, 67, 68

**R** Recherche clinique · 7, 8, 11, 44, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 69, 71

Recherche de longue durée · 6, 33, 36, 37, 49

Recherche fondamentale · 7, 33, 49, 51, 53, 55

Recherches de l'administration publique (Ressortforschung) · 11, 33

Relève universitaire · 6, 11, 23, 24, 25, 28, 29, 41, 43

**S** Sciences humaines et sociales · 7, 8, 24, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 69, 71

Scouting and seed phase · 60

Start-up · 61

**T** Tables rondes · 7

Tenure track (prétitularisation conditionnelle) · 6, 27, 28, 30, 41, 54, 69

Thèse · 23, 24, 26, 41, 53

Training grants (bourses de formation) · 6, 7, 25, 30, 41, 44, 47, 53, 55

Transfert de savoirs · 8, 57, 58, 63, 69, 71

**U** Universités · 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 43, 46,  
52, 53, 54, 55, 60, 61, 63, 65, 68, 71, 73, 74, 75, 76, 82

Universités cantonales · 13, 14, 15, 68

**V** Venturing · 59, 62

Le Conseil suisse de la science et de la technologie est un organe indépendant qui conseille le Conseil fédéral pour les questions de science, de formation et de technologie. Les professeurs suivants en font partie:

Richard Ernst, chimiste (Prix Nobel 1991), EPF Zurich

Fritz Fahrni, économiste d'entreprise, EPF Zurich et Université de St-Gall

Bettina Heintz, sociologue, Université de Mainz, Allemagne

Joseph Jurt, romaniste, Université de Freiburg im Breisgau, Allemagne

Manfred Karobath, chef d'entreprise, Saint-Cloud, France

Vittorio Magnago Lampugnani, historien de l'architecture et architecte, EPF Zurich

Catherine Nissen-Druey (vice-présidente), hématologue, Université de Bâle

Laurence Rieben, psychologue, Université de Genève

Jane Royston, Entrepreneurship & Innovation, EPF Lausanne

Gottfried Schatz (président), biochimiste, Université de Bâle

Sarah Springman, géotechnologue, EPF Zurich

Martin Vetterli, technologue des télécommunications, EPF Lausanne

Rolf Zinkernagel, immunologue (Prix Nobel 1996), Université de Zurich

Une version électronique de ce document peut être chargée à l'adresse suivante:  
[www.swtr.ch/swtr\\_fr/\\_neunpunkte](http://www.swtr.ch/swtr_fr/_neunpunkte)

## **Impressum**

© Copyright 2002, Conseil suisse de la science et de la technologie  
Inselgasse 1, CH-3003 Berne  
[www.swtr.ch](http://www.swtr.ch)  
[swtr@swtr.admin.ch](mailto:swtr@swtr.admin.ch)

Illustrations: Pfuschi-Cartoon, Berne

Conception graphique: Atelier Daniel Dreier SGD, Berne

Impression: Stämpfli AG, Berne

ISBN 3-9522469-1-3