

## Message

**sur le financement de mesures de la Commission pour la technologie et l'innovation visant à créer, dans les hautes écoles spécialisées, les compétences nécessaires en matière de recherche appliquée et de développement durant les années 1998 et 1999**

du 6 octobre 1997

---

Madame la Présidente, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs,

Par le présent message, nous vous soumettons un projet d'arrêté fédéral sur le financement de mesures de la Commission pour la technologie et l'innovation visant à créer, dans les hautes écoles spécialisées, les compétences nécessaires en matière de recherche appliquée et de développement pour les années 1998 et 1999 et vous proposons de l'approuver.

Nous vous proposons en outre de classer l'intervention parlementaire suivante:

1997 M 97.3186 Mesures urgentes d'encouragement de la technologie et de l'innovation (E 28. 4. 97, Commission de l'économie et des redevances du CE (97.027); N 30. 4. 97).

Nous vous prions d'agréer, Madame la Présidente, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs, l'assurance de notre haute considération.

6 octobre 1997

Au nom du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération, Koller

Le chancelier de la Confédération, Couchepin

---

## Condensé

*Le présent message se réfère à la motion du 28 avril 1997 de la Commission de l'économie et des redevances du Conseil des Etats concernant les mesures urgentes d'encouragement de la technologie et de l'innovation. Au chiffre 2 de la motion, le Conseil fédéral est chargé «de présenter aux Chambres une proposition d'augmentation du crédit d'engagement selon l'arrêté fédéral du 19 septembre 1995 sur le financement de l'activité de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) dans le cadre national et européen (EUREKA) permettant la promotion de l'acquisition de compétences en R&D des hautes écoles spécialisées et d'inscrire les crédits de paiement nécessaires dans le budget 1998 et le plan financier 1999». La motion a été transmise le 30 avril 1997 au Conseil fédéral.*

*La réforme des hautes écoles spécialisées – actuellement le principal projet de réforme dans le cadre de la politique suisse de la formation – constitue une contribution essentielle au renforcement de l'économie suisse, et plus particulièrement à celui des petites et moyennes entreprises (PME). Les futures hautes écoles spécialisées (HES) devront remplir, en plus de leur tâche primordiale de formation professionnelle, un triple mandat, fortement élargi, de formation et de perfectionnement, de recherche appliquée et de développement (R&D) ainsi que de transfert de savoir et de technologie. A cet effet, la plupart des HES devront commencer, dans le cadre de la réforme, par étendre – voire créer – les compétences nécessaires en matière de R&D et de «transfert de savoir et de technologie» (prestations à des tiers). Ce processus durera plusieurs années, durant lesquelles il conviendra de mettre en œuvre, dans les HES, une stratégie R&D ainsi qu'une politique de recrutement adéquates, tout en intégrant ces écoles dans le réseau de recherche national et international.*

*L'encouragement des projets par la CTI jouera un rôle essentiel lors de la phase de création des compétences nécessaires en R&D. Grâce à sa longue expérience en matière d'encouragement de projets, aux programmes d'action (CIM et MICRO-SWISS) de l'Office fédéral des questions conjoncturelles (OFQC) et aux évaluations de son activité réalisée par des experts indépendants, la CTI dispose de toutes les qualifications requises pour accomplir cette tâche.*

*L'engagement renforcé de la CTI en faveur des HES correspond aux objectifs de la Commission fédérale des hautes écoles spécialisées (CFHES) concernant le réseau de HES en Suisse d'ici à l'an 2003. La CTI se voit ainsi attribuer, avec l'accord de la CFHES, un rôle clé en ce qui concerne le suivi et la coordination du processus de création de la R&D et du transfert de technologie. Dans ses dernières propositions sur les objectifs de la politique suisse en matière de recherche suisse 2000–2003, le Conseil suisse de la science (CSS) qualifie la CTI d'institution la plus importante pour l'encouragement de la R&D dans les HES. Le CSS recommande d'augmenter en conséquence les ressources de la CTI pour la prochaine période.*

*Pour soutenir la création des compétences nécessaires en matière de R&D dans les HES, la CTI prévoit un éventail de mesures harmonisées. Elles portent notamment sur la qualification du personnel des HES en matière de*

- 
- *conception, planification et gestion de projets de R&D en collaboration avec les milieux économiques;*
  - *mise en valeur des encouragements dispensés par la CTI (label CTI = label de qualité);*
  - *concrétisation de projets CTI.*

*Le but visé est de développer durablement la coopération entre les milieux économiques et les HES en matière de R&D. De plus, la CTI soutiendra, en encourageant les projets pertinents, la fixation de priorités thématiques et la création de centres de compétences dans les HES. Elle coordonnera ces processus et en assurera le suivi.*

*Proposition est donc faite d'augmenter les crédits d'engagement et de paiement de la CTI d'un montant de 15 millions de francs pour chacune des années 1998 et 1999, soit de 30 millions de francs au total.*

# Message

## 1 Partie générale

### 11 Objet

Le Conseil des Etats a accepté le 28 avril 1997 la motion de la Commission de l'économie et des redevances du Conseil des Etats concernant les mesures urgentes d'encouragement de la technologie et de l'innovation<sup>1)</sup>. Le Conseil national a transmis la motion au Conseil fédéral le 30 avril 1997. En voici le libellé:

Le Conseil fédéral est chargé

1. de proposer aux Chambres fédérales, dans le cadre du deuxième supplément du budget 1997, une augmentation de la rubrique 723.3600.012 «Encouragement de la technologie et de l'innovation dans le cadre national et international» afin de surmonter les difficultés de paiement et
2. de présenter aux Chambres une proposition d'une augmentation du crédit d'engagement selon l'arrêté fédéral du 19 septembre 1995 sur le financement de l'activité de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) dans le cadre national et européen (EUREKA) permettant la promotion de l'acquisition de compétences en R&D des hautes écoles spécialisées et d'inscrire les crédits de paiement nécessaires dans le budget 1998 et le plan financier 1999.

Le présent message se rapporte au chiffre 2 de la motion susmentionnée.

### 12 Situation initiale

Une économie est d'autant plus novatrice et compétitive qu'elle peut s'appuyer sur des structures de formation et de recherche solides et qu'elle permet le renouvellement rapide et simple des qualifications acquises ainsi que l'échange de savoir et d'expérience entre les milieux économiques, les écoles, les institutions de recherche et les autorités. Un transfert de savoir et de technologie efficace représente en effet un facteur clé pour l'avenir économique de notre pays.

La réforme HES entraînera la transformation en hautes écoles spécialisées des écoles supérieures, notamment des écoles techniques supérieures (ETS, écoles d'ingénieurs), des écoles supérieures de cadres pour l'économie et l'administration (ESCEA) et des écoles supérieures d'arts appliqués (ESAA). La loi fédérale du 6 octobre 1995<sup>2)</sup> sur les hautes écoles spécialisées (LHES) et les ordonnances d'application y relatives du 11 septembre 1996<sup>3)</sup>, entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 1996, en constituent les bases. Au-delà de leur tâche première de formation professionnelle, les hautes écoles spécialisées devront remplir un triple mandat considérablement revalorisé:

- formation et perfectionnement (études complémentaires et cours post-grade; possibilités pour les cadres et les diplômés des HES d'approfondir et de mettre à jour leurs connaissances);

1) 97.027

2) RS 414.71

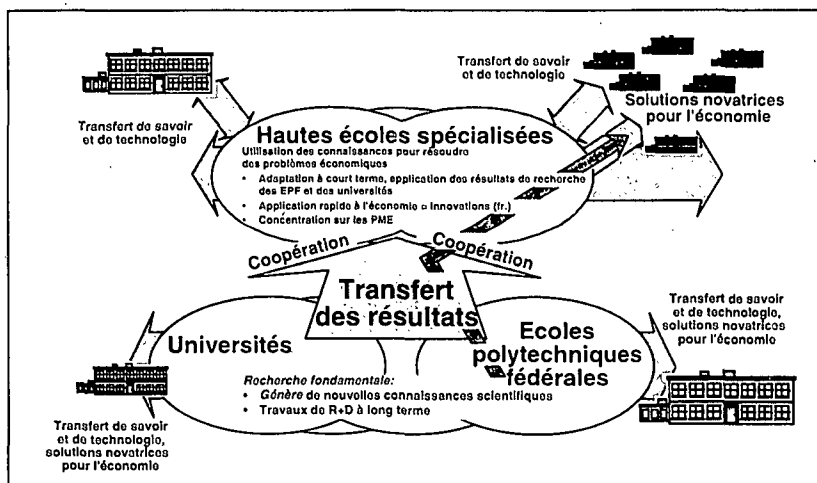
3) RS 414.711; RS 414.715

- recherche appliquée et développement (R&D), autrement dit mise au point et développement de technologies applicables dans le domaine économique;
- services en faveur de l'économie (création de services destinés à faciliter le transfert de savoir et de technologie vers l'économie privée, avant tout les petites et moyennes entreprises).

Les HES, institutions plus proches de la pratique et davantage orientées vers le transfert de connaissances que ne le sont les EPF et les universités cantonales, enrichiront l'offre de hautes écoles en Suisse. Le succès des nouvelles structures de formation dépendra aussi d'une répartition judicieuse des tâches entre les deux types de hautes écoles et des synergies réalisées compte tenu des spécificités de leurs mandats respectifs. En l'occurrence, l'objectif consiste à garantir le *flux continu de savoir fondamental* des hautes écoles et universités vers les HES, la *mise en valeur* du savoir-faire au niveau des HES de manière à permettre le développement de *prestations et de produits novateurs* ainsi que le *transfert* des connaissances et de l'acquis technologique, surtout au profit des PME.

### Intégration des hautes écoles spécialisées dans le réseau de recherche et de transfert de technologie

Figure 1



La création des HES permettra de satisfaire aux critères européens de reconnaissance des diplômes<sup>4)</sup>. La mobilité transfrontalière des diplômés suisses des HES s'en trouvera améliorée, et la Suisse valorisée en tant que lieu de formation.

<sup>4)</sup> Voir notamment Directive n° 89/48 du Conseil du 21 décembre 1988 relative à un système général de reconnaissance des diplômes d'enseignement supérieur qui sanctionnent des formations professionnelles d'une durée minimale de trois ans (JOCE n° L 19 du 24 janvier 1989, p. 16).

Les objectifs fixés par la Confédération (voir l'ordonnance du 11 septembre 1996<sup>5)</sup> sur les hautes écoles spécialisées) pour la phase de création 1996–2003 prévoient la mise sur pied d'une dizaine de HES en Suisse. Il s'agira avant tout de doter des écoles supérieures reconnues par la Confédération du nouveau statut. La réalisation des buts visés par la réforme des HES dépendra dans une large mesure de la phase de sélection et de reconnaissance des écoles ainsi que de la période de création ultérieure. La réforme des HES est un processus visant avant tout *l'amélioration de la qualité des prestations conformément au mandat légal, la création de masses critiques, la constitution de priorités thématiques, ainsi que la transformation des mentalités et des comportements pour les adapter à une entreprise prestataire de services à l'écoute de la clientèle et attentive aux impératifs du marché; mais ce processus vise aussi la mise en place de structures permettant une collaboration optimale entre HES, hautes écoles, entreprises et centres de compétences CIM et MICROSWISS* (encouragement des projets collectifs, systématisation des échanges d'informations).

La création des HES constitue à maints égards une démarche importante pour la place intellectuelle et industrielle suisse:

- La concentration de compétences orientées vers le transfert de savoir dans des secteurs technologiques novateurs est une contribution à la modernisation, au développement et à la diversification des ressources technologiques de l'économie suisse.
- Les HES s'orienteront davantage – compte tenu de leur mandat et de leur mode de travail – vers les petites et moyennes entreprises (PME). C'est donc à ces dernières que profitera avant tout la modernisation des compétences.
- Les compétences qui revêtent de l'importance pour la capacité innovatrice de l'économie seront concentrées dans différentes HES en vue de la fixation de priorités thématiques. Cela devrait permettre de créer les masses critiques indispensables à un transfert efficace de technologie et de savoir entre les HES et les milieux économiques.

Les compétences relatives à la R&D ainsi qu'au transfert de savoir et de technologie devront encore être étendues – voire créées – dans la plupart des HES durant ce processus de réforme. Cette phase d'adaptation durera plusieurs années, durant lesquelles il conviendra de réunir les conditions nécessaires à une stratégie R&D adéquate ainsi qu'à une politique adaptée en matière d'engagement et de développement du personnel tout en intégrant les HES dans le réseau de recherche national et international.

A cet égard, il ne s'agira pas en premier lieu de développer l'infrastructure technique et l'informatique, mais bien plus de favoriser l'évolution des mentalités et des comportements et de compléter *la «culture scolaire» par une «culture des services et du transfert de technologie» adaptée aux besoins du marché.*

<sup>5)</sup> RS 414.711

En ce qui concerne le développement des compétences liées à la R&D et au transfert de technologie, l'activité d'encouragement des projets de la CTI jouera un rôle déterminant<sup>6)</sup>.

Dans ce domaine, la CTI est le partenaire tout désigné des HES. Grâce à sa longue expérience en matière d'encouragement de projets, aux programmes d'action et aux initiatives de l'OFQC et aux évaluations de son activité réalisées par des experts indépendants, la CTI dispose en effet de toutes les qualifications requises pour accomplir cette tâche.

Les écoles d'ingénieurs comptent aujourd'hui déjà au nombre des partenaires importants de la CTI. Durant la période 1992–1996, la CTI a soutenu 123 projets, auxquels étaient associées 23 écoles d'ingénieurs. La participation de ces dernières aux projets a fortement augmenté au cours de ces dernières années. Un quart environ des fonds d'encouragement de la CTI leur sont actuellement alloués. La CTI connaît donc bien les futures HES, notamment dans le domaine de l'ingénierie. Elle dispose par ailleurs de contacts bien établis avec les directions des écoles et les enseignants qui s'engagent dans le cadre de projets CTI. (Alors que les ESCEA et les écoles spécialisées d'agriculture et d'économie forestière n'ont jusqu'ici participé que rarement à des projets CTI, les hautes écoles d'arts appliqués, de sociologie et de pédagogie n'ont encore jamais bénéficié du soutien de la CTI.)

Les programmes d'action CIM<sup>7)</sup> et MICROSWISS<sup>8)</sup> de l'OFQC, réalisés depuis 1990 avec la collaboration des écoles d'ingénieurs, visaient la mise en place et l'exploitation de centres de compétences régionaux CIM et MICROSWISS ainsi que la réalisation de projets de R&D. Ces centres ont anticipé le mandat élargi des HES, à savoir la formation et le perfectionnement, la R&D ainsi que le transfert de technologie. Ils ont ainsi assumé un rôle de pionnier et de pilote. Les expériences faites dans le cadre de ces programmes d'action constituent une base précieuse pour la réforme des HES, particulièrement dans les domaines de la R&D ainsi que du transfert de savoir et de technologie.

L'engagement renforcé de la CTI en faveur des HES correspond aux objectifs de la CFHES concernant le réseau des HES en Suisse d'ici à l'an 2003<sup>9)</sup>. La CTI se voit attribuer, d'entente avec la CFHES, un rôle clé en ce qui concerne le suivi et la coordination du processus de création et de développement de la R&D et du transfert de technologie.

Dans ses propositions sur les objectifs de la politique suisse de la recherche pour la période 2000–2003, le CSS s'est aussi prononcé en faveur du renforcement qualitatif et quantitatif de la CTI. «La mise en place des hautes écoles spécialisées

<sup>6)</sup> En ce qui concerne la composition et les tâches de la CTI (anciennement Commission pour l'encouragement de la recherche scientifique CERS), cf. également le message du 28 novembre 1994 sur le financement de l'activité de la Commission pour l'encouragement de la recherche scientifique (CERS) dans le cadre national et européen (EUREKA) pour les années 1996–1999 (FF 1995 I 756).

<sup>7)</sup> CIM signifie Computer Integrated Manufacturing – fabrication intégrée assistée par ordinateur.

<sup>8)</sup> MICROSWISS – Programme d'action suisse dans le domaine microélectronique.

<sup>9)</sup> FHK Dok 97-80

❖  
conviendra donc de doter la CTI des moyens requis dans la période qui s'ouvre.»<sup>10)</sup>

Les propositions de la CTI s'inscrivent dans la politique d'encouragement de la recherche menée par la Confédération, le but étant de relier systématiquement les HES aux organes responsables de la recherche fondamentale (EPF, universités) afin de leur transmettre les dernières connaissances scientifiques. Dans ce sens, les activités d'encouragement de la CTI et du Fonds national se complètent de manière judicieuse. La décision du Conseil fédéral de concentrer les politiques en matière d'éducation, de recherche et de technologie dans les Départements de l'intérieur et de l'économie publique permettra d'assurer la coordination nécessaire grâce aux mécanismes qui verront le jour dans le cadre de la réforme du gouvernement et de l'administration.

### **13 R&D et transfert de savoir et de technologie dans les HES: Définition et importance**

*La R&D dans les HES* consiste avant tout à utiliser et à exploiter le savoir fondamental créé dans les hautes écoles et les compétences des HES pour résoudre des problèmes concrets touchant l'économie, principalement les PME régionales. Cela n'exclut pas les activités interrégionales de centres de compétences existants ou en voie de formation. *Les activités de R&D des HES sont en prise sur la réalité économique et axées sur l'application et le transfert de savoir; elles sont généralement conçues pour le court terme.* L'offre destinée à l'industrie porte sur une collaboration entre partenaires dans le cadre de projets susceptibles de contribuer à résoudre des problèmes du moment ou de conduire à moyen terme à des innovations.

Mis à part le mandat premier des HES en matière de formation professionnelle, la R&D représente un complément nécessaire doté d'un profil distinct. Elle apporte des solutions aux problèmes concrets de l'économie, facilite la mise à jour et le développement des compétences des enseignants des HES et améliore donc l'enseignement. Elle favorise l'acquisition de nouvelles connaissances et l'utilisation de nouvelles technologies et assure le contact des HES avec les milieux scientifiques et économiques tout en produisant des incitations à l'innovation.

La mission de la R&D appliquée se distingue très clairement de celle de la recherche fondamentale des hautes écoles. En effet, la R&D appliquée vise l'application dans la pratique du savoir fondamental disponible et ne le complète que pour combler rapidement des lacunes faisant obstacle à la résolution de problèmes économiques à court terme.

Les services de *transfert de savoir et de technologie* permettent de satisfaire aux besoins à court terme de l'économie en mettant les compétences mais aussi l'infrastructure technique des HES à la disposition principalement des PME. Inversement, le transfert de savoir et de technologie doit permettre aux HES de connaître les besoins et les expériences de la pratique afin de faciliter leur

<sup>10)</sup> Conseil suisse de la science, Objectifs de la politique suisse de la recherche, Période 2000-2003, propositions du CSS au Conseil fédéral, août 1997, p. 82.

dans le secteur technique et leur mission de recherche et développement appliquée proche des entreprises va accroître encore l'importance des soutiens à ce type de recherche. L'organisme extérieur de promotion sera surtout la CTI. Il orientera en fonction des nécessités du marché. Les tâches requises consistent notamment à faire connaître les résultats de R&D, à résoudre les problèmes techniques du moment dans le cadre d'essais de laboratoire (mesures, etc.), à établir et entretenir des relations avec les entreprises, institutions de R&D et autorités, et à faire converger l'offre et la demande de nouveau savoir et d'utilisation de nouvelles technologies.

Outre la proximité géographique des PME et la connaissance de leur mentalité, un transfert réussi de savoir et de technologie requiert, une relation de *confiance*, la compréhension des problèmes, la maîtrise du langage des PME, de la disponibilité et de la souplesse, des approches globales ainsi que la disposition à fournir des prestations répondant aux besoins de l'économie.

Une fois ces conditions réunies, les HES constitueront des *centres de compétences* qui devront être coordonnés au plan national et reliés avec les hautes écoles et les centres CIM et MICROSWISS en vue de l'établissement d'un réseau. Les centres de compétences seront basés sur des *priorités thématiques*, aussi bien s'agissant de la formation et du perfectionnement, de la R&D qu'en matière de prestations favorisant le transfert de savoir et de technologie. Ils seront situés dans les HES, succursales d'école ou divisions d'établissement qui présentent le meilleur profil de prestation du domaine spécialisé considéré.

*Les centres de compétences des HES collaboreront systématiquement avec les instituts des EPF et des universités.* Cette coopération – instaurée notamment dans le cadre de projets collectifs – servira à assurer une concentration dans les HES des compétences en matière de transfert des connaissances issues de la recherche des hautes écoles, et à diffuser les résultats de cette recherche dans l'économie.

Les centres de compétences collaboreront par ailleurs *avec les institutions participant au transfert de savoir et de technologie.* Il s'agit en l'occurrence de garantir que les activités de R&D soient adaptées aux besoins du marché et d'encourager la diffusion des résultats dans l'économie. *Compte tenu des mandats assignés, les HES forment avec les EPF, les universités et les centres CIM et MICROSWISS des nœuds très solides dans un réseau performant de R&D ainsi que de transfert de technologie au service des PME.*

Pour pouvoir réaliser ces tâches en fonction des besoins des clients, la R&D et le transfert de savoir et de technologie doivent pouvoir être *organisés de façon aussi autonome que possible par rapport à la gestion des écoles.* En d'autres termes, ces domaines d'activités doivent jouir d'une *liberté d'action* suffisante pour pouvoir traiter, dans les délais impartis, les questions et mandats que leur proposent les entreprises. En ce qui concerne notamment le transfert de savoir et de technologie, les besoins de l'économie ont la priorité. Cette liberté d'action implique aussi la liberté de choisir les thèmes des projets en fonction des besoins des entreprises, la liberté de développer les capacités en personnel, la liberté de commercialiser ses propres prestations de même que la liberté de procéder à des investissements pour un développement ultérieur. Il est du ressort des organes responsables des HES de donner une forme concrète à cette autonomie des écoles.

## 14 Analyse des expériences liées aux activités d'encouragement de la Commission pour la technologie et l'innovation et des programmes d'action et initiatives de l'Office fédéral des questions conjoncturelles

### 141 Introduction

Les considérations qui suivent reposent sur les expériences faites dans les domaines de prestations de l'OFQC ainsi que sur les évaluations périodiques de l'activité d'encouragement de la CTI et des programmes d'action de l'OFQC<sup>11)</sup>. Il s'agit notamment de l'évaluation de 18 projets CTI auxquels ont participé six écoles d'ingénieurs durant la période d'encouragement 1992–1995 (rapport final de 1996), du programme d'action CIM 1990–1996 (1997), de la phase principale 1995/1996 du programme d'action MICROSWISS (1996) et, enfin, de l'évaluation dont ont fait l'objet certaines institutions telles que le Centre CIM de Suisse Occidentale CCSO (1996) et l'Ecole d'ingénieurs de Berne (1992)<sup>12)</sup>.

Parmi les recommandations formulées dans les évaluations, nous résumons ci-après celles qui revêtent de l'importance pour l'accomplissement des tâches relatives à l'aménagement des HES.

### 142 Recommandations concernant la stratégie

Recommandations qui ressortent des rapports d'évaluation:

- Aujourd'hui, les activités de R&D des écoles d'ingénieurs sont surtout le fait de très petites équipes isolées. La base est trop étroite pour atteindre un niveau de capacité R&D compétitif. La masse critique n'est pratiquement jamais atteinte. La définition de cette masse critique dépend du domaine de spécialisation et du thème traité et doit être spécifiée pour chaque cas. Afin que la R&D présente un intérêt pour le marché, il importe donc que les futures HES élargissent leur base.
- Pour mettre au point leur offre de prestations, les HES devront formuler et réaliser une stratégie globale incluant des stratégies partielles en matière de R&D et de transfert de savoir et de technologie. Elles devront également définir des axes prioritaires à long terme. Cette stratégie doit se fonder sur les besoins des groupes demandeurs, notamment de l'économie. Elle forme la base déterminante pour l'engagement d'enseignants et le recrutement du personnel appelé à collaborer au sein des différents projets.
- Les responsables de la R&D et du transfert de savoir et de technologie sont toujours des hommes et des femmes (des «cerveaux») qui disposent d'expériences concrètes en matière de collaboration au sein de projets et qui travaillent en

<sup>11)</sup> Rapport du Conseil fédéral du 25 juin 1997 sur la mise en œuvre de la politique de la Confédération en matière de technologie.

<sup>12)</sup> Les rapports sur les évaluations mentionnées peuvent être consultés auprès de l'Office fédéral des questions conjoncturelles: A. Krieger u.a.: «Evaluierung von KTI-Projekten mit Ingenieurschulen», 1997; C. Dreher und A. Balthasar: «Schlussbericht Evaluierung des CIM-Aktionsprogrammes 1990–1996», 1997; H.-M. Binder, A. Balthasar, Chr. Bättig: «Begleitforschung MICROSWISS – Hauptphase II», 1996; J. Jacot, W. Salathé, H. van der Floe: «Evaluierung von Projekten des CCSO mit KTI-Förderung», 1996; H. van der Floe: «Valorisierung der KWF-Projekte der ISBE/Intec Bern», 1992.

équipes. *Ces hommes et ces femmes ainsi que les groupes qu'ils constituent sont plus importants que les institutions.* C'est donc d'eux que doit partir la réalisation du mandat élargi des HES. Ainsi, plutôt que de fixer des structures pour ensuite trouver des personnes disposées à s'y intégrer, il s'agit plutôt de chercher des personnes désireuses de collaborer, de tirer parti des expériences réussies, d'identifier les facteurs de réussite et de les mettre en œuvre dans le cadre des futures HES.

- *Les réserves liées aux décisions quant au lieu d'implantation et quant aux projets doivent être assorties de critères et de délais vérifiables. A ce propos, des sanctions convenues à l'avance seront appliquées si ces réserves ne sont pas observées.*

## 143      **Recommandations concernant la mise en pratique**

Recommandations qui ressortent des rapports d'évaluation:

- Pour que les groupes de R&D réussissent dans leurs activités, ils doivent pouvoir évoluer dans un *contexte*
  - permettant le libre accès au marché,
  - autorisant le choix des thèmes en fonction des besoins du marché,
  - laissant une marge de manœuvre suffisante pour l'accroissement du personnel et
  - offrant des incitations suffisantes pour la réalisation novatrice d'activités de R&D.

La formule suivante a fait ses preuves dans les programmes d'action de l'OFQC:

Un modeste financement initial couvre les coûts administratifs et les frais de prise de contact avec les futurs partenaires, entreprises, etc.

Les projets visant la mise en place et le développement des compétences des groupes de R&D, qui sont menés en collaboration avec l'industrie, sont financés par les canaux habituels de l'encouragement de la R&D. Le savoir-faire acquis grâce à ces projets est transmis (dans le respect des règles relatives à la propriété intellectuelle) sous forme de mandats ou de consultations, dont le financement est assuré par l'économie. La combinaison de ces trois éléments est absolument nécessaire pour assurer la stabilité à long terme des groupes de R&D.

- Pour mener avec succès des projets de R&D, il faut disposer d'une infrastructure suffisante en ce qui concerne le personnel, l'organisation et l'équipement technique. Du point de vue de l'organisation, il convient de prévoir des mesures d'incitation substantielles afin d'encourager les activités de R&D exercées parallèlement à l'enseignement. S'agissant des ressources en personnel, il faut prévoir la création ou le développement d'un corps d'assistants aptes à décharger les professeurs des HES des activités d'enseignement, afin de libérer des capacités pour les travaux de projet. Il importe par ailleurs de prêter une attention particulière aux intérêts des clients: les besoins des entreprises ont la priorité! *L'infrastructure technique et informatique des écoles d'ingénieurs est déjà d'un niveau élevé. Les investissements dans les équipements et les laboratoires ne figurent donc pas au premier plan.*
- *Une planification et une préparation consciencieuses du projet peuvent accroître considérablement ses chances de succès.* Il convient donc d'en améliorer la

qualité. Avant le début du projet, il importe de déterminer précisément les besoins des futurs bénéficiaires des résultats et l'état des connaissances et de la technique. En outre, il faut tirer plus systématiquement parti des possibilités d'information, par exemple les études de marché, les recherches de brevets et les recherches bibliographiques. Les objectifs des projets doivent être plus précisément adaptés aux besoins des partenaires de l'industrie. La diffusion des résultats doit faire d'emblée l'objet d'une planification systématique.

- *La gestion des projets doit être enseignée plus systématiquement, et l'acquisition des compétences en la matière encouragée en conséquence.* Des connaissances appropriées en matière de gestion et d'organisation doivent faire partie du bagage standard des diplômés des HES au même titre que les connaissances «classiques». Dans la vie économique, les innovations et les changements sont souvent considérés comme des projets et conduits selon les méthodes de la gestion de projets. Ces connaissances sont donc tout aussi importantes pour la formation et le perfectionnement que pour les activités de R&D menées dans les HES. La pratique constitue la meilleure méthode d'apprentissage des «compétences sociales», par exemple dans le domaine de la conduite d'équipes de projet pluridisciplinaires, de la résolution de conflits, de la présentation de résultats, etc.
- *Il faut améliorer le positionnement des HES et leur marketing.* De nombreux partenaires potentiels au sein l'économie connaissent encore trop peu les compétences et les prestations des écoles d'ingénieurs actuelles et des centres CIM et MICROSWISS, ou alors, ils ne les apprécient pas à leur juste valeur. C'est pourquoi, il convient de développer et de présenter, sous un jour favorable pour les utilisateurs, un profil de compétences et des facteurs de réussite tels que la capacité de dialogue, la proximité à l'égard du marché et des utilisateurs, la pluridisciplinarité et l'indépendance par rapport aux fournisseurs et au système. *Il importe notamment d'aménager et d'entretenir des possibilités de «premier contact» avec les partenaires de l'industrie.*
- Pour maîtriser les processus complexes de R&D et de transfert technologique, on introduira dans les HES *un programme complet de gestion de la qualité*, qui sera utilisé systématiquement à tous les niveaux. Il convient pour cela de s'inspirer des normes internationales, par exemple du modèle d'entreprise EFQM<sup>13</sup>).
- Lorsqu'un projet de R&D est financé à l'aide de fonds de tiers, il faut pouvoir surmonter certaines phases intermédiaires, par exemple dans le cas où un partenaire de l'économie veut lancer immédiatement un projet alors que les fonds de tiers n'ont pas encore été versés. Il convient d'assurer la *souplesse* nécessaire et de créer des *réserves* en constituant un groupe de compétences (pool) interne à l'HES, d'une HES à l'autre, et interrégional.

<sup>13</sup> EFQM – European Foundation for Quality Management / Fondation européenne pour la gestion de la qualité.

## 15 Mise en place des compétences dans les HES par la Commission pour la technologie et l'innovation

### 151 Remarque préalable

*Sauf exceptions, l'offre de prestations des écoles techniques supérieures actuelles n'inclut pas (encore) des efforts continus en matière de R&D et de transfert de savoir et de technologie dans le cadre d'une stratégie R&D clairement formulée (cf. tableau 1). Durant la phase de création de ces écoles, il faudra donc mettre au point ou*

### Projets CTI des écoles d'ingénieurs/ETS 1992 – 1996

Tableau 1

Ecoles d'ingénieurs	Projets	Subsides CTI (mio. de fr.)	Contribution de l'industrie (mio. de fr.)	Efforts de R&D induits (mio. de fr.)
NTB Buchs	28	5.1	7.4	12.5
HTL St. Gallen	19	3.4	6.5	9.9
SISH Biel	8	2.4	6.2	8.6
HTL Biel	7	1.7	2.1	3.8
HTL Winterthur	7	2.8	5.1	7.9
ETS Valais, Sion	6	0.8	1.1	1.9
HTL Bern	5	2.4	4.0	6.4
HTL Burgdorf	4	0.9	1.1	2.0
ETS Yverdon-les-Bains	4	0.9	1.5	2.4
HTL Wädenswil	4	0.8	2.1	2.9
ZTL Horw	4	0.8	1.0	1.8
ETS Le Locle	3	1.7	2.2	3.9
ITR Rapperswil	3	0.7	0.9	1.6
HTL beider Basel, Muttenz	3	0.5	1.0	1.5
ETS Lausanne	2	0.6	0.7	1.3
HTL Brugg-Windisch	2	0.6	1.0	1.6
ESIG+ Lausanne	2	0.4	0.5	0.9
ETS d'informatique, Sierre	2	0.5	0.5	1.0
ETS Genève	3	0.6	0.6	1.2
ETS Saint-Imier	2	0.8	0.9	1.7
HTL Grenchen-Solothurn	2	0.7	0.8	1.5
HTL Oensingen	2	0.2	0.4	0.6
ETS Fribourg	1	0.3	0.6	0.9
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>29.6</b>	<b>48.2</b>	<b>77.8</b>

développer les offres et services correspondant à leur mandat. Dans ce contexte, il conviendrait de s'appuyer sur les compétences existantes résultant de l'encouragement prodigué par la CTI ou des programmes d'action et des initiatives de l'OFQC. Il importe par ailleurs de créer des compétences nouvelles pour répondre aux futurs besoins de l'économie.

## 152 Considérations fondamentales

L'expérience a montré qu'il fallait des années jusqu'à ce que les compétences nécessaires soient réunies. *Il est donc indispensable de se placer dans une perspective à long terme*, en tenant compte des principes fondamentaux suivants:

- Le développement de la R&D et du transfert de savoir et de technologie doit être intégré, en tant que tâche à long terme, *dans la stratégie des HES*, et doit être géré par la direction de l'école.
- *Il est primordial que la politique d'engagement des enseignants soit intégrée dans la stratégie globale des HES.*
- Les activités de R&D et le transfert de savoir et de technologie des futures HES doivent être définies, dans le cadre d'une approche globale, en fonction *des impératifs du marché mais aussi de la technologie*. Cela implique un changement fondamental de perspective pour les HES. En effet, elles devront attribuer la même importance à la formation et au perfectionnement, à la R&D ainsi qu'au transfert de savoir et de technologie tout en développant une véritable mentalité de prestataire de service et, notamment, une disposition accrue à fournir des prestations aux PME.
- *Les organes responsables des HES doivent créer un environnement adapté aux personnes et aux groupes de R&D. Ils doivent en outre leur laisser des marges de manœuvre suffisantes et créer des sources d'incitations.*
- *Il faut intégrer dans le processus de création les expériences faites en matière de R&D et en matière de transfert de savoir et de technologie proche du marché.* Cette intégration doit permettre un accès rapide au savoir-faire actuellement absent ou insuffisant dans les écoles techniques. Il s'agit également de favoriser l'utilisation des réseaux de relations et de contacts déjà établis avec les milieux économiques.
- Les capacités de *gestion de projet* adaptées aux exigences de l'industrie doivent être mises en place et développées par des mesures de qualification systématiques.
- Pour parvenir au but fixé en matière de qualification et de développement des compétences, il convient de recourir à *l'apprentissage dans le cadre de projets concrets* («learning by doing»). Il y a également lieu d'instaurer des coopérations sur des projets précis et un partage des tâches entre les HES, en collaboration avec les instituts des hautes écoles, les centres CIM et MICRO-SWISS et les entreprises. Il s'agit d'assurer le flux des connaissances actuelles en provenance de la recherche des hautes écoles et de l'économie.
- Dans le but de mettre efficacement en œuvre les moyens disponibles, les HES devront *définir des priorités thématiques* pour atteindre aussi tôt que possible la *masse critique* nécessaire à un accomplissement optimal de leur mandat. Ces priorités devront découler de la stratégie des HES et être harmonisées dans

toute la Suisse. Il sera impératif de former des groupes de compétence ainsi que de concentrer les forces au sein des HES et entre les HES. Avant d'accorder son soutien à un projet de développement des compétences, la Confédération pourra exiger que les HES prennent des mesures pour définir des priorités thématiques.

- Dans la mesure où les compétences requises n'existent pas dans les HES ou leur environnement, *des projets pourront être soutenus financièrement* pour assurer la qualification du personnel des HES en matière de R&D et de transfert de technologie.
- *Il faut viser une indépendance financière maximale* pour la R&D et pour le transfert de savoir et de technologie – exception faite des projets de qualification et de mise en place des compétences. Cela signifie notamment un financement assuré par des tiers en fonction des prestations fournies, en d'autres termes, à l'aide de contributions des entreprises et d'un encouragement public de la R&D, tel celui de la CTI.
- *L'octroi de contributions de la Confédération pour des projets par l'intermédiaire de la CTI a lieu – selon la règle établie – sous forme de concours.*

### **153 Renforcement des compétences existantes en fonction de l'avenir**

Le renforcement des compétences de R&D des HES doit tenir compte des besoins futurs du marché, plus particulièrement des PME. Afin de garantir une utilisation judicieuse des ressources, il convient de mettre à profit les compétences disponibles.

Les compétences recensées dans les écoles techniques actuelles relèvent des domaines spécialisés suivants:

- Architecture, y compris architecture d'intérieur, construction (discipline principale de certaines écoles, écoles d'arts appliqués)
- Technique automobile, technique d'entraînement (quelques établissements)
- Génie chimique (quelques établissements)
- Electrotechnique (discipline principale dans plusieurs écoles)
- Domotique (quelques établissements)
- Traitement et transformation du bois (quelques établissements)
- Informatique (quelques établissements)
- Technologie des denrées alimentaires (quelques établissements)
- Construction de machines (discipline principale dans la plupart des écoles d'ingénieurs)
- Design des médias et multimédias (quelques établissements, notamment dans les écoles d'arts appliqués)
- Technique médicale (quelques établissements)
- Techniques de mesure, de commande et de réglage (quelques établissements)
- Micro-électronique appliquée (centres MICROSWISS)
- Microtechnique (quelques établissements)
- Technique de la simulation (quelques établissements)
- Génie logiciel (quelques établissements)



## Projets CTI des écoles d'ingénieurs/ETS par discipline 1992 - 1996

Tableau 2

	Informatique (SW)	Micro- électronique	Construction de machines et appareils	Technique des procédés	Concepts de produc- tion et de gestion	Biologie	Science des maté- riaux	Electro- technique	Autres
ETS Lausanne	2								
HTL Bern				1	3	1			
HTL Biel	3	1					1	2	
HTL Brugg-Windisch				1			1		
HTL Burgdorf			1	2			1		
ESIG+ Lausanne	1				1				
ETS d'informatique, Sierre	1				1				
ETS Genève	1			1				1	
ETS Le Locle			1				1	1	
ETS Saint-Imier	1		1						
ETS Valais, Sion			1	2			3		
ETS Yverdon-les-Bains	2	1	1						
HTL Grenchen-Solothurn	1		1						
HTL/ITR, Rapperswil		1	2						
HTL beider Basel, Muttenz	1		2						
NTB Buchs	2	22	1	1			1	1	
SISH Biel	2			2	1		2		1
HTL St. Gallen	9		6	2	1				1
HTL Wädenswil	1			1		1		1	
HTL Winterthur	1		1	2		1		1	1
ZTL Horw			1	2					1
ETS Fribourg			1						
HTL Oensingen								1	1
<b>Nombre total de projets par discipline</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>5</b>

- Compétence de première consultation (compétence principale des centres CIM)
- Gestion, direction d'entreprise (discipline principale des ESCEA)
- Concepts modernes de production et de gestion (centres CIM).

Plusieurs de ces compétences ont été développées au fil des années en collaboration avec les milieux économiques, avant tout dans les domaines dans lesquels la Suisse excelle traditionnellement et qui représentent du reste les disciplines de base de la plupart des écoles. Il s'agit notamment de l'électronique, de la construction de machines et du bâtiment – disciplines qui constituent ensemble une base technologique très sûre<sup>14</sup>.

D'autres compétences se situent dans des domaines à potentiel de croissance élevé pour l'économie. Ce sont par exemple la technique médicale, la micro-électronique, la microtechnique, la production intégrée, la technique de simulation, l'informatique, le génie logiciel et les multimédias. Avec ses différentes initiatives de politique technologique<sup>15</sup>, la Confédération a déjà placé certains jalons pour la constitution de compétences d'avenir. Il convient de poursuivre le développement de ces compétences et de les ancrer plus solidement dans l'offre de prestations des HES.

## **154      Création de nouvelles compétences pour l'économie de demain**

En étroite collaboration avec les EPF et les universités, les HES peuvent grandement contribuer à ce que les nouvelles connaissances et technologies parviennent rapidement, sur une vaste échelle, aux entreprises, particulièrement aux PME. Avec de nouveaux produits et services, les entreprises peuvent accéder à de nouveaux marchés ou segments de marché et créer ainsi de nouveaux emplois. Il ne faut cependant pas que la contribution des HES se limite aux compétences techniques inhérentes aux sciences de l'ingénierie. Elle doit aussi s'étendre aux prestations globales de l'entreprise, donc au plan de la gestion, de la méthodologie, de l'organisation et des compétences sociales. *C'est précisément cette exigence d'une démarche globale, dans le sens d'une optimisation simultanée de la main-d'œuvre, de la technique et de l'organisation, qui ouvre des perspectives nouvelles et prometteuses de collaboration étroite, dans le cadre de projets, entre les écoles d'ingénieurs actuelles et les ESCEA.*

Des propositions et des recommandations ont été présentées de différents côtés en vue de créer de nouvelles compétences, susceptibles de conduire ces pro-

<sup>14</sup> Voir Hotz-Hart, B., Küchler, C. (1996): Das nationale Innovationssystem der Schweiz: Struktur und Dynamik im Lichte der weltwirtschaftlichen Herausforderungen; in Bundesamt für Konjunkturfragen (Hrsg.) (1996): Modernisierung am Technikstandort Schweiz; Zürich, S. 233 – 330.

<sup>15</sup> Rapport du Conseil fédéral du 25 juin 1997 sur la mise en œuvre de la politique de la Confédération en matière de technologie.

chaines années à la fixation de priorités thématiques dans les HES et à la création de centres de compétences. Elles portent aussi bien sur des disciplines spécialisées que sur des compétences méthodiques et sociales. Compte tenu de la dynamique de l'économie, la liste ci-après<sup>16)</sup> des domaines de compétences potentiels revêt un caractère avant tout indicatif. *La définition concrète de ces domaines ne peut se faire qu'en fonction des besoins de l'économie et doit s'inscrire dans le jeu de la concurrence.*

#### **– Technologies de l'environnement**

Les technologies de l'environnement et les innovations de la technique écologique qui tiennent compte du principe fondamental du développement durable à tous les échelons (au niveau des produits, des procédés, d'une économie en accord avec l'écologie, ainsi qu'au plan global) devraient revêtir davantage d'importance en Suisse. Ce créneau recèle de très nombreuses niches offrant de bonnes chances de succès également pour les PME. S'agissant des thèmes, les activités dans le domaine de la microtechnique et de la technique des matériaux sont prioritaires; devront s'y ajouter des travaux de développement, par exemple s'agissant des énergies de substitution, où un engagement direct de l'économie n'est probable qu'à long terme.

#### **– Biotechnologies**

La biotechnologie réunit plusieurs disciplines, notamment la microbiologie, la biochimie, la biologie cellulaire, la physiologie, la biologie moléculaire, l'écologie, la chimie, la recherche et la technique des procédés ainsi que l'informatique. En ce sens, la biotechnologie est une discipline scientifique et technique principale à caractère interdisciplinaire très marqué. Les activités des HES dans ce domaine devront être développées en fonction des besoins de l'économie.

#### **– Informatique/génie logiciel**

Le travail de projet accompli à ce jour dans le cadre de l'initiative soft[net]<sup>17)</sup> permet de tirer les conclusions suivantes:

– En matière de logiciels, la Suisse ne dispose pas encore d'un portefeuille de compétences reflétant l'importance économique réelle de ces produits – même dans les domaines dits traditionnels. Dans le domaine de la construction mécanique moderne, on obtient déjà plus de 50 pour cent de la valeur ajoutée à l'aide de l'informatique des machines. Dans de nombreux secteurs, les offres suisses ne permettent qu'insuffisamment de répondre à la demande de solutions informatiques pour l'intégration des systèmes («le logiciel ce n'est pas tout; mais rien ne va sans logiciel»).

<sup>16)</sup> Réseau d'experts de l'OFQC et de la CTI ainsi que du Conseil suisse de la science, Objectifs de la politique suisse de recherche, Période 2000–2003, propositions du CSS au Conseil fédéral, août 1997.

<sup>17)</sup> Soft[net] – logiciel dans l'industrie. L'initiative de l'OFQC a pour objectif de déterminer – dans le cadre d'une étude de faisabilité étendue sur deux ans (1996-1997), s'il faut que la Confédération intervienne et si l'économie peut fournir les bases nécessaires pour améliorer la valeur ajoutée et les bénéfices dans le domaine de la production, de la *commercialisation* et de l'*utilisation* de logiciels «suisses» par des mesures d'encouragement de projets ciblées.

- Le paysage suisse des entreprises est dominé par des entreprises de petite et très petite taille. C'est notamment aussi le cas des sociétés qui produisent des composantes de logiciel ou leurs propres logiciels. Mais on ne peut parler d'une industrie du logiciel proprement dite. La capacité de production interne de nombreuses entreprises n'est pas axée sur une croissance destinée à dégager des profits. On y déplore d'importantes lacunes aux niveaux de la gestion, de l'organisation, de la culture d'entreprise, des clients visés, de la gestion des compétences principales, de la qualité, etc.
- Les ressources et les compétences sont dispersées. Cela vaut aussi pour la recherche, l'enseignement et la formation. Les potentiels existants ne peuvent souvent pas être exploités économiquement parce que les ressources et les compétences sont encore insuffisamment coordonnées et que leur transfert des lieux de recherche et de formation vers les entreprises tarde à s'effectuer.

Cela étant, une importance particulière revient à l'informatique, spécialement au génie logiciel, ainsi qu'à la mise en place et au développement des compétences dans les HES. Deux lignes d'action se dessinent:

1. Développement et consolidation du génie logiciel en une discipline *parvenue à maturité*, orientée vers l'économie par le biais d'une recherche et d'un enseignement compétitifs. Il faut coordonner et aménager une formation orientée vers la pratique, qui permette de développer les facultés d'innovation et d'acquérir des connaissances solides, de comprendre les bases nécessaires et d'établir des liens logiques. Cette formation doit éduquer à la précision et au travail soigné et entraîner à l'utilisation systématique des méthodologies et des outils modernes (notations pour l'analyse et spécification des exigences des clients, Rapid Modeling et Prototyping, etc.). Dans cette optique, les offres de formation ne doivent pas s'orienter uniquement en fonction des «créateurs de logiciels», mais aussi en fonction des compétences des utilisateurs.
2. Aménagement et exploitation d'un centre de compétences national en matière de logiciel<sup>18)</sup>, gestion du noyau central d'un réseau de compétences correspondant (coordination des ressources et compétences, lancement, réalisation et accompagnement de projets de R&D ainsi que transfert de savoir et de technologie entre les établissements de recherche et d'enseignement et l'économie).

#### - Microtechnique

La microtechnique englobe un vaste éventail de technologies diverses, dont la technique des couches minces, la micromécanique, la technique des semi-conducteurs, les techniques des microsenseurs et des actuateurs. Le domaine d'application de la microtechnique est extraordinairement vaste et revêt une importance économique croissante. Un aspect intéressant de la microtechnique est son aptitude à rendre la technique plus respectueuse de l'environnement. Au plan des HES, les efforts de promotion visent une R&D efficace et à prix avantageux, axée sur des applications répondant aux besoins des PME.

<sup>18)</sup> Conformément aux premières conclusions du groupe d'experts (représentants de l'économie et de la recherche) qui a accompagné le projet soft[net] et conseille ses responsables.

## **- Technique des matériaux**

Dans le cadre d'une nouvelle conception des tâches de R&D dans le domaine des techniques des matériaux, les HES sont orientées prioritairement vers les utilisations de matériaux. Pour l'intégration des HES techniques dans le réseau de recherche national, les secteurs suivants entrent prioritairement en considération: soudure (technologie, influence des matériaux, répercussions sur les propriétés des matériaux, spécialement des métaux), traitement thermique, technique des connexions (technologie, influence des matériaux, répercussions sur les propriétés des matériaux), corrosion, technique de formage, ingénierie des cycles de vie (comportement à long terme de pièces ou systèmes) et construction (avec détermination des besoins d'entente avec le LFEM).

## **- Applications informatiques pour la société de l'information**

La Suisse est en train de passer d'une société industrielle à une société de l'information<sup>19)</sup>. Le traitement et la gestion du savoir joueront à l'avenir un rôle toujours plus important. La mise en œuvre et le développement de systèmes informatiques fondés sur le savoir ouvrent aux HES de nouveaux champs d'activité intéressants.

Les applications multimédias et le design des médias dans les réseaux informatiques (l'Internet par exemple) gagneront rapidement en importance à mesure que s'instaurera la société de l'information.

*Dans ce domaine un important potentiel demeure encore inexploité pour l'aménagement de compétences pluridisciplinaires, combinant l'informatique, la gestion et la conception, c'est-à-dire le savoir-faire des ETS, des ESCEA et des écoles d'arts appliqués d'aujourd'hui.*

## **- Gestion, organisation et méthodes**

Les milieux économiques souhaitent que les HES réservent, dans leur programme, une bonne place aux bases élémentaires du management et au savoir-faire en matière d'organisation, en insistant particulièrement sur les thèmes suivants: gestion de la technologie, gestion de l'environnement, gestion de compétences primordiales, gestion de l'innovation, gestion de la qualité, stratégies en matière de marketing, détection avancée de l'évolution du marché du travail (structure de l'emploi, évolution des qualifications).

Méthodes d'innovation des produits et des processus: dans ce cadre, on attribue *un fort potentiel d'innovation* à une démarche systématique et méthodique. Cela vaut non seulement pour l'organisation des processus de changement, mais aussi pour les méthodes de développement et la réalisation de produits et des processus nouveaux ou améliorés.

*Le renforcement des compétences dans le domaine des méthodes relatives à l'innovation en matière de produits et de processus offre d'intéressantes possibilités d'approfondissement de la coopération entre les HES (les écoles techniques actuelles et les ESCEA), les EPF et les universités ainsi que les centres CIM et MICROSWISS.*

<sup>19)</sup> Prognos S.A., Informationsgesellschaft Schweiz – Bestandesaufnahme und Perspektiven, Bâle, 1997.

## – Gestion de projets

La gestion de projets est un thème que toutes les HES doivent pouvoir maîtriser en tant que qualification de base, non seulement dans le cadre de la gestion de projets de R&D, mais aussi du point de vue de la gestion des projets et des processus pour les activités d'ingénierie dans l'économie.

La gestion de projets de R&D débute par la préparation de projets dans le cadre national et européen, la formation de consortiums de projet réunissant des centres de R&D et des entreprises, ainsi que la coordination et la conduite de négociations en rapport avec les problèmes à résoudre. Un aspect important de la gestion de projet consiste à définir systématiquement les besoins du marché, l'état des connaissances et de la technique et à procéder à la recherche de brevets et de littérature dans les banques de données. Pour résoudre les problèmes de R&D de l'économie, il faut souvent adopter une approche interdisciplinaire. On sait par expérience que la conduite d'équipes de projet complexes réunissant des spécialistes de branches très diverses est une tâche difficile, qui demande beaucoup de diplomatie et de capacité de conciliation. Pour gérer un projet de manière efficace, les responsables doivent maîtriser l'usage des instruments de planification et d'assurance de la qualité.

*La combinaison de compétences technologiques et sociales constitue un terrain de collaboration intéressant entre les écoles d'ingénieurs actuelles et les ESCEA.*

## – Fondation d'entreprises et gestion de petites entreprises

De nouveaux emplois se créent notamment lors de la fondation d'entreprises ou dans de petites entreprises. Certains déplorent l'absence en Suisse d'une «culture incitant à la fondation d'entreprises». Les efforts actuels de formation de la relève des cadres supérieurs sont essentiellement orientés, à tous les degrés de l'enseignement, en fonction des besoins des grandes entreprises. S'agissant des tâches inhérentes à la création et à la direction de PME, le système suisse de hautes écoles ne présente guère de possibilités de formation adéquates. Les HES devraient profiter de cette brèche intéressante et proposer des offres proches de la pratique et adaptées aux besoins des PME. Le développement de compétences dans le domaine de la direction des petites entreprises serait d'un intérêt certain, notamment du fait qu'il contribuerait à instaurer une «culture des nouveaux entrepreneurs».

Comme nous l'avons déjà souligné, il importe de *tirer pleinement parti des possibilités de renforcer la collaboration des écoles d'ingénieurs, ESCEA et écoles d'arts appliqués – dont l'organisation en réseau n'en est qu'à ses débuts –* avec les EPF, universités et centres CIM et MICROSWISS. C'est notamment souhaitable en ce qui concerne les compétences interdisciplinaires qui associent des disciplines technologiques, des sciences de l'ingénierie, des disciplines économiques et sociologiques et des arts appliqués.

*Le tableau des domaines de compétences esquissé ci-dessus n'est pas exhaustif. Il en ressort notamment que les compétences non techniques et artistiques, surtout dans le cadre des actuelles écoles supérieures d'arts appliqués, méritent d'être étendues.*

✚ *Conclusion: la définition et la mise sur pied de centres de compétences pour l'économie de demain sont une processus qui nécessite la collaboration des concepteurs et acteurs de la vie économique.*

## **2 Objectifs et moyens mis en œuvre en 1998 et 1999**

### **21 Principes**

L'octroi aux HES de subventions fédérales pour la R&D obéira aux principes suivants:

- Dans le cadre du budget que doit approuver l'Office fédéral de l'industrie, des arts et métiers et du travail (OFIAMT), la Confédération supportera un tiers des coûts relatifs à la mise en place de l'infrastructure (personnel et technique), dans la mesure où ils ne pourront être couverts par la recherche commanditée.
- Les mesures d'encouragement des projets et les mesures de qualification seront financées en premier lieu par les ressources de la CTI<sup>20</sup>.

### **22 Vue d'ensemble**

La CTI soutiendra les efforts de renforcement des compétences dans les HES, notamment en matière de R&D, en offrant les possibilités supplémentaires suivantes:

- *mesures de qualification en matière de gestion de projet;*
- *soutien à la préparation de projets* par des membres de la CTI ou des experts mandatés par elle;
- *suivi des projets durant leur réalisation* par le biais d'audits et d'évaluations des résultats effectués régulièrement par des experts de la CTI;
- *financement de projets préalables*, selon un budget clairement délimité, en vue de procéder à des études préalables (faisabilité) et à des recherches (recherche de brevets et de littérature dans les banques de données);
- *financement de projets de qualification*, même sans participation de l'industrie, par exemple pour la formation du personnel de R&D dans les HES, mais aussi pour créer les compétences nécessaires dans les domaines de spécialisation;
- *financement de projets collectifs associant des HES et des instituts compétents des EPF ou des universités*, même sans participation de l'industrie, dans la mesure où ces projets contribuent à créer les compétences dans les domaines de spécialisation;
- *abandon du système des dates-limites pour la remise de demandes de financement de projets* afin de répondre notamment aux besoins des partenaires de l'industrie qui souhaitent pouvoir lancer rapidement des projets et établir plus aisément un calendrier de l'évolution des projets.

<sup>20</sup> Lettre de l'OFIAMT du 27 juin 1997 aux responsables qui, dans le cadre de la procédure de mise au concours, ont présenté une demande de création et d'exploitation de hautes écoles spécialisées.

**Budget de financement des mesures de la CTI visant à créer, dans les hautes écoles spécialisées, les compétences nécessaires en matière de recherche appliquée et de développement pour les années 1998 et 1999**

Tableau 3

Utilisation des moyens	Nombre de projets par année	Budget 1998 (mio. de fr.)	Budget 1999 (mio. de fr.)
<b>Offres de qualification de base pour les enseignants et le personnel des HES</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
Formation, séminaires, ateliers: planification, préparation et gestion de projets			
<b>Offres de qualification relatives à des projets destinés aux enseignants et au personnel des HES</b>		<b>11</b>	<b>11</b>
Projets d'initiation ou premiers projets de R&D	20		
Avant-projets et études de faisabilité	30		
Projets (collectifs) CTI	20		
<b>Gestion du domaine de prestations CTI HES</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
Création, organisation et administration du domaine de prestations			
Evaluation des mesures d'encouragement			
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>15</b>
			<b>30</b>

### 23 Offres de qualification fondamentales

La CTI prépare dans toutes les régions d'implantation des futures HES des offres spéciales de formation continue, par exemple des cours et des ateliers pour les enseignants et le personnel des HES, ce afin de transmettre le savoir nécessaire à la *préparation de projets* dans le cadre national et européen. Ces offres incluront notamment une introduction aux études de marché et à la recherche de brevets et de littérature dans les banques de données. Elles seront dirigées par des experts suisses et étrangers. Il est également prévu que, durant la phase préparatoire, les requérants encore novices en matière de gestion de projets seront suivis par des experts chevronnés (des «parrains»).

Le thème de la *gestion de projets de R&D* sera approfondi dans toutes les régions d'implantation des HES dans le cadre de *séminaires intensifs*, au cours desquels des experts, notamment de l'économie, mettront leur savoir à disposition. A cet égard, il importe d'utiliser les offres faites par l'économie privée.

Le budget prévu pour de telles offres de qualification s'élève à 3 millions de francs par année.

## 24 Offres de qualification se rapportant aux projets

La CTI prévoit le financement des projets initiaux ou «premiers projets» des HES. Il s'agira de réunir des expériences en matière de gestion de projet selon le principe de l'apprentissage sur le tas. Les collaborateurs qui réaliseront *pour la première fois* des projets de R&D, en particulier des écoles qui n'auront pas encore participé à des projets CTI (notamment des ESCEA et des ESAA), pourront bénéficier de subventions dans le cadre de «premiers projets» étroitement suivi par les experts de la CTI, compte tenu des critères d'encouragement CTI élargis. *On évalue le nombre de ces projets à une vingtaine par année.*

*La CTI soutiendra plus souvent des études de faisabilité pour la préparation de projets CTI.* A part la faisabilité des solutions envisagées, il s'agira de déterminer, documents à l'appui, l'état des connaissances actuelles par des études de marché, la recherche de brevets et de littérature, et de réunir les bases d'une diffusion ultérieure des résultats du projet. La CTI sait par expérience que les études de faisabilité et les projets préalables suscitent beaucoup d'intérêt. Les critères qu'elle applique en matière d'encouragement de projets peuvent s'appliquer aux études de faisabilité. *On évalue à une trentaine par année le nombre de projets préalables et d'études de faisabilité.*

*Les projets collectifs associant des HES et des chercheurs des instituts des EPF et universités sont très propices à la création de compétences, de sorte que la CTI leur accorde la priorité.* Ces projets seront également soumis aux critères d'encouragement élargis de la CTI.

La CTI prévoit que les HES augmenteront progressivement le nombre de projets CTI. On s'attend à ce que, sur un nombre global croissant de demandes de projet, deux projets CTI supplémentaires incluant la participation des HES soient autorisés chaque année. Le nombre total des *projets CTI devrait ainsi s'élever à une vingtaine par année.* Les critères d'encouragement normaux de la CTI s'appliqueront à ces projets. Cela signifie que les partenaires de l'industrie assumeront eux-mêmes leurs coûts et verseront des contributions en espèces aux institutions de recherche à but non lucratif. La priorité sera accordée aux projets collectifs auxquels participeront, non seulement des entreprises et des HES, mais également des instituts de hautes écoles et des centres CIM et MICROSWISS.

D'entente avec l'OFQC, la CTI *encouragera dans une plus large mesure la fixation dans les HES de nouvelles priorités thématiques.* La CTI mettra à disposition des fonds pour des *projets d'aménagement spéciaux.* Les critères d'encouragement CTI élargis seront également applicables de cas en cas.

*La CTI renforcera ses mesures de suivi des projets.* Les membres de la CTI et d'autres experts seconderont les équipes de projet en leur prodiguant des conseils

spécialisés (fonction de «parrain»), et feront rapport sur l'avancement du projet et les résultats obtenus. Des experts supplémentaires seront engagés à cet effet.

Les contributions de la Confédération aux projets seront octroyées sur concours – comme il est d'usage dans le cadre de la CTI.

Onze millions de francs par année sont inscrits au budget pour ces offres de qualification de projets.

## **25 Mesures d'organisation, intensification du contrôle des résultats**

Pour la direction et l'administration des activités d'encouragement susmentionnées, la CTI créera une organisation de projet appropriée responsable d'un *domaine de prestations CTI spécial*. Par analogie avec les domaines de prestations CTI existants, on formera une équipe dirigeante composée de membres de la CTI et d'experts de l'économie ainsi que de représentants du secrétariat de la CTI. Chargée d'évaluer les demandes de projet, cette équipe devra aussi entretenir les contacts avec les HES et les équipes de projet.

On envisage en plus de faire évaluer les mesures d'encouragement de la CTI pour le développement de compétences R&D et de faire vérifier l'efficacité des mesures *par des experts indépendants*. Les résultats de l'évaluation fourniront aux responsables de la CTI et à la direction des futures HES les bases nécessaires pour procéder, en fonction de la situation, aux adaptations éventuelles de l'activité d'encouragement.

Un montant de 1 million de francs par année est budgétisé à cet effet.

## **3 Conséquences**

### **31 Conséquences financières et effets sur l'état du personnel**

#### **311 Sur le plan de la Confédération**

Les dépenses totales relatives aux mesures exposées aux chiffres 23 à 25 se montent à 15 millions de francs par année, soit à 30 millions de francs pour la période 1998–1999. Le crédit d'engagement approuvé le 19 septembre 1995 pour le financement de l'activité de la Commission pour la technologie et l'innovation (anciennement: Commission pour l'encouragement de la recherche scientifique, CERS) doit être augmenté à raison de ce montant. Les crédits de paiement nécessaires pour honorer les engagements figurent déjà au budget du DFEP sous la rubrique de l'OFQC.

Il est impératif de renforcer les effectifs du secrétariat de la CTI pour lui permettre de maîtriser son nouveau domaine de prestations, les HES. Mais pour pouvoir chiffrer cet élargissement, il faudra attendre les résultats des efforts de réorganisation que déploie actuellement le DFEP.

Les moyens nécessaires à la poursuite des mesures de qualification et de mise sur pied après 1999 seront requis dans le cadre du prochain message sur la science et la technologie.

## **312 Sur le plan des cantons et des communes**

L'exécution de l'arrêté fédéral n'entraînera pas de charges supplémentaires pour les cantons et les communes.

## **32 Conséquences sur le plan de la politique régionale**

Vu leur répartition géographique, les HES constituent avec les autres hautes écoles un réseau national de centres de compétences. Le présent projet d'arrêté fédéral s'inscrit parfaitement dans le cadre des efforts consentis par la Confédération pour encourager les économies régionales et décrits dans le message du 28 février 1996 sur la réorientation de la politique régionale<sup>21</sup>).

## **33 Autres conséquences**

Le fait d'associer plus étroitement les HES aux activités d'encouragement de la CTI répond à l'objectif visant à augmenter la participation des petites et moyennes entreprises aux projets de recherche cofinancés par la CTI, objectif qui a été défini dans le message du 28 novembre 1994 sur le financement de l'activité de la Commission pour l'encouragement de la recherche scientifique (CERS) dans le cadre national et européen (EUREKA) durant les années 1996-1999 (FF 1995 I 756).

## **4 Programme de la législature**

Bien que le présent projet d'arrêté fédéral ne soit pas expressément mentionné dans le rapport sur le Programme de la législature 1995-1999, il correspond pleinement aux objectifs de la période législative en cours. Mentionnons les objectifs **6** (Suppression des entraves à la concurrence, soutien aux petites et moyennes entreprises, renforcement de la compétence technologique, R12, FF 1996 II 309) et **8** (Consolidation de l'enseignement et de la recherche de haut niveau; renforcement de la formation professionnelle; meilleure utilisation des ressources par la coordination nationale et la collaboration internationale, R15, FF 1996 II 311).

## **5 Relation avec le droit européen**

Le présent arrêté sur le financement de mesures est compatible avec le droit européen en vigueur. Relevons notamment que le financement par l'Etat d'activités de recherche et de développement dans le cadre d'institutions universitaires et de recherche à buts non lucratifs n'est pas considéré comme une aide étatique incompatible avec le Marché commun au sens de l'article 92, 1<sup>er</sup> alinéa, du traité CEE<sup>22</sup>). A ce propos, nous renvoyons par ailleurs aux commentaires qui figurent

<sup>21</sup>) FF 1996 II 1080

<sup>22</sup>) Voir Encadrement communautaire des aides d'Etat à la recherche-développement (JOCE n° C 45 du 17 février 1996, p. 5).

dans le message du 26 novembre 1990 sur le financement de la recherche et du développement axés sur la pratique durant les années 1992 à 1995 (Commission pour l'encouragement de la recherche scientifique, CERS) ainsi que sur le financement de la coopération technologique dans le cadre d'EUREKA durant les années 1992–1995 (FF 1991 I 121).

## **6 Bases juridiques**

La compétence de l'Assemblée fédérale découle de l'article 85, chiffre 10, de la constitution (compétence budgétaire). La base légale pour l'utilisation du crédit est l'article 4 de la loi fédérale du 30 septembre 1954 sur les mesures préparatoires en vue de combattre les crises et de procurer du travail (RS 823.31). Vu qu'il ne contient pas de règles de droit, l'arrêté doit revêtir la forme de l'arrêté fédéral simple selon l'article 8 de la loi sur les rapports entre les conseils (RS 171.11). En tant que tel, il n'est pas sujet au référendum.

N39543

**sur le financement de mesures de la Commission pour la technologie et l'innovation visant à créer, dans les hautes écoles spécialisées, les compétences nécessaires en matière de recherche appliquée et de développement durant les années 1998 et 1999**

du

---

*L'Assemblée fédérale de la Confédération suisse,*

vu l'article 85, chiffre 10, de la constitution;

vu le message du Conseil fédéral du 6 octobre 1997<sup>1)</sup>,

*arrête:*

### **Article premier**

<sup>1</sup> Afin de pouvoir créer les compétences nécessaires en matière de recherche et de développement dans les hautes écoles spécialisées durant les années 1998 et 1999, le crédit d'engagement accordé le 19 septembre 1995<sup>2)</sup> pour le financement de l'activité de la Commission pour la technologie et l'innovation dans le cadre national et européen pendant la période 1996–1999 est augmenté de 30 millions de francs.

<sup>2</sup> L'engagement de personnel supplémentaire pour l'exécution du présent arrêté sera financé par le biais de ce crédit.

### **Art. 2**

Le présent arrêté, qui n'est pas de portée générale, n'est pas sujet au référendum.

N39543

<sup>1)</sup> FF 1997 IV 1102

<sup>2)</sup> FF 1995 IV 570

**Message sur le financement de mesures de la Commission pour la technologie et l'innovation visant à créer, dans les hautes écoles spécialisées, les compétences nécessaires en matière de recherche appliquée et de développement durant les années 1998 e...**

In	Bundesblatt
Dans	Feuille fédérale
In	Foglio federale
Jahr	1997
Année	
Anno	
Band	4
Volume	
Volume	
Heft	46
Cahier	
Numero	
Geschäftsnummer	97.076
Numéro d'affaire	
Numero dell'oggetto	
Datum	25.11.1997
Date	
Data	
Seite	1102-1129
Page	
Pagina	
Ref. No	10 109 240

Das Dokument wurde durch das Schweizerische Bundesarchiv digitalisiert.

Le document a été digitalisé par les Archives Fédérales Suisses.

Il documento è stato digitalizzato dell'Archivio federale svizzero.