

Document: 00011_ip

Disquette: SGC

FORMATION PROFESSIONNELLE

00.011

Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil

à l'appui

d'un projet de décret portant octroi d'un crédit de 1.762.000 francs

destiné à compléter les équipements de la Haute école neuchâteloise (Ecole d'ingénieurs du canton de Neuchâtel, au Locle et Ecole supérieure d'art appliqué, à La Chaux-de-Fonds)

(Du 9 février 2000)

Madame la présidente, Mesdames et Messieurs,

I. INTRODUCTION

Le 24 mars 1998, le Grand Conseil adoptait la loi sur la Haute école neuchâteloise (HEN) dont les articles du chapitre financier sont entrés en vigueur au 1^{er} janvier 1999. C'est donc la première fois qu'une demande de crédit pour l'équipement est présentée en vertu de cette nouvelle loi cantonale mais aussi des dispositions financières de la loi fédérale sur les hautes écoles spécialisées (LHES), du 6 octobre 1995 et de son ordonnance, du 11 septembre 1996. Nous préciserons, au chapitre financier du présent rapport, les nouveautés en la matière.

De plus, ce rapport répond à la demande de la commission de gestion et des finances qui ne souhaite plus voir, dans les comptes d'investissements, une addition de crédits de la compétence du Conseil d'Etat.

Les équipements nouveaux sollicités au travers du présent rapport sont destinés à deux des trois écoles que comporte la Haute école neuchâteloise, à savoir huit projets pour l'Ecole d'ingénieurs du canton de Neuchâtel et un pour l'Ecole supérieure d'art appliqué.

Ils sont tous fortement liés aux activités d'enseignement mais surtout de recherche appliquée et de développement au bénéfice des entreprises régionales. Ce constat réjouissant atteste de la capacité de la Haute école neuchâteloise à répondre aux nouvelles missions définies par la loi fédérale en la matière.

Enfin, ce crédit s'inscrit parfaitement dans les perspectives dressées en page 12 du rapport 95.001 où il était notamment question de réaménagement de certains laboratoires de l'Ecole d'ingénieurs du canton de Neuchâtel.

II. DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS ET JUSTIFICATION DES INVESTISSEMENTS

La plupart des équipements sollicités par le présent rapport s'inscrivent dans le fonctionnement en réseau des hautes écoles (universités, écoles polytechniques fédérales, hautes écoles spécialisées). Plusieurs participent aux centres de compétences agréés par la Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) ou à certains réseaux nationaux de compétences récemment créés par la Confédération, sous l'égide de la commission pour la technologie et l'innovation (CTI) ou même encore au pool national dans le domaine de la microtechnique. Sans exception ils servent tous au développement de projets de recherche appliquée avec la participation active d'entreprises régionales en relation avec les points forts des écoles concernées.

Trois d'entre eux viendront renforcer la capacité de cet indispensable instrument qu'est devenu le Centre d'analyses par faisceau ionique (CAFI). Ils permettent même d'offrir des prestations uniques en Europe. Rappelons que le CAFI est une association regroupant des entreprises, des institutions intéressées et des écoles. Il est géré par l'Ecole d'ingénieurs du canton de Neuchâtel. Il permet notamment l'analyse et la caractérisation des couches minces.

Pour éviter de lasser le lecteur par de nombreux détails techniques, la présentation des équipements sollicités a volontairement été simplifiée.

1. Ellipsomètre spectroscopique (EICN)

Le développement spectaculaire des activités en microtechnologies dans notre école d'ingénieurs se réalise notamment au travers du centre de compétences HES-SO en

systèmes intégrés (CCSI) mais aussi au travers du réseau national de compétences (RNC) en microtechnologies (leadership Ecole d'ingénieurs de Buchs).

Les collaborations croissantes avec l'Institut de microtechnique de l'Université de Neuchâtel, avec l'Ecole polytechnique fédérale et le Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM) se sont traduites par une augmentation importante des financements externes des projets (CTI, réserve stratégique de la HES-SO, Interreg, mandats industriels).

C'est au niveau des techniques de dépôt et de structuration des couches minces que l'école d'ingénieurs se profile. L'optique, l'optoélectronique, les microcapteurs et les microactuateurs, la microélectronique et les nanotechnologies sont les principaux domaines de développement attendus.

Dans ce contexte l'ellipsomètre spectroscopique permettra l'indispensable caractérisation des couches minces, des multicouches et l'analyse des microstructures. Cet outil va compléter les techniques existantes tant à l'école qu'au Centre d'analyses par faisceau ionique. Face à la rareté de cet équipement et à la demande industrielle croissante, cet achat renforcera nos capacités dans ce créneau. Il permettra aussi de maintenir le know-how des spécialistes en optique que l'école compte.

Le coût de cet équipement se monte à 220.000 francs.

2. High Speed Robot Tracking (EICN)

C'est au bénéfice du laboratoire de productique et de robotique, membre du centre de compétences en automation industrielle de la HES-SO que cet équipement doit être commandé.

Il s'agit de mettre à disposition – notamment des entreprises horlogères – une nouvelle génération de robots plus performants tant par la précision que la cadence, ainsi que la modularité offerte. Les essais de faisabilité ainsi réalisés devraient permettre de concurrencer des productions à main d'œuvre bon marché et contribuer à conserver une production locale.

Les laboratoires du centre de compétences HES-SO seront dotés d'autres équipements (caméra haute vitesse, machine à commande numérique de la dernière génération, etc.).

Enfin, un effectif important des étudiants sont inscrits dans cette orientation où ils réaliseront leur travail de diplôme, permettant ainsi de faire bénéficier les industries qui les engageront des savoir-faire récemment acquis.

Les divers éléments de cet équipement (robot HS, robot prise au vol, unité de process, tapis roulant, système de vision) sont devisés à 180.000 francs.

3. Equipement de test en technologie DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) (EICN)

Depuis plusieurs années, le laboratoire d'optique se distingue par ses compétences dans les capteurs et les mesures optiques industrielles. Il est également équipé d'une ligne de caractérisation de composants optiques pour les télécommunications. En complément, la

salle blanche de l'école permet la réalisation de certains de ces composants. Le laboratoire d'optique est membre du centre de compétences en technologie de l'information de la HES-SO. C'est dans ce cadre que l'équipement souhaité doit permettre diverses recherches dans l'utilisation de toutes les capacités offertes par la fibre optique. La technique DWDM associée au multiplexage temporel permet d'accroître considérablement le débit des communications et de satisfaire ainsi à la croissance du trafic numérisé: téléphonie, télévision haute définition, transmission de données (internet).

L'équipement sollicité comprend l'achat de sources laser à spectre étroit (DWDM), d'un analyseur de spectre optique, de multiplexeurs et démultiplexeurs en longueurs d'ondes ainsi que des filtres optiques pour un montant de 150.000 francs.

4. Chambre de dépôt PVD adaptée à l'étude des interfaces (Physical Vapor Deposition) (EICN)

Cet équipement est sollicité par le laboratoire de traitements et de caractérisations des surfaces. Il s'agit en fait de compléter l'équipement du Centre d'analyses par faisceau ionique d'une chambre de dépôt PVD mobile et de permettre ainsi l'analyse des couches minces in situ, en particulier pour les structures multicouches et à "couches gradient" pour des applications tribologiques.

Ces travaux doivent permettre le développement de couches autolubrifiantes pour le recouvrement d'outils d'usinage, de moules ou encore d'outils de mise en forme.

Cette chambre de déposition complétée par l'acquisition d'un spectromètre de haute résolution (voir projet 8) donnera une capacité unique au groupe EICN-CAFI et permettra de remplir plusieurs missions dans le cadre du pool national où collaborent l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne et le CSEM. A l'interne de l'école, ces équipements permettront des applications pour l'usinage à sec et à grande vitesse de matériaux difficilement usinables (acier inox, alliage de titane ou de nickel) dont le laboratoire de machines-outils se préoccupe. Un contrat de collaboration CSEM-EICN a été signé en janvier 2000 pour le développement de nouveaux revêtements.

Enfin, divers travaux de recherche dans le cadre de thèses sont d'ores et déjà prévus avec un financement probable du Fonds national de la recherche scientifique. Des analyses complémentaires pourront être offertes à des partenaires actuels: Ecole d'ingénieurs de Buchs, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Université de Neuchâtel, laboratoire COMLAB du CSEM, Auger/XPS, Institut fédéral d'essais des matériaux du domaine des écoles polytechniques (EMPA).

Le coût d'achat de cette chambre avec le système de transfert des échantillons vers la chambre d'analyse existante est devisé à 150.000 francs.

5. Informatique technique (EICN)

Le domaine de l'automatisation est maintenant caractérisé par l'ouverture des systèmes. En effet, les équipements d'une chaîne doivent pouvoir communiquer même s'ils ne proviennent pas du même fournisseur. Le contrôle des processus est concerné par cette évolution vers l'ouverture et la communication, les systèmes étant de plus en plus éclatés, c'est-à-dire répartis géographiquement.

Les étudiants ayant choisi les orientations "automatique et informatique technique" en électricité ou encore "productique et robotique" en mécanique et en microtechnique doivent pouvoir maîtriser ces outils matériel et logiciel favorisant l'intégration pour les premiers alors que les seconds doivent pouvoir approcher ces nouvelles techniques et étudier leurs possibilités d'application.

Il s'agit en l'occurrence de renforcer l'équipement du laboratoire d'informatique technique et de contrôle des processus.

Les installations nécessaires (PC et réseaux industriels, acquisition de données, postes de développement embarqués, stations virtuelles, actionneurs et capteurs) sont devisées à 120.000 francs.

6. Mémoire de masse (EICN)

Il s'agit en l'occurrence de doter le laboratoire d'informatique technique et de contrôle des processus de la capacité de stockage suffisante. La demande en effet double chaque année et l'installation actuelle n'est plus extensible et sa technologie dépassée.

L'équipement sollicité (armoire avec alimentation redondante, contrôleurs de disques sécurisés, unités de disques, sauvegarde, logiciels divers) se monte à 150.000 francs.

7. Développement de la microscopie ionique (EICN)

Il s'agit à nouveau de compléter l'équipement du Centre d'analyses par faisceau ionique. En plus des méthodes déjà présentes au CAFI, l'achat et le développement du micro-faisceau donne accès à:

- l'analyse, la composition des objets à l'échelle microscopique;
- l'imagerie à trois dimensions, microscopie ionique;
- le traitement des surfaces (microstructuration à l'échelle microscopique).

Les conséquences bénéfiques de ce complément d'installation touchent divers secteurs:

- la qualité et la variété des prestations d'analyse au service de l'économie régionale. Les demandes s'orientent maintenant de plus en plus vers les exigences de cette échelle microscopique;
- le développement de synergies nationales avec l'Ecole polytechnique fédérale, l'Institut de microtechnique de l'Université de Neuchâtel, le CSEM, ainsi que d'autres HES et l'EMPA. Pour cette dernière instance, rappelons le contrat de collaboration signé en décembre 1999 en relation avec ce projet et l'équipement numéro 8;
- le développement de synergies internationales, notamment avec la Franche-Comté mais aussi avec d'autres pays dans les domaines de la microélectronique, de la biologie, de la biomédecine, de l'archéologie et de la géologie;
- une meilleure compréhension du comportement des matériaux en relation avec les centres de compétences HES-SO (matériaux et conceptions ainsi que systèmes intégrés).

Le coût de l'équipement sollicité s'élève à 400.000 francs.

8. Spectromètre de haute résolution (EICN)

Comme les projets 4 et 7, cette demande vise également à compléter l'installation du Centre d'analyses par faisceau ionique. Avec son laboratoire de traitements et de caractérisation des surfaces et le CAFI, l'Ecole d'ingénieurs du canton de Neuchâtel se place dans une situation de quasi monopole en Suisse et en Europe dans la caractérisation des matériaux avec des avantages très importants en ce qui concerne la stoechiométrie des éléments en profil de profondeur. Ces nouvelles analyses doivent notamment permettre:

- de mieux comprendre les phénomènes de modification des surfaces (coloration ou ternissement);
- de contrôler les phénomènes d'adhérence à l'échelle nanométrique;
- d'analyser sans détruire;
- de respecter des valeurs standards absolues.

Cet équipement est développé complémentairement au laboratoire COMLAB du CSEM.

Les développements industriels suivants sont d'ores et déjà envisagés: maîtrise de l'épilage des aciers, développement de nouveaux revêtements autolubrifiants, contrôle des multicouches de disques CD réenregistrables, maîtrise des interfaces et des couches à gradient de composition.

Le coût de cet équipement se monte à 600.000 francs, installation et stabilisation comprises.

9. Atelier pour la filière conservation-restauration d'objets techniques, scientifiques et horlogers (ESAA)

L'Ecole supérieure d'art appliqué renforce son offre de formation en mettant sur pied un enseignement unique en Suisse de conservateur-restaurateur d'objets techniques, scientifiques et horlogers.

Cette deuxième filière de conservation-restauration s'adresse plus particulièrement aux jeunes gens et jeunes filles au bénéfice d'un CFC d'horloger ou de micromécanicien et d'une maturité professionnelle technique. Cette formation comble un vide évident en Suisse et permettra de contribuer à la sauvegarde d'un patrimoine industriel particulièrement riche.

Cette formation bénéficiera d'équipements déjà mis en place pour la conservation-restauration d'objets archéologiques-ethnographiques, en particulier en ce qui concerne la chimie. Il est cependant indispensable en plus d'équiper un nouvel atelier de seize places de travail adapté aux nécessités de travaux délicats et précis (aspiration des solvants et des poussières).

Des équipements complémentaires sont également nécessaires: il s'agit de tours, de fraiseuses et de divers outillages.

Le coût de cet atelier et son équipement se monte à 400.000 francs. Ce dernier montant permet de renoncer au crédit de 140.000 francs inscrit au budget 1999.

III. ASPECTS FINANCIERS

Conformément à l'article 19 de la loi fédérale sur les HES, la Confédération finance un tiers des frais d'investissement des hautes écoles spécialisées. Toutefois, les investissements inférieurs à 300.000 francs sont considérés comme des frais d'exploitation et intégrés à la contribution forfaitaire par étudiant (ordonnance de la loi fédérale, article 19).

De ce fait, les projets 1 à 6 qui ne présentent pas suffisamment de points communs pour être regroupés, ne bénéficieront pas des subventions fédérales au sens de l'investissement. En revanche, les projets 7, 8 et 9 sont générateurs de subventions fédérales à ce titre-là.

De surcroît, la réserve stratégique de la Haute école spécialisée de Suisse occidentale sollicitée interviendra dans le financement du projet 8 avec une mesure d'impulsion de 200.000 francs en raison de l'impact stratégique qu'aura le renforcement des capacités du Centre d'analyses par faisceau ionique.

Ainsi donc, le financement de ces équipements se présente comme suit:

Projet 1

Fr.

Ellipsomètre	220.000.–
--------------------	-----------

Projet 2

High Speed Robot Tracking	180.000.–
---------------------------------	-----------

Projet 3

DWDM	150.000.–
------------	-----------

Projet 4

PVD	150.000.–
-----------	-----------

Projet 5

Informatique communication	120.000.–
----------------------------------	-----------

Projet 6

Informatique mémoire	150.000.–
----------------------------	-----------

Projet 7

Microscopie ionique	Fr.	
Coût global	400.000.–	
Subventions de la Confédération	<u>136.000.–</u>	
A charge du canton	264.000.–	264.000.–

Projet 8

Spectromètre	Fr.
Coût global	600.000.–
Subventions fédérales	136.000.–
Réserve stratégique HES-SO	<u>200.000.–</u>

A charge du canton	264.000.–	264.000.–
--------------------------	-----------------	-----------

Projet 9

Atelier Ecole supérieure d'art appliqué	Fr.	
Coût global	400.000.–	
Subventions fédérales	<u>136.000.–</u>	
A charge du canton	264.000.–	<u>264.000.–</u>
Dépense totale nette pour l'Etat		<u>1.762.000.–</u>

IV. PERSPECTIVES

Les exigences de la commission de gestion et des finances nous conduiront ponctuellement à vous présenter un rapport à l'appui des équipements nécessaires aux diverses écoles de la Haute école neuchâteloise tant il est vrai que l'évolution technique est extrêmement rapide dans ces domaines.

A la fin de la présente année, au plus tard en 2001, nous solliciterons très vraisemblablement un crédit de construction pour l'extension de la Haute école de gestion, à l'étroit sur le site neuchâtelois actuel de Sainte-Hélène.

Dans un délai de trois à cinq ans, nous aurons également à vous soumettre un rapport sur le développement de l'Ecole d'ingénieurs du canton de Neuchâtel.

V. CONCLUSIONS

Les différents crédits sollicités s'inscrivent dans le développement normal de l'Ecole d'ingénieurs du canton de Neuchâtel et permettent l'ouverture de la dernière filière de l'Ecole supérieure d'art appliqué.

Ils s'inscrivent tous dans une perspective de formation des étudiants des deux écoles mais surtout ils sont fortement liés à la poursuite de l'effort dans le domaine de la recherche appliquée, de la veille et du transfert de technologies au bénéfice des entreprises de la région.

Ils permettent enfin d'affirmer les compétences du Centre d'analyses par faisceau ionique créé au sein de l'Ecole d'ingénieurs par le Conseil d'Etat en 1997.

Pour l'ensemble de ces motifs, nous vous prions de prendre en considération le présent rapport et d'adopter le décret ci-après.

Veillez agréer, Madame la présidente, Mesdames et Messieurs, l'assurance de notre haute considération.

Neuchâtel, le 9 février 2000

Au nom du Conseil d'Etat:

Le président,

Le chancelier,

P. HIRSCHY

J.-M. REBER

Décret

portant octroi d'un crédit de 1.762.000 francs destiné à compléter les équipements de la Haute école neuchâteloise (Ecole d'ingénieurs du canton de Neuchâtel, au Locle et Ecole supérieure d'art appliqué, à La Chaux-de-Fonds)

Le Grand Conseil de la République et Canton de Neuchâtel,

sur la proposition du Conseil d'Etat, du 9 février 2000,

décète:

Article premier Un crédit de 1.762.000 francs est accordé au Conseil d'Etat pour compléter les équipements de la Haute école neuchâteloise:

- Ecole d'ingénieurs du canton de Neuchâtel au Locle;
- Ecole supérieure d'art appliqué à La Chaux-de-Fonds.

Art. 2 Le Conseil d'Etat est autorisé à se procurer, éventuellement par la voie de l'emprunt, les moyens nécessaires à l'exécution du présent décret.

Art. 3 Le crédit sera amorti conformément aux dispositions du décret concernant l'amortissement des différents postes de l'actif des bilans de l'Etat et des communes, du 23 mars 1971, modifié le 21 octobre 1980.

Art. 4 ¹Le présent décret est soumis au référendum facultatif.

²Le Conseil d'Etat pourvoit, s'il y a lieu, à sa promulgation et à son exécution.

Neuchâtel, le

Au nom du Grand Conseil:

La présidente,

Les secrétaires,