

# L'ÉCOLE CENTRALE DE NANTES

## RAPPORT D'ÉVALUATION

---

NOVEMBRE 1995

---



# TABLE DES MATIÈRES

## Organisation de l'évaluation

5

### PREMIÈRE PARTIE

L'évaluation de 1990	7
1 - Les relations avec l'université de Nantes	9
2 - L'enseignement	9
3 - Les laboratoires de recherche	10
. Automatique-Robotique-Productique	10
. Informatique	10
. Hydrodynamique navale	10
. Energétique	10
. Matériaux, structures mécaniques	10
. Génie civil	10
4 - Les moyens	11
. Les enseignants	11
. Les IATOS	11
. Les moyens financiers	11
5 - Les structures et le gouvernement	11
6 - Les relations industrielles	11

### DEUXIÈME PARTIE

Les chiffres-clés	13
-------------------	----

### TROISIÈME PARTIE

Préparation de l'évaluation seconde	17
1 - La phase d'évaluation interne	19
2 - Les choix du CNE pour l'évaluation seconde	19
. Les conséquences de l'intégration de l'Ecole à l'intergroupe des Ecoles centrales	19
. La recherche : évolution des structures et valorisation	20
. Les moyens	20

### QUATRIÈME PARTIE

L'évaluation de 1995	21
1 - Les conséquences de l'intégration de l'Ecole centrale de Nantes à l'intergroupe des Ecoles centrales	23
. Les évolutions intervenues dans la formation	23
. Les relations de l'Ecole avec son environnement	28
2 - Les évolutions de la recherche	31
. Les formations doctorales	31
. La politique d'organisation des laboratoires	32
. La valorisation de la recherche	37
3 - Les moyens	38
. Le budget	38
. Les personnels	39

### CINQUIÈME PARTIE

Conclusions	41
1 - La permanence des choix stratégiques et leurs conséquences	43
2 - Les novations	43



# ORGANISATION DE L'ÉVALUATION

Cette évaluation a été placée sous la responsabilité de **Jean Didier** et **Bernard Menasseyre**, membres du Comité National d'Evaluation. **Christine Crespy**, chargée de mission, en a assuré la coordination.

Le Comité remercie les experts qui lui ont apporté leur concours. Il rappelle que ce rapport relève de sa seule responsabilité.

## Ont participé à l'évaluation :

### En tant qu'experts

**Gilles Bertrand**  
professeur à l'université de Bourgogne

**Jean-Claude Bouvier**  
professeur à l'université d'Aix-Marseille I

**Dominique Ducassou**  
professeur à l'université de Bordeaux II

**Georges Lespinard**  
professeur à l'Ecole nationale supérieure d'hydraulique  
et de mécanique des fluides de Grenoble

**Roger Ohayon**  
professeur au Conservatoire national des arts et métiers

**Jean Yoccoz**  
consultant au CNE

### Au titre du Secrétariat général du Comité

**Rachida Amaouche**  
pour la présentation du rapport

**Bruno Curvale**  
chargé d'études

**Agnès Leclère**  
pour la gestion des missions

**Marie-Noëlle Soudit**  
pour la mise en page

**André Staropoli**  
Secrétaire général



PREMIÈRE PARTIE

L'ÉVALUATION DE 1990





La première évaluation de l'École nationale supérieure de mécanique, devenue, en 1991, École centrale de Nantes, qui s'était déroulée en 1990, avait été conduite par six experts sous l'autorité de Raymond Castaing et de Jean Yoccoz.

L'évaluation envisageait tous les aspects de l'activité de l'établissement : les relations avec l'Université de Nantes, l'enseignement, les laboratoires de recherche, les moyens, les structures et le gouvernement, les relations industrielles.

## 1

## LES RELATIONS AVEC L'UNIVERSITÉ DE NANTES

Elles s'appuyaient sur une convention générale de collaboration, signée en 1985, enrichie par la suite de nombreux avenants traitant de problèmes particuliers.

Le Président de l'université était membre de droit du Conseil d'administration et du Conseil scientifique de l'École.

Cette dernière, qui utilisait deux services communs de l'université (médecine préventive et sport), prenait en charge certains enseignements universitaires : licence et maîtrise de technologie mécanique, licence et maîtrise de mécanique. Elle assurait quatre DEA cohabilités à son bénéfice et à celui de l'université.

Cependant, l'École n'était pas habilitée à délivrer le doctorat qui demeurait un diplôme de l'université de Nantes, alors qu'un nombre important de thèses étaient préparées en son sein.

Le Comité recommandait que la contribution importante de l'École à la préparation des thèses pût trouver une reconnaissance institutionnelle.

## 2

## L'ENSEIGNEMENT

L'enseignement reposait d'abord sur une première année commune à l'ensemble de la promotion, puis sur une spécialisation croissante en deuxième année qui comportait trois filières :

- Conception et fabrication mécanique, matériaux et énergétique ;
- Automatique, informatique, robotique ;
- Calcul des structures, hydrodynamique, génie océanique, génie civil.

Enfin, la différenciation était accentuée en troisième année, qui comprenait un stage industriel et une initiation à la recherche.

La richesse des contacts avec les milieux industriels (participation de nombreux professionnels à l'enseignement) et les liens étroits avec les laboratoires de recherche avaient été considérés par le Comité comme des points positifs.

Les quatre DEA cohabilités étaient les suivants :

- DEA Automatique, Informatique appliquée, Systèmes électroniques ;
- DEA Dynamique des fluides et des transferts ;
- DEA Génie mécanique, matériaux, mise en oeuvre ;
- DEA Dynamique et Génie civil terrestre et maritime.

À l'exception du DEA «Dynamique des fluides et des transferts», les enseignements de DEA et de troisième année se recoupaient largement, cette superposition posant problème : la troisième année d'école d'ingénieur débouchait sur l'entrée dans la vie active alors que le DEA fournissait des bases solides pour la recherche. Le nombre de titulaires de DEA, élèves-ingénieurs, préparant une thèse, était très peu élevé à l'ENSM.

Le CNE recommandait à l'École de maintenir son orientation d'une formation technologique fortement couplée à la recherche. Cette liaison assurait, en effet, l'adéquation des connaissances technologiques aux exigences de l'industrie, même si cette articulation forte entre la formation et la recherche n'était pas sans inconvénient : elle supposait un décalque trop rigide de l'organisation des cours sur les thèmes de recherche, risquant ainsi de priver l'élève-ingénieur d'une vue synthétique. Il était aussi conseillé à l'École de laisser une plus grande place au travail personnel de l'élève en première année.

Le CNE voyait dans la présence, sur le site, de deux autres écoles d'ingénieurs, toutes deux composantes de l'Université de Nantes, l'IRESTE (Institut de Recherche et d'Enseignement Supérieur aux Techniques de l'Électronique) et de l'ISITEM (Institut de Sciences de l'Ingénieur en Thermique Énergétique et Matériaux) et dans l'installation déjà prévue à l'époque d'une École des Mines l'occasion de constituer un ensemble vaste et puissant au sein duquel l'École pourrait bénéficier de la reconnaissance et de la lisibilité attachées à des regroupements tels que les Instituts nationaux polytechniques. Au préalable, il lui paraissait souhaitable que les objectifs de chacune des écoles concernées, en particulier de l'École des Mines, fussent définis de façon concertée.

### Automatique-robotique-productique

Le Laboratoire d'Automatique de Nantes (LAN) : URA CNRS comportait 65 personnes dont 11 mises à disposition par le CNRS.

Le Laboratoire de Productique était une jeune équipe créée en 1990 par un regroupement entre chercheurs du LAN (robotique) et chercheurs du Laboratoire de Métallurgie et Techniques de Production en Mécanique ; il comptait 9 personnes dont 3 thésards boursiers ou assistants.

### Informatique

Le Laboratoire d'Informatique pour les Sciences de l'Ingénieur était un laboratoire de petite taille accueillant 6 enseignants chercheurs et 8 thésards.

### Hydrodynamique navale

Le Laboratoire d'Hydrodynamique Navale (LHN), URA CNRS, comportait deux composantes : le groupe hydrodynamique et le groupe de modélisation numérique dont le fonctionnement scientifique était très autonome. On relevait la disparité des effectifs : 31 personnes dans le groupe hydrodynamique et 8,5 personnes dans le groupe modélisation numérique.

On observait aussi le contraste des moyens renforcé par la présence d'une filiale, la SIREHNA (Société d'Ingénierie, de Recherches et d'Études en hydrodynamique Navale) et de sa sous-filiale, la CAREHNA, créées pour développer et commercialiser les résultats des recherches du LHN ; le groupe de modélisation numérique ne travaillait pas avec ces sociétés, préférant garder l'entière maîtrise de ses recherches. La forte dépendance de cette deuxième équipe par rapport aux contrats était soulignée.

### Énergétique

Le Laboratoire de Mécanique des Transferts Turbulents et Diphasiques était une jeune équipe CNRS (collaborant avec une équipe de Saint-Nazaire, équipe recommandée à la Direction de la Recherche du MEN) comptant 23 personnes dont 3 personnels CNRS.

Le Laboratoire d'Énergétique était un très petit laboratoire comptant 3 enseignants chercheurs de l'ENSM, 2 enseignants à temps partiel de l'IUT de Saint-Nazaire, 2 thésards et 2 techniciens et caractérisé par la faible participation financière de l'Etat.

### Matériaux, structures mécaniques

Le Laboratoire de Matériaux comptait 40 personnes, un budget de 2,9 MF (hors salaires) dont 2 MF de contrats, 6 équipes entre lesquelles il convenait de développer des collaborations horizontales.

Le Laboratoire de Mécanique des Structures était une équipe recommandée par la Direction de la Recherche (MEN) composée de 28 personnes et de 16 thésards. La multiplicité et l'hétérogénéité des études regroupées sous un même thème de recherche posait problème.

### Génie civil

Le Laboratoire de Génie Civil était constitué de 30 personnes dont la moitié était des enseignants chercheurs de l'ENSM, du Département Génie Civil de l'IUT de Saint-Nazaire et de l'université de Nantes. Il comprenait trois équipes de recherche. Afin de parer à tout éclatement, l'officialisation de l'association des trois établissements était recommandée, au travers de la création d'une structure de fonctionnement adaptée. L'établissement d'un programme scientifique sur 4 ans avec des objectifs précis et une politique de recrutement, l'amélioration des ressources financières par une politique contractuelle plus ambitieuse et l'extension des collaborations à d'autres organismes universitaires ou non, locaux ou non, pour pouvoir aborder des thèmes où la pluridisciplinarité est nécessaire constituaient les autres recommandations formulées par le Comité au sujet du laboratoire de Génie Civil.

La recherche faisait l'objet de préconisations plus générales :

- le renforcement des effectifs en provenance des organismes de recherche nationaux pouvait permettre d'aider une recherche performante. Celle-ci était, en effet, handicapée par le poids des charges d'enseignement des enseignants chercheurs, en particulier dans le cycle des formations doctorales ;
- l'École devait veiller à ce que la recherche fondamentale puisse disposer de moyens convenables sans être trop tributaire des contrats ;

- l'effort de restructuration de la recherche, commencé dans les secteurs Automatique-Informatique et Hydrodynamique Navale-Génie Océanique, devait être poursuivi dans les secteurs Mécanique des Structures-Matériaux-Énergétique et Génie Civil où l'on constatait une trop grande dispersion dans les thèmes retenus.

## 4 LES MOYENS

### Les enseignants

Leur nombre total était de 100 dont 24 professeurs. On remarquait la faiblesse du nombre d'enseignants de rang magistral et de chercheurs du CNRS, l'inégalité de répartition de l'encadrement des filières. Le fort pourcentage d'anciens élèves de l'École dans le corps enseignant était mentionné.

### Les IATOS

L'effectifs des IATOS était de 130 agents représentant 127 temps plein. 25% des personnels était rémunéré sur ressources propres, dont une forte proportion d'ingénieurs. Telle était la conséquence d'une sous-dotation en personnel statutaire de cette catégorie dans un établissement où l'enseignement et la recherche avaient un caractère très hautement technique. Un rééquilibrage, vers le haut, de la pyramide des emplois était jugé nécessaire, ce qui supposait la sous-traitance des travaux de maintenance et d'entretien. Ainsi, comme le proposait la direction de l'établissement au Ministère, la masse des points d'indice libérés pourrait être utilisée pour ce «pyramidage».

### Les moyens financiers

En 1989, le budget consolidé, en recettes, s'élevait à 66 MF, dont 39,2 MF hors masse salariale. Sur cette somme, les recettes provenant des contrats recherche représentaient 20,8 MF.

La part significative des charges de personnel résultait de la conjonction de deux facteurs : l'accroissement des dépenses relatives à l'enseignement, dues au recours à de nombreux intervenants extérieurs et à l'augmentation des tarifs horaires, d'une part, le poids (7MF) dans le budget de l'École, malgré une tendance à la réduction, des rémunérations et charges annexes du personnel propre à l'École, d'autre part.

Le niveau des réserves non engagées pouvait être jugé important (de l'ordre de 10 MF en 1989, soit 25% du budget hors masse salariale des employés de l'Etat), mais il fallait tenir compte de plusieurs considérations : la part très élevée des ressources provenant des contrats de recherche, revenus soumis aux aléas de la conjoncture économique, le poids considérable du personnel sur budget propre qu'il faut continuer à rémunérer, aussi difficile soit la période, enfin le multipartenariat dans les équipements, les versements n'étant pas toujours synchronisés.

## 5 LES STRUCTURES ET LE GOUVERNEMENT

Si la composition du Conseil d'administration traduisait un souci de faire intervenir les autorités politiques et économiques de l'extérieur, celle du Conseil scientifique marquait la volonté de l'établissement d'établir des liens avec les autres organismes de recherche implantés à Nantes : le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, l'IFREMER, l'Institut supérieur d'informatique et d'automatique de l'École des Mines de Paris et l'Institut de physique et de chimie des matériaux (Université-CNRS).

## 6 LES RELATIONS INDUSTRIELLES

L'École développait une importante activité de valorisation de la recherche, par la création de filiales ou par des aides à la création d'entreprises.

L'ENSM était actionnaire depuis 1986 de deux sociétés de recherche sur contrats, agréées par l'ANVAR, la SIREHNA (dans le domaine de l'hydrodynamique navale) et la SITIA (dans le domaine des automatismes). La SIREHNA avait engendré une sous filiale, la CAREHNA, orientée vers les petites et moyennes entreprises.

Par ailleurs, l'École avait signé un contrat de collaboration générale avec la société EM4 qui exerçait ses activités dans le domaine des matériaux et qui avait été fondée depuis peu, à l'époque, par un ancien membre de l'ENSM.

Si les contrats de recherche constituaient une source importante de revenus pour l'établissement, témoignant ainsi de relations très étroites avec le monde économique, à l'inverse, la formation continue générait des ressources beaucoup plus faibles : cette distorsion était la traduction d'un choix délibéré en faveur de la recherche.



DEUXIÈME PARTIE

LES CHIFFRES-CLÉS

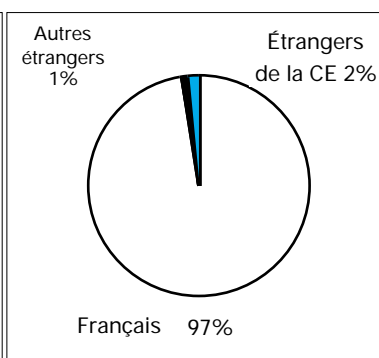
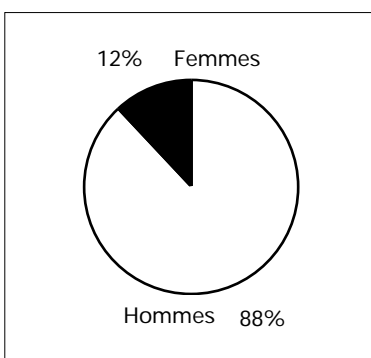
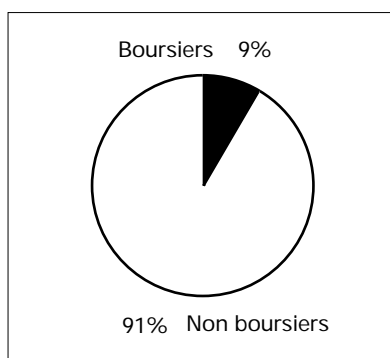


## Les étudiants en 1993-1994

Année d'études	Inscrits administratifs		
	Hommes	Femmes	Total
1ère année	164	22	186
2ème année	183	20	203
3ème année	215	34	249
<b>Total</b>	<b>562</b>	<b>76</b>	<b>638</b>

Inscrits en DEA (3ème année)	66	14	80
Année de spécialisation	9	0	9
Inscrits en thèse	139	25	164



## Les ressources en 1993 (hors salaires)

	En KF	En %
Ressources affectées	15 048	38,6%
Droits d'inscription	1 186	3,0%
Subvention de l'Etat (hors salaires)	14 060	36,1%
Dotations des collectivités locales	4 250	10,9%
Subventions d'autres organismes publics	242	0,6%
Autres ressources propres	4 158	10,7%
<b>Total des ressources</b>	<b>38 944</b>	<b>100,0%</b>

## Chiffres d'affaires des filiales

	En KF
SA Sirehna (filiale à 35%)	11 791
SA Carehna (filiale à 51% de Sirehna)	3 137
SA Sitia (filiale à 35%)	4 722
<b>Total</b>	<b>19 650</b>

## Les dépenses de fonctionnement en 1993

(hors salaires sur budget Etat)

	En KF	En %
Infrastructures	10 465	23,7%
Autres charges isolées	8 273	18,7%
Charges non isolées	13 689	31,0%
Rémunérations sur budget	11 743	26,6%
<b>Total des dépenses</b>	<b>44 170</b>	<b>100,0%</b>

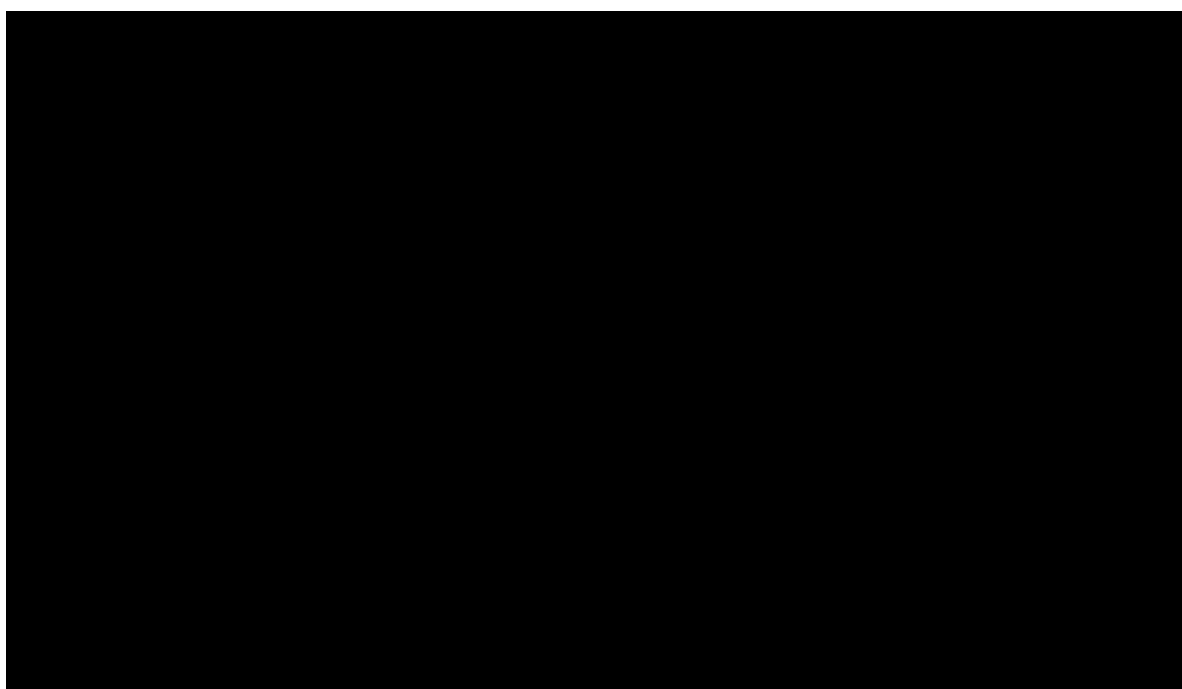
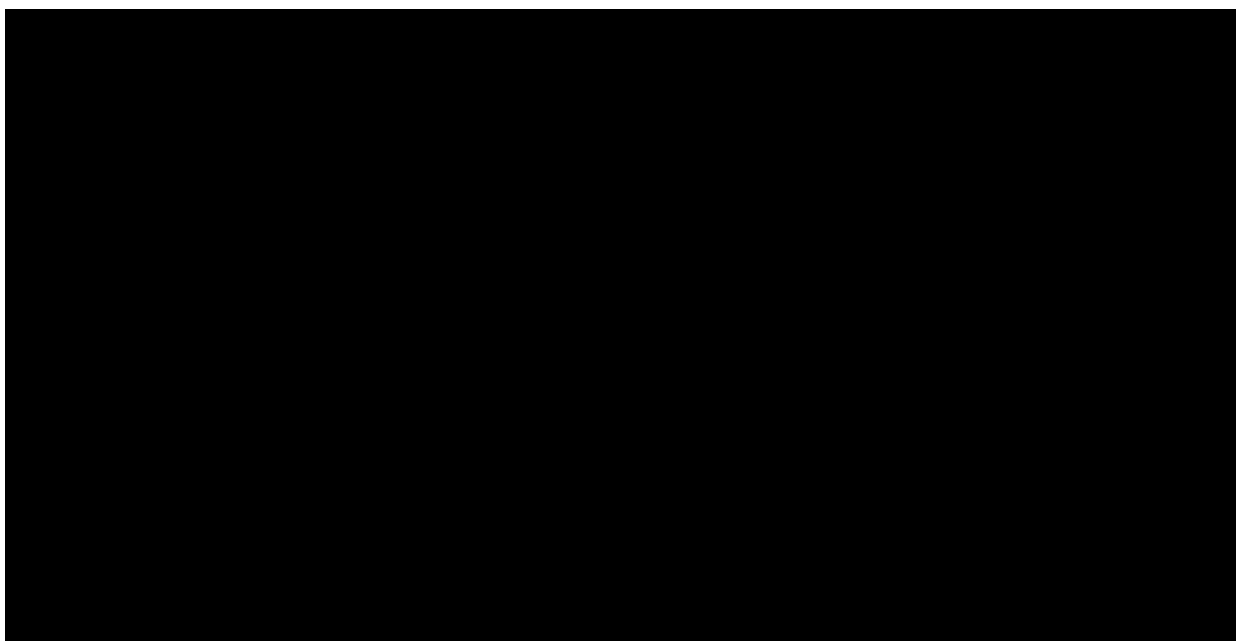
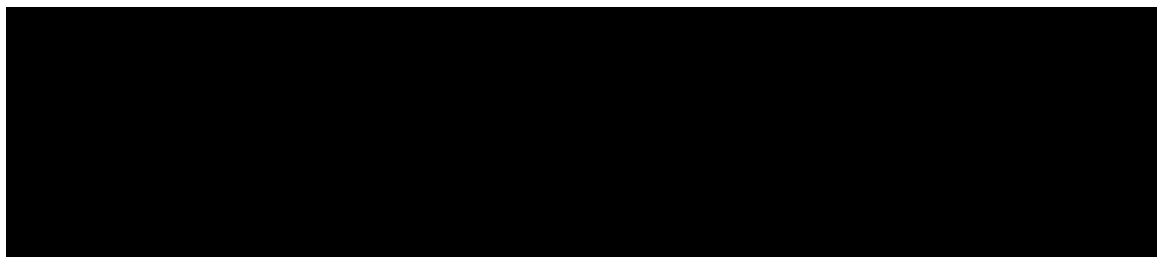
## Les enseignants

Professeurs	25
Maîtres de conférences	48
Assistants et ATER	11
Second degré	18
ENSAM	0
Moniteurs	0
Crédits PAST	2
Professeurs associés	1
<b>Total</b>	<b>104</b>

## Structure du corps

Rang A	24,0%
Second degré	17,3%
Jouvence *	< 10%

\* ATER et moniteurs





TROISIÈME PARTIE

PRÉPARATION DE  
L'ÉVALUATION SECONDE



## 1

## LA PHASE INTERNE DE L'ÉVALUATION

Le Comité n'a engagé que de façon récente la nouvelle évaluation des établissements qu'il a déjà examinés auparavant une première fois. L'expérience n'a été menée à son terme que dans la seule université Strasbourg I - Louis-Pasteur et entreprise dans trois autres. L'ECN a suivi le même processus par lequel elle a été invitée, dans un premier temps, à faire connaître l'appréciation qu'elle portait sur sa situation, conçue comme un élément essentiel de la nouvelle évaluation. Cette phase s'avère être un exercice difficile auquel les établissements sont inégalement et rarement préparés et qu'ils pratiquent souvent avec une grande prudence, que peut expliquer le soin de préserver la bonne entente de tous les partenaires de la communauté universitaire. Ces précautions peuvent conduire à privilégier l'explicité sur l'analyse discursive et critique.

La phase d'évaluation interne de l'École centrale de Nantes s'est déroulée entre le début du mois de novembre 1994 et la fin du mois de janvier 1995. La démarche de retour du Comité avait été entamée dès le mois de juin 1994. Elle s'est déroulée selon le processus suivant :

- dans un premier temps, une relecture approfondie du premier rapport d'évaluation a permis de dégager les axes de la nouvelle évaluation ;
- les conclusions de cette approche initiale ont été discutées avec le Directeur de l'École centrale, le 19 septembre suivant, à l'occasion d'un premier contact qui avait pour objectif, à la fois de présenter la méthode d'évaluation du Comité et de recueillir, de la part du Directeur, sa vision des évolutions intervenues depuis la dernière évaluation, ainsi que ses attentes quant aux thèmes que le CNE devrait aborder. La transformation de l'ENSM en École centrale et ses conséquences, les évolutions de la recherche et des formations doctorales, la valorisation de la recherche et la politique des personnels sont apparus, pour le CNE et pour le Directeur de l'École centrale, comme les grands thèmes qui pouvaient être appréciés dans cet établissement évalué quatre ans auparavant ;
- la visite que le CNE a effectuée dans l'établissement, le 25 octobre suivant, a permis de recueillir des informations qui ont confirmé les orientations du Comité. Il s'agissait, dans le même temps, d'apporter une aide méthodologique dans l'élaboration du rapport d'évaluation interne.

Le rapport d'évaluation interne de l'École centrale de Nantes se présente comme un document très synthétique d'un statut d'apparence incertaine : la présence dans un même document du rapport d'évaluation interne, à aucun moment désigné comme tel, et des réponses aux questionnaires statistiques du CNE est source d'ambiguïtés. Au-delà de ces considérations formelles, on constate un décalage entre les attentes du Comité et l'exercice réalisé par l'École, qui s'est réduit à une présentation des évolutions intervenues depuis la dernière évaluation. Considérant que les forces et les faiblesses de l'établissement avaient été mises en relief par la première évaluation, ce rapport offre une information actualisée non dépourvue d'intérêt, mais dont toute interrogation critique, voire simplement problématique, est absente.

Ce document, parvenu au Comité fin janvier 1995, est composé des chapitres suivants :

- un préambule constitué d'un développement sur les objectifs de l'intergroupe des Écoles centrales et d'un paragraphe sur les relations avec l'Université de Nantes ;
- la formation des ingénieurs ;
- la recherche et la formation doctorale ;
- l'évolution de la recherche et des structures de recherche ;
- les structures de l'École ;
- les relations internationales ;
- l'École et son environnement.

## 2

## LES CHOIX DU CNE POUR L'ÉVALUATION SECONDE

Le Comité National d'Évaluation a choisi les thèmes d'évaluation suivants :

### Les conséquences de l'adhésion de l'École à l'intergroupe des Écoles centrales

Événement majeur intervenu depuis la dernière évaluation, l'adhésion de l'École à l'intergroupe des Écoles centrales a eu un certain nombre d'incidences sur son fonctionnement que le Comité a jugées utiles d'examiner. Ce sont d'abord des conséquences pédagogiques dont les modifications intervenues dans le recrutement constituent l'un des aspects essentiels. La mobilité des étudiants au sein de l'intergroupe et une ouverture internationale accrue, à travers l'accès au réseau TIME, en découlent aussi. Toutefois, si les modifications du recrutement sont entrées rapidement dans les faits, les échanges nationaux ou internationaux sont encore en phase de maturation. Le développement de l'enseignement des langues étran-

gères est un choix délibéré de l'École, qui a imposé la certification extérieure, des compléments en anglais professionnel et une seconde langue. On ne peut ignorer l'importance donnée aux langues dans toutes les Écoles de l'intergroupe.

Pour ses relations extérieures, l'École se trouve désormais dans une double position : une position nationale dans le cadre du réseau des Écoles centrales et une position locale à travers les liens noués avec les établissements voisins, et avec l'ensemble technologique constitué ces dernières années sur le site nantais. Dès lors, il était intéressant de considérer les relations que l'École entretient avec son environnement local depuis qu'elle est devenue École centrale.

### La recherche : évolution des structures et valorisation

En 1990, lors de la première évaluation, une restructuration de la recherche avait été amorcée dans les secteurs Automatique-Informatique et Hydrodynamique Navale mais les domaines de la Mécanique et des Matériaux ainsi que celui du Génie Civil se caractérisaient encore par une trop grande dispersion des équipes et des thèmes de recherche.

Depuis, le regroupement du potentiel de recherche en quatre grandes entités et la création d'une école doctorale commune avec l'université sont intervenus. Le rapport de 1990 montrait que la recherche était une orientation forte et prioritaire de cette école : le Comité a donc jugé indispensable d'examiner les évolutions intervenues dans ce secteur.

L'activité de valorisation de la recherche est, à l'École Centrale de Nantes, particulièrement développée dans le cadre d'un dispositif original, tant sur le plan structurel que fonctionnel : L'École a voulu distinguer ses missions de formation et de recherche de sa mission de valorisation de la recherche en confiant cette dernière à des sociétés filiales qu'elle contrôle, sans intervenir dans leur gestion. Par ailleurs, les laboratoires ont une activité de recherche contractuelle indépendante des filiales. Le Comité avait, dans son précédent rapport, appelé l'attention de l'École sur les risques d'une dépendance financière trop forte des laboratoires à l'égard des ressources provenant des contrats. Le problème se pose avec une acuité nouvelle au moment où la courbe des revenus provenant de l'activité contractuelle s'est infléchie à la baisse. Comment, dès lors, l'École parvient-elle à concilier les exigences liées à ses missions de formation et de recherche et la mission de valorisation qui, elle aussi, lui incombe ?

### Les moyens

Le CNE a choisi aussi d'analyser l'évolution des moyens financiers et des ressources humaines de l'École.

QUATRIÈME PARTIE

L'ÉVALUATION DE 1995



## 1

## LES CONSÉQUENCES DE L'APPARTENANCE DE L'ÉCOLE CENTRALE DE NANTES À L'INTERGROUPE DES ÉCOLES CENTRALES

A la suite de la signature de la Charte de l'Intergroupe des Ecoles centrales en décembre 1990, et après la publication d'un décret du 31 juillet 1991, l'Ecole a pris le nom d'Ecole centrale de Nantes.

Les objectifs dominants pour les quatre écoles centrales étaient les suivants :

- mettre en oeuvre des moyens de coordination et des modalités permettant
  - . une harmonisation de leurs recrutements,
  - . un accord de leurs programmes pédagogiques et de leurs méthodes,
  - . des flux significatifs d'échanges d'étudiants,
  - . d'autres échanges, en particulier au niveau des formations doctorales ;
- mettre en commun leurs expériences de collaboration internationale et coordonner leurs politiques dans ce domaine ;
- engager des actions communes pour
  - . créer de nouvelles formations technologiques,
  - . constituer de nouveaux pôles d'excellence,
  - . élargir la collaboration avec les entreprises, en particulier dans les domaines de la coopération technologique et de la formation continue ;
- harmoniser leur politique de communication et faire connaître les Écoles centrales en France et à l'étranger ;
- élargir la collaboration avec la communauté scientifique et universitaire, notamment sur la base des accords régionaux.

## Les évolutions intervenues dans la formation

Il convient de distinguer les évolutions de l'École qui relèvent de son adhésion à l'Intergroupe de celles qui tiennent à la dynamique propre de l'établissement.

1) Sur le plan pédagogique, trois sortes d'effets pouvaient être attendus du rattachement à l'Intergroupe : une modification du recrutement, une mobilité des étudiants entre les Écoles centrales et une ouverture internationale accrue grâce à la participation au réseau international

TIME. Le développement de l'enseignements des langues aux non spécialistes, qui constituait l'une des priorités pédagogiques de l'École, avant même son rattachement à l'Intergroupe, est en harmonie avec la politique pratiquée par les Écoles centrales dans le domaine de l'enseignement des langues.

### Le recrutement

L'intégration à l'Intergroupe a eu une incidence forte sur le recrutement. L'ENSM recrutait sur la base de deux concours communs aux 24 ENSI, ouverts aux élèves des CPGE : le concours M à dominante Mathématiques et le concours P à dominante Physique. Le recrutement de l'École centrale de Nantes est régi désormais par l'arrêté du 6 août 1993. La majorité des élèves proviennent du concours commun Centrale/Supélec, option M, option P' et option TA (cf. tableaux).

Concours Centrale/ Supélec option M	1992	1993	1994
rang du 1er entré	366 ème	186 ème	303 ème
rang du dernier entré	880 ème	950 ème	975 ème
nombre de recrutés	68	97	80
nombre d'inscrits au concours	3 998	3 936	3 906

Concours Centrale/ Supélec option P'	1992	1993	1994
rang du 1er entré	186 ème	181 ème	280 ème
rang du dernier entré	612 ème	633 ème	674 ème
nombre de recrutés	66	60	53
nombre d'inscrits au concours	2601	3160	2938

Concours Centrale/ Supélec option TA	1992	1993	1994
rang du 1er entré	6 ème	10 ème	18 ème
rang du dernier entré	23 ème	31 ème	31 ème
nombre de recrutés	7	6	6
nombre d'inscrits au concours	60	228	182

Elle recrute encore aussi sur la base du concours des ENSI devenu depuis 1993 concours commun polytechnique DEUG :

Concours commun polytechnique DEUG	1992	1993	1994
rang du 1er entré	28 ème	22 ème	13 ème
rang du dernier entré	97 ème	61 ème	71 ème
nombre de recrutés	11	12	12
nombre d'inscrits au concours	1703	1554	1289

L'École ouvre trois places au concours T'. Il existe aussi des admissions sur titres pour les titulaires de DUT au niveau de la première année (8 places) et pour les titulaires d'une maîtrise au niveau de la deuxième année (21 places). Enfin, 5 à 10 élèves sont recrutés par la voie de la formation continue après un DUT, 4 années de vie active et un cycle préparatoire de deux ans (arrêté Fontanet du 31 janvier 1974).

#### La mobilité des étudiants au sein de l'Intergroupe

L'Intergroupe organise une mobilité des étudiants de troisième année entre les quatre écoles : en 1994-1995, 250 élèves ont été concernés.

Cette mobilité peut prendre plusieurs formes : il peut s'agir des semaines thématiques organisées par option, des travaux de fin d'études ou encore d'une troisième année entièrement effectuée dans une autre école du groupe.

Les échanges d'étudiants portent sur des effectifs limités et se font encore davantage de la province vers Paris que dans le sens inverse : deux élèves de Lille et un élève de Lyon sont venus faire une troisième année à Nantes en 1994-1995 alors que, dans le même temps, l'École centrale de Paris recevait 8 élèves de Lille, 14 élèves de Lyon et 6 de Nantes. On constate aussi un certain déséquilibre pour les semaines thématiques même si certains échanges connaissent un succès avéré : il en est ainsi de la mobilité organisée entre l'option «Innovation et Conception de produits» de l'École centrale de Paris et de l'option «Conception, Fabrication et Productique» de l'École centrale de Nantes qui a concerné, en 1994-1995, 27 Parisiens et 32 Nantais. Chaque École accueille pendant une semaine l'option partenaire et, à cette occasion, sont mis en place des enseignements spécifiques, intégrés au cursus scolaire, qui mettent en relief la complémentarité entre l'approche «management» de Paris et l'orientation plus technique de Nantes. Un programme de visites d'entreprises et d'institutions complète la formation, permettant aux élèves de prendre la mesure des caractéristiques de l'environnement industriel et institutionnel de chaque école. La logistique (hébergement et restauration) est

prise en charge par les étudiants de l'établissement d'accueil, ce qui favorise une prise de contact rapide et une meilleure connaissance réciproque.

L'organisation de cette mobilité donne lieu à des réunions régulières d'information par les directions des études de chaque établissement ; en outre, chaque école présente aux trois autres, au cours d'un forum, ses propositions de mobilité.

#### L'ouverture internationale

Pour des stages et des échanges d'élèves notamment, des conventions lient l'École à plusieurs universités étrangères :

- depuis dix ans, au Japon : 8 à 15 élèves de troisième année vont faire un stage d'un trimestre au Japon et l'École reçoit un nombre équivalent de Japonais ;

- en Europe, principalement dans le cadre des programmes ERASMUS qui permettent des stages de 3 à 6 mois dans des laboratoires universitaires où les élèves ont la possibilité de réaliser le «travail de fin d'études» et, dans une moindre mesure, par l'intermédiaire des programmes COMETT qui offrent des stages en entreprise de 3 à 6 mois ;

- en Amérique du Nord : au Canada (Mc Gill à Montréal) et aux États-Unis (Ann Arbor dans le Michigan, Washington University, New-Orleans ...).

L'augmentation très nette du nombre d'étudiants partant à l'étranger et l'existence d'un directeur adjoint chargé des relations internationales attestent d'une volonté forte de l'École de développer ses échanges internationaux. En outre, la création de l'association «Centrale Nantes International», qui s'est faite à l'initiative des élèves et en concertation avec la direction de l'établissement, a permis une implication plus effective des élèves dans la gestion des actions internationales, en particulier dans l'accueil des étrangers et dans la diffusion de l'information auprès des élèves. Cette association a notamment préparé et réalisé un échange avec l'ETSII de Madrid, dans le cadre du réseau TIME.

L'adhésion au réseau TIME devrait marquer une nouvelle étape dans la politique internationale de l'École. Le réseau TIME (Top Industrial Managers for Europe), fondé à l'initiative de l'École centrale de Paris, comprend une trentaine d'établissements européens, dont les quatre écoles de l'Intergroupe. Les accords passés dans le cadre de ce réseau permettent à un élève-ingénieur d'obtenir, outre le diplôme de l'École centrale, un diplôme étranger, au terme de deux ans d'études dans une



école d'un autre pays. Il bénéficie ainsi d'un double diplôme obtenu en quatre années d'étude. La réciprocité est vraie pour les étudiants des établissements partenaires. Les premiers doubles diplômes (École centrale de Nantes, Politecnico di Milano, Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Madrid) pourraient être délivrés dès 1996.

L'intégration dans le réseau TIME est une réalité trop récente pour en tirer des conclusions relatives à son impact sur l'ouverture internationale de l'École ; néanmoins, la politique internationale est identifiée dans la Charte de l'Inter groupe comme un objectif prioritaire de la collaboration entre les quatre écoles : on peut ainsi supposer que les relations internationales nouées dans le cadre du réseau des Écoles centrales seront essentielles dans la stratégie internationale de l'École. Pour l'instant, cependant, il s'agit plus d'une virtualité que de modifications réelles.

### Le développement de l'enseignement des langues

L'adhésion de l'École au réseau des Écoles centrales n'est pas à l'origine de la politique volontariste de l'établissement en matière d'enseignement des langues. Cette priorité avait été définie avec force antérieurement. Il ne fait pas de doute, cependant, que l'appartenance à l'Inter groupe joue un rôle, ne serait-ce qu'en offrant à l'École de nouveaux horizons internationaux ou en lui imposant le respect de certaines normes pédagogiques, particulièrement dans le domaine de l'enseignement et de la certification des langues étrangères.

L'Ecole centrale a ainsi réussi à développer une pédagogie de l'enseignement des langues, adaptée aux besoins de professions auxquelles elles préparent : celle-ci, à bien des égards, a un caractère exemplaire.

Dans l'ancienne Ecole nationale supérieure de mécanique, dont est issue l'Ecole centrale de Nantes, une langue étrangère était incluse, depuis 1963, dans la scolarité des élèves : elle concernait, en fait, 40 à 50% d'entre eux. Mais c'était, semble-t-il, un enseignement de caractère général qui ne prenait pas vraiment en compte les besoins particuliers des élèves-ingénieurs. Plusieurs langues étaient proposées (dont le russe et l'arabe), mais l'anglais était choisi par 80% des élèves. Dès cette époque, une certification spécifique était mise en place : les élèves devaient obtenir le TOEFL (Test of English as a Foreign Language). Mais ce test, dont les épreuves ne comportaient que des questions du type QCM, était d'une portée assez limitée.

En 1990, l'enseignement a été complètement réorganisé, grâce à la nomination d'un professeur agrégé d'anglais particulièrement expérimenté dans les questions relatives à

l'enseignement des langues étrangères aux non-spécialistes et grâce à la constitution d'une équipe pédagogique qui, avec l'enseignant chargé de la communication, constitue le département des langues et de la communication.

De grands efforts ont été faits pour le valoriser, c'est-à-dire en faire un enseignement aussi noble que les autres et pour l'adapter aux besoins des professions auxquelles prépare la formation des élèves-ingénieurs. Comme dans la plupart des écoles, une deuxième langue est apparue dans la scolarité des élèves : depuis 1994, cette deuxième langue est obligatoire pour les élèves de première année ; en 1995-1996, cette obligation de la deuxième langue sera étendue à la deuxième année. Enfin le système de certification extérieure s'est renforcé et généralisé. Dorénavant, aucun élève ne peut sortir de l'ECN sans avoir une certification en langue.

Actuellement, les élèves peuvent choisir entre quatre langues : anglais, allemand, espagnol et français langue étrangère (pour élèves étrangers). En première année, où deux langues sont maintenant obligatoires, l'anglais n'est pas forcément la première langue. Mais il doit obligatoirement faire partie du couple linguistique de la première année.

En première année, les élèves reçoivent 56 heures d'enseignement pour la première langue et 48 pour la deuxième. En deuxième année, l'horaire est de 70 heures pour la première langue ; en troisième année, de 55 heures.

Un équilibre est recherché entre l'acquisition de la langue d'usage quotidien (compréhension et expression), qui est l'objectif essentiel de la première année, et l'apprentissage de la langue à finalité professionnelle, c'est-à-dire, pour le moment, d'un « anglais professionnel appliqué aux besoins de l'ingénieur », qui fait l'objet de l'enseignement de deuxième et troisième années.

La certification extérieure est une pièce essentielle du dispositif. Le TOEFL ayant été abandonné, les élèves doivent obtenir à la fin de la première année le First Certificate in English (FCE) de l'université de Cambridge. En moyenne, 80% des élèves d'une promotion obtiennent le FCE à la fin de la première année ; les autres doivent le repasser l'année suivante. Le diplôme d'ingénieur délivré par l'Ecole ne peut être obtenu par un élève que s'il y a eu cette certification minimale en première langue. En espagnol et en allemand, le même type de certification existe, avec la même démarche : diploma básico de Español, zentrale Mittelstufenprüfung (ZMP) pour l'allemand.

Les enseignants de langues de l'École dispose d'équipements satisfaisants (2 laboratoires de langues acquis grâce à une subvention de la Région, 6 salles d'enseignement

équipées en matériel audio et vidéo), mais le doublement des volumes horaires de langues, depuis 1990, n'a pas été accompagné par des créations d'emplois d'enseignants à la hauteur des besoins. Les enseignants statutaires n'assurent que le quart de la charge d'enseignement et l'École doit recourir à de nombreux intervenants extérieurs pour assurer l'enseignement des langues. En outre, le département Langues et Communication, au sein duquel sont dispensées ces enseignements, est dépourvu d'enseignant chercheur.

**Recommandation :** En dépit des efforts accomplis dont il faut saluer l'intérêt, les langues continuent à ne pas bénéficier, au sein de l'École, d'un statut comparable aux autres disciplines. Compte tenu des progrès réalisés, il serait opportun que l'École réfléchisse, de façon plus systématique, à la place qu'elles doivent avoir dans la formation actuelle d'un ingénieur. Sur cette base pourraient être mieux définis les moyens à affecter à l'équipe d'enseignants qui a besoin d'être stabilisée et mieux intégrée dans l'École. Celle-ci mettrait ainsi en harmonie son effort avec ses ambitions.

2) Dans le domaine de la formation, d'autres évolutions qui tiennent à la dynamique propre de l'École se sont produites.

#### Les modifications introduites dans la pédagogie

L'organisation de la formation a connu peu de modifications depuis la première évaluation. Les études se déroulent sur trois ans ; elles sont composées d'un tronc commun comprenant la première année et deux trimestres de la deuxième année, et d'un enseignement optionnel, choisi en fin de 1ère année, qui se déroule partiellement sur la deuxième année et toute la troisième année.

#### Le tronc commun

Le tronc commun comprend des enseignements pluridisciplinaires scientifiques, technologiques et économiques.

#### Enseignements de tronc commun

1ère année	Mathématiques de l'ingénieur Informatique Algorithmique numérique Mécanique des solides et des milieux continus Mécanique des fluides Résistance des matériaux Electrotechnique et électronique Energétique Technologie mécanique, bureau d'études et conception assistée par ordinateur Langues vivantes (anglais, allemand, espagnol) Formation à la communication
2ème année	Mathématiques et statistiques Mécanique des vibrations Mécanique des milieux continus - Introduction aux éléments finis Matériaux métalliques et non métalliques Physique des ondes Electronique Automatique et automatismes Langues vivantes (anglais, allemand, espagnol) Gestion d'entreprise
3ème année	Langues vivantes (anglais, allemand, espagnol) Economie et gestion de l'entreprise Expression et communication Assurance et contrôle qualité

### *La formation optionnelle*

Neuf possibilités sont offertes en formation optionnelle :

- Automatique,
- Informatique,
- Robotique,
- Conception, Fabrication et Productique,
- Énergétique,
- Matériaux,
- Calcul des structures ,
- Hydrodynamique et Génie océanique,
- Génie civil.

### *Les enseignements*

Au cours des dernières années, l'École a cherché à mettre en oeuvre une pédagogie plus active en réduisant les cours en amphithéâtre et en privilégiant le travail personnel encadré à l'École sous forme de micro-projets ; en outre, chaque semaine, quatre matinées sont consacrées à des enseignements thématiques alliant cours magistral, travaux pratiques et étude de synthèse.

La participation au programme PRIMECA en vue de promouvoir la formation dans le domaine de la Conception assistée par ordinateur permet de conforter l'approche des projets industriels qu'elle développe depuis le début des années 1960, en rapprochant mécanique, matériaux et commande des machines et des processus industriels.

En outre, l'enseignement de l'histoire des sciences, introduit en première année depuis 1993, et la poursuite et le développement des pratiques sportives au sein de l'École s'inscrivent dans une politique pédagogique de l'établissement pour ouvrir ses formations aux aspects généraux de la culture, sans négliger la forme physique des élèves.

Les deux premières années sont organisées en trois périodes d'un trimestre, se terminant chacune par une semaine de contrôles.

La première année, d'un volume horaire de 845 heures, est consacrée au tronc commun qui comprend 60% de formation scientifique de base (soit 455 heures), 25% de formation technologique (soit 215 heures) et 15% de formation en sciences humaines (soit 175 heures).

En fin de première année, les élèves ont la possibilité d'effectuer un stage ouvrier.

La deuxième année, qui est organisée dans le même esprit que la première année, présente deux caractéristiques : la diminution progressive des activités scientifiques de base au profit des enseignements optionnels et l'introduction d'enseignements d'économie et de gestion. Les enseigne-

ments de tronc commun représentent 60% de la part totale des enseignements de deuxième année.

La troisième année débute par un stage ingénieur d'au moins trois mois, réalisé entre la fin de la deuxième année et le 15 novembre suivant. Ce stage, qui met les étudiants en situation de résoudre ou de contribuer à résoudre un problème industriel, fait l'objet d'un rapport soumis à une double évaluation, par le maître de stage à l'intérieur de l'entreprise, puis par un jury de soutenance à l'École. L'initiation à la recherche fait partie du programme de troisième année sous la forme d'un travail réalisé dans un laboratoire de recherche de l'École, ou extérieur à l'École. Les étudiants sont fortement encouragés à effectuer leur initiation à la recherche dans une université étrangère. Le projet de fin d'études, travail de conception le plus proche possible d'un avant-projet industriel, peut aussi être effectué dans un établissement étranger.

Conclusion : l'École a certes suivi les recommandations du Comité en aménageant les études des élèves de façon à laisser une plus grande place à un travail personnel encadré sur le plan pédagogique. En revanche, elle a maintenu de façon délibérée un enseignement qui suit étroitement les différents thèmes de recherche qu'elle met en oeuvre. Ce choix stratégique, jamais remis en cause depuis l'origine, allie enseignement, recherche et développement industriel. Il recueille l'adhésion de l'ensemble de l'École et contribue à la qualité de ses relations avec les milieux professionnels. Il comporte donc indéniablement des avantages. Cependant, comme le CNE le soulignait dans son rapport antérieur, un tel projet présente un risque : celui de faire dépendre l'enseignement et la pédagogie d'une recherche dont les orientations varient selon les circonstances et dont l'organisation est encore perfectible.

### *Le développement de la formation continue*

En 1990, la formation continue ne constituait pas une préoccupation majeure de l'École et les ressources de cette origine stagnaient. En outre, l'offre de formation diplômante était restreinte et se trouvait en concurrence avec les formations dispensées par le Conservatoire National des Arts et Métiers. Bien que la conjoncture soit favorable à la formation continue, l'École n'a pas révisé sa position, en raison de la priorité qu'elle accorde à la recherche et parce que, pour cela, nombre de ses enseignants chercheurs sont accaparés par les formations doctorales. Elle se limite à la formation diplômante et à des actions de haut niveau, telles que les écoles d'été ou les programmes européens.

Le dispositif de formation continue de l'ECN s'est enrichi, depuis lors, d'une nouvelle formation d'ingénieur : l'ISGTA (Institut Supérieur de Génie Technologique Atlantech) qui a le statut d'une association régie par la loi de 1901. En 1991, l'ECN, associée à plusieurs partenaires professionnels (dont la Confédération Régionale des Industries Mécaniques, Électroniques et Connexes, institution fédérant les 5 syndicats métallurgiques des Pays de Loire) ou académiques (Université et autres écoles) a contribué à la création, dans le cadre d'Atlantech, de cet institut dont l'objectif initial était la mise en oeuvre des formations d'ingénieurs dites «Decomps» par la voie de la formation continue.

Cette formation comprend deux options organisées dans deux cycles indépendants : informatique industrielle dont les enseignements sont dispensés à l'ESEO (École Supérieure d'Électronique de l'Ouest) et mécanique, option prise en charge par l'ECN. Cette formule, qui s'adresse à des techniciens supérieurs en poste depuis au moins cinq ans, comprend un cycle préparatoire de quatre mois représentant 200 heures et un cycle de deux ans comportant 1200 heures d'enseignement dispensés en alternance une semaine sur quatre. La première promotion, sortie en juillet 1994, a produit 37 diplômés.

## Les relations de l'École avec son environnement

S'étendant sur un campus de 16 hectares et comprenant 30 000 m<sup>2</sup> de surfaces bâties (hors zone d'entreprises et résidence pour étudiants), l'Ecole centrale de Nantes, établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel depuis le décret du 19 septembre 1993, confirme avec force son autonomie juridique, financière et pédagogique. Cependant, elle a volontairement noué et développé des relations particulièrement avec l'Université de Nantes mais aussi avec d'autres établissements, tant des Pays de Loire que de Bretagne (Ecole navale de Brest, ENSIETA de Brest, nouvelle antenne rennaise de l'Ecole normale supérieure de Cachan).

## Les relations avec l'Université

L'ECN entretient avec l'Université des rapports anciens et suivis dans le domaine de l'enseignement et de la recherche, ainsi que dans celui de l'administration et de la gestion. La convention de collaboration, signée en juin 1985 entre l'École et l'Université, est la base des échanges entre les deux établissements. Une nouvelle convention, tenant compte de la modification, depuis 1993, du statut de l'École centrale, est en cours d'élaboration. En effet, la situation statutaire actuelle de l'École

lui confère une autonomie académique accrue par rapport à l'Université : l'École peut, par exemple, avoir la responsabilité de l'organisation des DEA, ce qui n'était pas le cas précédemment quand elle avait le statut d'une École nationale supérieure d'ingénieurs. Sa politique de collaboration forte avec l'Université se marque par un certain nombre d'actions conjointes :

### - En recherche :

Deux laboratoires communs ont été créés en 1993 dans le domaine de l'automatique, le Laboratoire d'Automatique de Nantes dont la gestion est assurée par l'Ecole centrale et, dans le domaine de l'informatique, l'IRIN (Institut de Recherche en Informatique) piloté par l'Université de Nantes.

Une École doctorale commune dans le domaine des Sciences de l'Ingénieur a été mise en place à la même époque. La gestion en a été confiée à l'ECN.

Par ailleurs, les deux établissements, qui ont décidé d'une politique concertée en matière d'habilitation de DEA, ont arrêté le principe de la délivrance conjointe du doctorat. Mais, bien qu'elle assure le quart de la production totale de doctorats de l'Académie de Nantes, l'Ecole centrale n'est toujours pas habilitée à délivrer de doctorat parce que le Ministère ne souhaite pas étendre la liste des établissements autorisés à délivrer ce titre (cf. infra).

### - En formation :

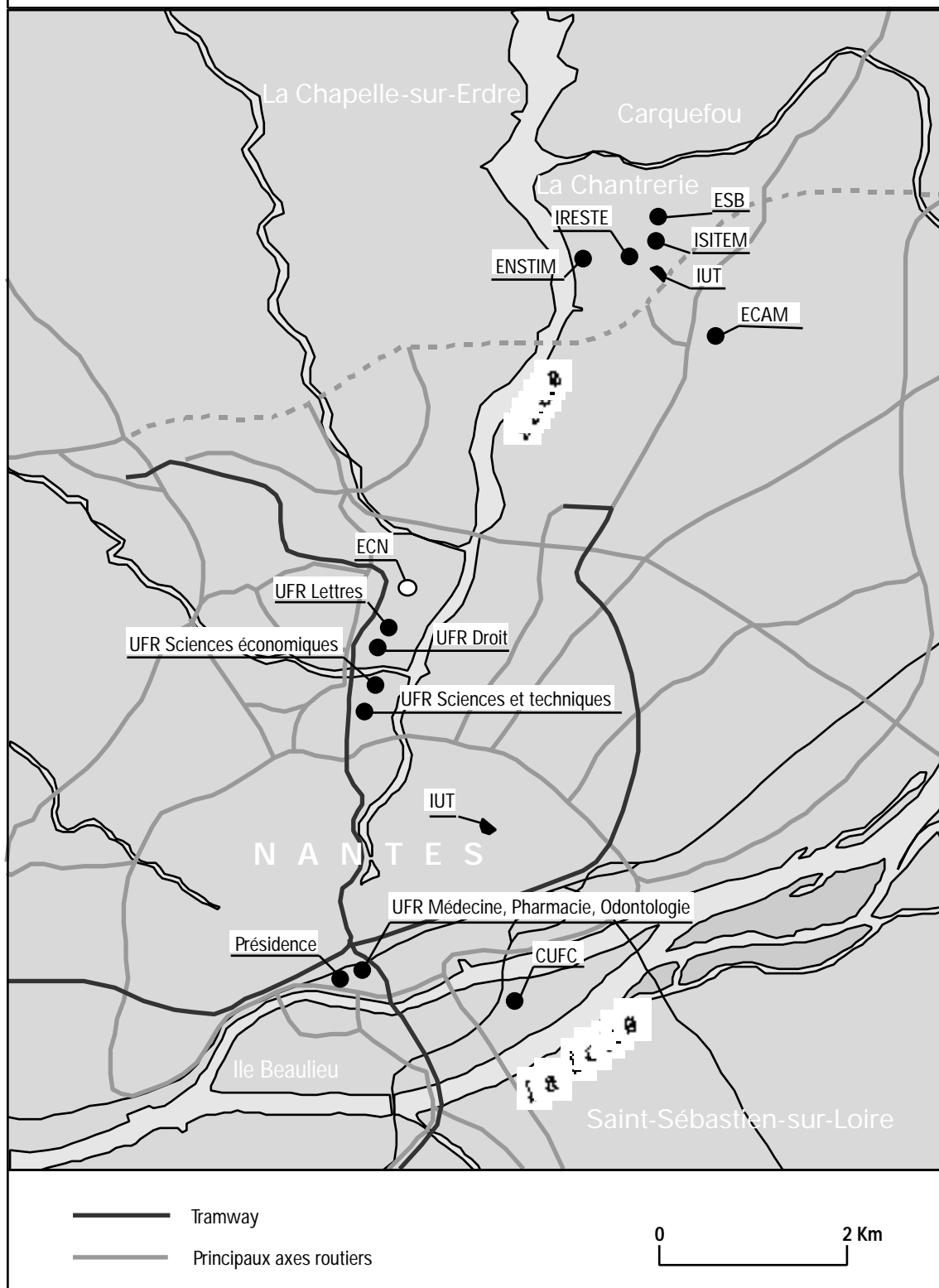
L'ECN organise les formations de licence et de maîtrise de Technologie de la Construction Mécanique pour le compte de l'Université. En revanche, la licence de Mécanique est organisée à l'Université depuis la rentrée 1994 ; il en sera de même pour la maîtrise en 1995, les travaux pratiques demeurant à la charge de l'ECN pendant toute la période transitoire.

### - En administration et gestion :

L'agent comptable de l'université est agent comptable de l'ECN mais son nouveau statut d'EPSCP incite l'École à demander de disposer en propre d'un emploi d'agent comptable. Les deux établissements poursuivent une politique concertée en matière d'informatique de gestion dans le cadre du groupement GIGUE et du projet NABUCO auxquels ils participent.

Les commissions de spécialistes sont communes mais l'Université et l'École ont convenu de réexaminer globalement leur structure, à l'occasion de leur renouvellement.

## L'ECN DANS L'ESPACE UNIVERSITAIRE NANTAIS



CNE 1995

Il est à noter aussi que la médecine préventive de l'Université est ouverte aux élèves de l'École et que les bibliothèques des deux établissements sont accessibles à l'ensemble des étudiants et des élèves. La bibliothèque de l'École abrite les moyens documentaires de l'École doctorale.

### Les relations avec l'École nationale supérieure des techniques industrielles et des mines

Une École des Mines s'est implantée récemment à Nantes. Mais, contrairement à ce qui était prévu et qui aurait été souhaitable, l'ECN n'a pas été consultée au préalable sur les orientations scientifiques de cet établissement placé sous la tutelle du ministre chargé de l'Industrie. Des contacts postérieurs sont intervenus, mais la position de l'ECN à l'égard de l'École des Mines demeure prudente. Une collaboration constructive débute dans le domaine de l'automatique, sous l'égide de l'École et avec la participation de l'Université, et dans le domaine de l'informatique, dans le cadre du DEA dirigé par l'Université et cohabilité avec les deux écoles.

### Les relations avec Atlantech

Membre du groupement d'intérêt public ATLANTECH, l'ECN, établissement à vocation nationale, n'a pas souhaité se fondre dans une structure qui aurait pu apparaître comme l'amorce d'une université de technologie. Le GIP, qui en l'état actuel préserve son autonomie, lui semble permettre de conduire avec ses partenaires des actions que chacun d'entre eux, pris isolément, ne pourrait mener à bien. Ainsi réduit à une fonction de coordination d'actions bien délimitées, Atlantech convient à l'ECN. Il reste, toutefois, à déterminer si cette formule, utile mais d'ambition modeste, suffira à contrebalancer la relative désorganisation occasionnée par les créations récentes dans la région de différentes écoles et filières technologiques.

### Les relations avec les collectivités territoriales

Les relations de l'Ecole centrale avec les collectivités territoriales sont bonnes. L'École bénéficie d'une convention passée avec le Conseil régional qui lui attribue annuellement une dotation de 1,2 MF gérée par son conseil scientifique et utilisée pour le cofinancement d'équipements scientifiques. A cette dotation s'ajoute celle du Conseil général qui, en moyenne, s'élève à 0,8 MF par an. Des subventions sur projet peuvent être allouées par la Ville de Nantes, plus concernée par le transfert de technologie. Ces trois collectivités n'interviennent que ponctuellement dans le cofinancement d'équipements pédagogiques.

L'Ecole centrale de Nantes, qui n'a pas été concernée par le schéma Université 2000, a bénéficié du précédent contrat de Plan Etat-Région qui prévoyait la construction d'un hall productique-robotique. Deux opérations concernant l'ECN sont inscrites au CPER 1994-1998 : la construction d'un institut d'automatique (39,7 MF) en relation avec le CNRS, et l'extension du hall d'essais hydrodynamiques (40 MF).

Au cours des quatre dernières années, l'Ecole centrale de Nantes a été amenée à signer deux baux emphytéotiques : l'un avec la SEM Atlanpole pour la construction d'un bâtiment réservé à l'accueil d'entreprises filiales de l'Ecole centrale, d'une dizaine de petites entreprises avec lesquelles l'ECN entretient des collaborations scientifiques et de l'IRCN ; l'autre pour la construction d'une résidence pour étudiants de première année, par une société d'économie mixte dépendant de la Ville de Nantes et de la Caisse des dépôts et consignations.

### Les relations inter-régionales

Les collaborations de l'ECN dépassent le cadre des Pays de Loire pour s'étendre à la Bretagne où elle a noué des collaborations avec l'École navale de Brest, l'ENSIETA de Brest et l'antenne rennaise de l'École normale supérieure de Cachan.

**Recommandation :** L'ECN a toujours cherché à préserver son autonomie sans rompre les liens qu'elle entretenait avec ses partenaires régionaux. Cette politique équilibrée doit être poursuivie mais, dans l'avenir, sa mise en oeuvre se révélera sans doute plus complexe. D'un côté, le contexte local s'est diversifié et enrichi et la multiplication des établissements, dont les vocations risquent d'être concurrentes, imposera des choix pour éviter une dispersion des moyens. L'École doit mieux préciser la nature de ses collaborations avec l'École des Mines et le GIP Atlantech. D'un autre côté, son adhésion à l'Intergroupe des Écoles centrales n'est certes pas incompatible avec le rôle qu'elle joue dans le contexte nantais. Il convient toutefois qu'elle mesure la spécificité que cette appartenance lui confère, pour éviter d'être considérée, sur place, comme un établissement dont les intérêts s'éloignent de ceux des établissements voisins.

L'adhésion au réseau des Écoles centrales a très peu d'incidence encore sur la recherche : il n'existe pas de politique concertée de recherche mais l'Intergroupe a mis en place des colloques de doctorants et une brochure commune aux quatre écoles. L'opportunité de créer un DEA en cohabilitation entre les quatre écoles est envisagée, mais l'articulation de celui-ci avec les écoles doctorales locales s'annonce difficile.

## Les formations doctorales

### Les DEA

Quatre DEA existaient en 1990-1991 :

- un DEA «Automatique, Mathématiques appliquées, Systèmes électroniques», DEA transversal de la filière électronique ;
- un DEA «Dynamique des fluides et des transferts» ;
- un DEA «Génie mécanique, matériau, mise en oeuvre» ;
- un DEA «Dynamique et Génie civil terrestre et maritime».

Depuis, une école doctorale en «Sciences pour l'ingénieur» a été créée à Nantes en 1993. Elle est, bien entendu, commune à l'ECN et à l'Université et regroupe six formations doctorales, réparties en deux groupes de trois :

- 3 formations en Mécanique, Énergétique et Génie civil :
  - . Dynamique des fluides et des transferts (ECN) ;
  - . Génie civil (INSA de Rennes, ECN, Université de Nantes, Université de La Rochelle) ;
  - . Génie mécanique (ECN).

Année	1989-1990	1990-1991	1991-1992	1992-1993	1993-1994	1994-1995
Élèves de 3 <sup>e</sup> année en DEA	33	36	49	48	82	66
Effectif total inscrit en DEA		144	137	147	191	161
Pourcentage d'élèves-ingénieurs		25%	36%	33%	43%	41%
Total des élèves de 3 <sup>e</sup> année	170		215		249	
Pourcentage des élèves	19%		22,7%		32%	

Les chiffres précédents indiquent un véritable effort pour la formation par la recherche des ingénieurs de l'École centrale de Nantes.

- 3 formations en Science et Technologie de l'information :
  - . Automatique et informatique appliquée (ECN, Université de Nantes) ;
  - . Informatique (Université de Nantes, ECN, École des Mines de Nantes) ;
  - . Électronique (Université de Nantes).

On constate que trois de ces six formations sont sous la responsabilité principale de l'ECN. Si l'on ajoute que le responsable de la formation «informatique» est également professeur à l'ECN, et qu'enfin, le responsable de l'école doctorale l'est aussi, on mesure l'importance prise par l'École dans la formation doctorale en Sciences de l'ingénieur.

Parmi les objectifs affichés par l'école doctorale, on trouve une meilleure concertation sur la politique de formation doctorale (exigences communes de niveau et de qualité en matière de DEA et de doctorat, politique des mentions, exigence d'une publication avant soutenance etc.). Si l'échange des modules reste assez largement du domaine des souhaits, l'élévation et l'homogénéisation du niveau des doctorats semble bien réelles.

Les effectifs totaux de reçus aux DEA sont les suivants :

1989	1991	1993	1995
84	109	113	130**

\*\* effectif attendu, calculé par extrapolation du taux de réussite, remarquablement stable, entre 75 et 80%.

Le nombre d'élèves-ingénieurs suivant un DEA en double cursus est un indicateur significatif, à comparer, d'une part, aux effectifs des inscrits en DEA, d'autre part, aux effectifs d'élèves-ingénieurs de troisième année.

### Les doctorats

Bilan des thèses soutenues

Inscriptions	1993	1994	1994	Total
2ème année	1	0	0	1
3ème année	12	21	7	40
4ème année	21	16	11	48
5ème année	0	0	0	0
6ème année	0	0	0	0
7ème année	0	0	0	0
8ème année	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	<b>18</b>	<b>89</b>
Durée moyenne	3, 59	3, 43	3, 61	3, 53

La durée moyenne des thèses de doctorat tend à décroître. L'École doctorale Sciences pour l'ingénieur de Nantes fait appliquer les textes avec rigueur : l'inscription en 4ème année ne se fait que sur autorisation de l'École doctorale et l'inscription en 5ème année est exceptionnelle. Les anomalies de durée relevées sont le fait de personnes engagées dans la vie active (cadres industriels, enseignants). Il est à noter aussi que la prise d'une inscription supplémentaire peut correspondre à une soutenance différée de 2 à 3 mois.

L'École occupe une place importante dans l'ensemble du dispositif académique (Universités de Nantes, d'Angers, du Mans et ECN). Les doctorats soutenus représentent en moyenne 24% des doctorats de l'académie, toutes disciplines confondues, entre 1990 et 1994. L'École centrale de Nantes est donc bien un établissement majeur dans le dispositif national de formation doctorale.

### La politique d'organisation des laboratoires

Le précédent rapport d'évaluation mentionnait le début d'une restructuration de la recherche, commencée en Automatique et en Mécanique des fluides. Cette restructuration s'est poursuivie.

Des unités de recherche importantes ont été regroupées, les relations avec les autres établissements renforcées, tant en recherche qu'en formation doctorale et, à l'évidence, le dispositif s'est rationalisé. En particulier, l'engagement avait été pris dans le contrat quadriennal recherche 1992-95 de regrouper le secteur «Mécanique et Matériaux» et de renforcer le secteur «Génie civil».

### Mécanique et matériaux

La construction de l'actuel «Laboratoire de Mécanique et Matériaux» est le fruit d'une longue histoire, puisqu'elle résulte de la fusion par étapes de trois laboratoires :

Le «Laboratoire de physique du métal» et le «Laboratoire de techniques de production et métallurgie» ont été fusionnés en 1990 en un «Laboratoire de matériaux». Puis, le «Laboratoire de mécanique des structures» a lui-même été intégré en 1994 au précédent pour constituer une nouvelle entité, dont il convient d'examiner en détail la structure, les objectifs, le fonctionnement et la production de recherche.

L'effectif total du laboratoire est de 79 personnes au 1er octobre 1994, dont 22 enseignants chercheurs, 6 ingénieurs de recherche (dont 3 sur budget du laboratoire), 17 ITA, 33 doctorants et un stagiaire de recherche du CNAM. Son budget (non consolidé) est de l'ordre de 7,2 MF en 1993, dont 532 KF de crédits d'État, 976 KF de crédits des collectivités et le reste provient de ressources contractuelles. Il y a probablement là une anomalie, malheureusement courante : un laboratoire soutenu, hors salaires, à 21% seulement par des crédits publics (ce chiffre est de 24% sur une moyenne de cinq ans, à cause d'apports en équipement de la part de la région), est un laboratoire qui court le risque de ne pouvoir mettre en oeuvre sa propre politique de recherche, car il est trop soumis aux aléas contractuels.

Les thèmes de recherche du laboratoire sont les suivants :

- en Mécanique des structures : le comportement des matériaux et des structures (lois de comportement et méthodes numériques, amortissement, fatigue et mécanique de la rupture, câbles) et les problèmes couplés (couplage fluides-structures, couplage sols-structures, assemblages mécaniques) ;
- en Matériaux : mise en oeuvre des matériaux et des surfaces (mise en forme par enlèvement de matière, soudage et laser) et caractérisation et endommagement des matériaux et des surfaces (endommagement des contacts et des surfaces, plasticité dynamique, endommagement volumique, caractérisation des transformations de phases).

Cet ensemble de thèmes est certainement ambitieux et très marqué par l'histoire de ses composantes. Dans certains de ces sujets, les équipes du laboratoire ont acquis un savoir-faire évident : c'est le cas notamment des couplages fluides-structures ou des aspects formage, usinage et soudage. Mais on y trouve aussi des sujets nouveaux pour le laboratoire, comme la caractérisation



des transitions de phases, recherche menée par une équipe de jeunes enseignants, ou l'étude du comportement des câbles et de leur amortissement interne, domaine peu couvert dans notre pays.

Trois de ces domaines sont regroupés dans un groupe transversal «Recherche et développement». Ce sont les suivants :

- les chocs, avec une remarquable installation d'étude des crash, l'ensemble de la chaîne d'analyse et de visualisation rapide, et un logiciel de simulation ;
- le soudage laser, avec un équipement laser de 6 kW très performant ;
- la plasticité dynamique, concernée principalement par le compactage dynamique des poudres, et la résistance aux chocs de composites carbone-carbone.

La production récente du laboratoire comporte des articles de rang A et des ouvrages de synthèse, en nombre modeste mais significatif (environ 15 par an), à peu près 50 comptes rendus de colloques par an, dont plus de la moitié avec actes, quelques brevets et surtout des licences émanant du groupe «Recherche et Développement», une moyenne de 7 thèses par an et de 20 à 25 mémoires de DEA.

**Recommandation :** La restructuration du thème Mécanique et Matériaux est en passe d'être achevée. Le nouveau laboratoire qui en est issu est probablement encore un peu composite, et l'on ne peut que recommander de poursuivre l'intégration d'équipes qui ont des savoir-faire très complémentaires. Mais sa richesse est d'avoir à son actif toute la palette des activités, depuis une recherche d'amont tout à fait significative qui devrait être mieux soutenue, des activités contractuelles importantes qui sont la preuve d'une compétence reconnue, et enfin un remarquable groupe «Recherche et Développement» dont les activités de prestations relèvent de la haute technicité.

Le précédent rapport du CNE mentionnait une certaine faiblesse du soutien CNRS aux laboratoires de Nantes. Il serait souhaitable que le nouveau laboratoire «Mécanique et Matériaux» puisse être associé au CNRS.

## Mécanique des fluides et énergétique

Dans ce domaine, également, a eu lieu un effort de restructuration. Le laboratoire de Mécanique des fluides (URA 1217) regroupe désormais trois divisions :

- la division d'hydrodynamique navale (DHN, anciennement LHN) ;
- la division de modélisation numérique (DMN) ;

- la division mécanique, énergétique et environnement (DMEE), qui résulte elle-même de la fusion de deux petits laboratoires, le laboratoire d'énergétique et le laboratoire de mécanique des transferts turbulents et diphasiques.

Les deux premières divisions sont fondées, avant tout, sur l'ingénierie navale, et, par extension, sur l'ingénierie aéronautique et automobile, alors que la troisième division trouve sa justification dans des problèmes d'environnement et de micrométéorologie.

Les effectifs du laboratoire sont de 60 personnes, dont 27 enseignants chercheurs ou chercheurs du CNRS, 15 doctorants et 17 techniciens et administratifs. Ces effectifs se répartissent entre chaque division à raison de 29 personnes à la DHN, 9 personnes à la DMN et 22 personnes à la DMEE. Le budget de 1994 est de 5 MF et de 17,8 MF si l'on prend en compte les salaires. Sa répartition entre les trois divisions est de 57% pour la DHN, 18% pour la DMN et 25% pour la DMEE.

La Division d'Hydrodynamique navale s'intéresse à la modélisation numérique et expérimentale pour les écoulements à surface libre (diffraction-radiation des ondes de gravité, résistance des vagues, régime instationnaire ou aléatoire) et les couplages fluide-structure (câbles immergés, surfaces réticulées souples immergées). L'approche expérimentale s'appuie sur des moyens importants, dont le grand bassin de traction de 71 mètres de long, doté d'un générateur de houle bien instrumenté, mais dont la longueur semble trop faible. Un projet d'extension de ce bassin est inscrit au contrat de plan État-Région 1994-1998.

La Division de Modélisations Numériques réalise des modèles numériques à partir des équations de Navier-Stokes pour les écoulements incompressibles de fluides visqueux en géométrie complexe. Il s'agit de modéliser les écoulements dans les situations aussi proches que possible de la réalité. Cette activité nécessite d'importantes ressources en calcul. Une originalité des travaux récents est la prédiction d'écoulements de complexité croissante grâce à des techniques diversifiées.

La Division de Mécanique, Énergétique et Environnement traite de la dynamique de l'atmosphère habitée et des écoulements diphasiques et énergétiques. Plus particulièrement, on trouve dans cette division des études d'injection partielle dans les turbines à vapeur, des études plus électrochimiques comme le décapage des gaines de zircaloy qui enveloppent le combustible des centrales nucléaires, des études de coalescence de bulles et de fractionnement par la turbulence, des simulations du transport et de la diffusion de gaz dans

la basse atmosphère urbaine et de la diffusion atmosphérique à la méso-échelle météorologique.

**Recommandation** : Le laboratoire de Mécanique des fluides est un laboratoire présentant des atouts certains, de grandes compétences expérimentales et numériques, ainsi qu'un équipement original. Il doit achever sa réorganisation et renforcer sa thématique, surtout dans la division de l'énergétique : le rassemblement de plusieurs équipes qui avaient des thématiques différentes n'a pas produit, dans cette division, un ensemble homogène, et les thèmes restent disparates et sans grand lien entre eux. On doit donc encourager cette division, qui est correctement dotée en personnel, à faire un gros travail de redéfinition et de concentration de ses thèmes, pour la replacer au niveau des deux autres divisions du laboratoire.

### Génie civil

Le laboratoire de Génie civil est commun à l'ECN et à l'IUT de Saint-Nazaire, dont il comprend une équipe. L'effectif au 1er décembre 1994 est de 30 personnes, dont 13 enseignants chercheurs, 10 doctorants et 7 ATOS. Le laboratoire est bi-localisé, et l'équipe de Saint-Nazaire est constituée de 13 personnes : 6 enseignants chercheurs, 3 doctorants et 5 ATOS à temps partiel correspondant à 1,3 emploi équivalent temps plein. Le budget présenté est celui de la partie nantaise du laboratoire. Il n'est pas consolidé et peut paraître faible par rapport à l'activité déclarée (891 KF). Il faut préciser que ce budget n'inclut pas les prestations en nature du laboratoire central des Ponts et chaussées (accès à la centrifugeuse) et de la société Bouygues, qui sont évaluées à 350 KF par an.

Les deux thèmes fédérateurs du laboratoire sont l'étude des sols (géotechnique marine à l'IUT de Saint-Nazaire, comportement et modélisation des sols à Nantes) et l'étude des bétons (transferts à travers les matériaux poreux du génie civil à Saint-Nazaire et structures dynamiques en béton ultra hautes performances à Nantes).

Les domaines abordés sont :

- la dynamique des sols et des structures, et plus particulièrement l'interaction sol-structure en dynamique et le comportement sous sollicitations cycliques d'ossatures en béton armé : ces deux thèmes ont été soutenus par le Ministère et l'Association française de génie parasismique, et font l'objet d'une coopération suivie avec l'université de Bochum ;

- la modélisation et le comportement des sols : sols renforcés (thème développé en association avec le laboratoire de mécanique et géomécanique de l'université de

Nantes dans le cadre du GRECO géomatériaux), et la modélisation physique et numérique de l'interaction entre le sol et les ouvrages souterrains au cours du creusement ou après achèvement (association avec le laboratoire central des Ponts et chaussées, l'université de Bochum, dans le cadre du GRECO géomatériaux et du réseau de laboratoires GEO) ;

- la géotechnique Marine et les géomatériaux (écoulement dans les talus soumis à la marée et consolidation des vases, transferts hydriques et thermiques).

L'ensemble du laboratoire, structure de recherche, somme toute assez petite, utilise remarquablement le réseau de relations et collaborations du génie civil. Par ailleurs, il convient de mentionner l'existence, dans le laboratoire, d'une dalle d'essai très bien équipée pour les études statiques et dynamiques (notamment cycliques) de structures. Cette installation collective doit être valorisée comme structure de transfert à l'industrie.

A côté des études expérimentales, la simulation numérique est active, et plusieurs logiciels ont été mis au point, en complément de l'utilisation du code général CESAR du laboratoire central des Ponts et chaussées.

La production récente du laboratoire comporte peu d'articles de rang A et d'ouvrages de synthèse (3 par an), un nombre raisonnable d'actes de colloques (de l'ordre de 14 par an), 2 thèses et 4 DEA en moyenne. Il est clair que les indices d'activité et de production ne sont pas tout à fait à la mesure de l'intérêt des thèmes choisis et des relations scientifiques ou industrielles établies par le laboratoire. Il y a certainement un effort à faire.

Quant à l'éventualité d'un regroupement de ce laboratoire avec le laboratoire de Mécanique et matériaux afin d'entrer dans une structure qui pourrait être associée au CNRS, la structure duale du laboratoire ne rend pas ce rapprochement très simple. Cependant, certains thèmes, notamment ceux de l'équipe «Dynamique des sols et des structures», s'intégreraient bien dans la thématique générale du laboratoire.

### Automatique et Productique

Le Laboratoire d'Automatique de Nantes (LAN), associé au CNRS depuis 1968 (URA 823), fait partie des quatre grands centres de recherche sur l'automatique en France. Il s'est enrichi, en 1991, d'une nouvelle équipe «CMAO-Productique», créée l'année précédente comme jeune équipe indépendante. Il a intégré plus récemment, en 1993, des enseignants et doctorants de l'École des Mines de Nantes. C'est ainsi que son effectif est passé de 65 personnes en 1990 à 102 personnes en 1994.

Cet effectif important se décompose en 23 permanents, 18 «autres chercheurs», 47 doctorants et 14 ITA-ATOS. Les documents fournis par l'École font état d'un budget total de 2,545 MF, dont 555 KF du MESR, 461 KF du CNRS, 349 KF de la Région. Le reste proviendrait de contrats pour la somme de 1,18 MF. Ce budget est bien entendu non consolidé. Il est quand même regrettable qu'un laboratoire établi comme le LAN ne dispose pas de documents budgétaires complets et actualisés, permettant de se rendre compte rapidement de ses grands équilibres financiers, et notamment de la part des salaires dans son budget.

Le laboratoire est organisé en deux entités subdivisées en plusieurs équipes de recherche :

- La division «Signaux et systèmes dynamiques» comprend quatre équipes :

. l'équipe «Théorie et commande des systèmes linéaires» qui étudie les propriétés structurales des systèmes linéaires continus et des systèmes à événements discrets, la méthodologie de la commande (systèmes à retard, robustesse, optimisation). Les applications de cette équipe concernent principalement les systèmes mécaniques et les robots, ainsi que le génie civil. L'équipe est de 13 personnes (7 permanents et 6 doctorants) ;

. l'équipe «Systèmes non linéaires» fait l'analyse et la synthèse des systèmes non linéaires en temps continu. A côté du thème de recherche le plus ancien, le découplage, ont été ouverts de nouveaux domaines : la libéralisation par bouclage dynamique, la commandabilité, l'observabilité et la synthèse d'observateurs. Les applications concernent la commande des machines électriques, les véhicules spatiaux et les robots. L'effectif est de 7 personnes (4 permanents et 3 doctorants) ;

. l'équipe «Systèmes à paramètres répartis» porte son effort sur la modélisation mathématique, l'identification et la commande de systèmes à paramètres répartis, notamment à partir des théories de l'optimisation. Les relations de l'équipe avec l'INRIA sont très fortes . Les applications considérées sont les processus thermiques, biologiques, ou électromagnétiques. L'équipe a un effectif de 9 personnes ;

. l'équipe «Traitement du signal» s'intéresse à la représentation des signaux et systèmes non stationnaires, soit avec des non stationnarités brutales (chocs ou ruptures), soit avec une instationnarité où la dynamique d'évolution est caractérisée par une fonction du temps. Une importante classe d'applications de l'équipe est le génie biomédical (analyse des mouvements corporels), mais aussi les vibrations des systèmes mécaniques et la robotique. L'effectif de l'équipe est de 16 personnes.

- La division «Productique» comporte trois équipes :

. l'équipe «Systèmes temps réel» définit les langages de spécification, la configuration pour la structuration modulaire des applications temps réel, ainsi que les langages d'exécution réactifs asynchrones. Elle traite aussi des protocoles de communication, de l'ordonnancement et du placement des tâches, de la tolérance aux fautes. Les applications considérées concernent la construction automobile, la robotique et tous les processus de fabrication. Les effectifs de l'équipe sont de 21 personnes ;

. l'équipe «Robotique» s'intéresse à la modélisation, l'identification et la commande des robots, pour améliorer leurs performances statiques et dynamiques. Les validations expérimentales sont effectuées sur des robots prototypes, mais aussi sur un robot industriel. Un deuxième domaine concerne la modélisation de scène et la reconnaissance d'objets, dans le cadre du déplacement de robots mobiles. Un robot mobile a été construit par le laboratoire. L'équipe compte 18 personnes ;

. l'équipe «CMAO et productique» contribue à la recherche de méthodes de conception, de fabrication et de production intégrée en mécanique. Les applications privilégiées par l'équipe sont les mécanismes polyarticulés flexibles (robots souples), ainsi que les dispositifs de soudage et d'usinage. L'effectif de l'équipe est de 15 personnes.

Le LAN participe efficacement à la formation doctorale qui suit la montée en puissance du laboratoire. Pour les deux années 1992 et 1993, la production scientifique est de 57 publications et de 112 colloques avec actes.

**Recommandation :** Le LAN est incontestablement un excellent laboratoire, très bien lié à la communauté française (GDR automatique, INRIA) et internationale de l'automatique et du traitement du signal. Il allie, avec un bon équilibre, des recherches d'amont et des applications soutenues par des contrats avec de grands organismes publics ou privés.

Il est envisagé de renforcer la synergie des recherches sur la place de Nantes, par un accord avec l'université, permettant la création d'un Institut des sciences et technologies de l'information qui rassemblerait tout le potentiel universitaire dans les domaines de l'automatique, du traitement du signal, de la robotique et de la CMAO. L'effectif potentiel de cet institut serait de 150 personnes et une construction de 7000 m<sup>2</sup> est prévue en 1996 sur le site de l'École centrale. On ne peut qu'encourager un tel projet dans la mesure où il permettra d'enrichir les spécialités et de rationaliser l'usage des moyens.

## L'informatique

Une équipe constituée très largement d'enseignants chercheurs de l'ECN (9 permanents) est intégrée à l'IRIN (Institut de Recherche en Informatique de Nantes). Sa spécialité est la modélisation géométrique déclarative, l'infographie interactive et la modélisation de courbes et surfaces gauches.

## Service de recherche en mathématiques

Une équipe de 5 personnes (1 professeur et 4 maîtres de conférences) effectue ses recherches à l'École dans le domaine des équations non linéaires avec paramètres (équations fonctionnelles, problèmes de bifurcations, optimisation). Les travaux sont censés avoir des applications dans le domaine des sciences de l'ingénieur, mais ces applications ne sont citées qu'en termes généraux. Il était à craindre jusqu'à une date récente que cette équipe, qui n'était pas une équipe d'accueil du DEA de Mathématiques, ne fût dans une position fautive entre les mathématiques de l'université, d'une part, et les laboratoires de sciences de l'ingénieur, d'autre part, ce qui pouvait être nuisible à sa visibilité et à la qualité de sa production scientifique. L'alternative qui s'offrait à cette équipe était soit de mieux s'intégrer au laboratoire de mathématiques de l'université, soit de se rapprocher plus clairement du laboratoire d'automatique de l'École. La politique poursuivie par l'École pour développer et structurer les équipes de recherche en mathématiques a conduit celle-ci à privilégier la première solution.

## Recherche en sciences humaines

Il est nécessaire d'évoquer cette petite équipe de recherche qui remplace l'ancien département de langues dont la vocation a été jugée trop scolaire. Sous le nom de «Département de langues et de communication», l'équipe actuelle veut intégrer les activités relevant des «sciences humaines pour l'ingénieur» (langues étrangères, communication, culture générale). Son objectif est de faire progresser les méthodes d'acquisition de connaissances, et l'analyse du discours scientifique.

**Recommandation :** On ne peut qu'encourager une école d'ingénieurs à soutenir ce type d'activité, à la fois pédagogique et scientifique. Il est souhaitable que se confirme une véritable équipe structurée qui, tout en gardant sa spécificité d'équipe de recherche immergée en milieu scientifique, collaborerait avec les formations spécialisées des grandes universités de sciences sociales et humaines.

## Conclusion

Avec 300 chercheurs, et un potentiel d'encadrement important, la recherche de l'École centrale de Nantes est puissante, et la réorganisation qui avait été amorcée, il y a plusieurs années, et qui s'achève, a permis de concentrer les compétences et de rationaliser les moyens au sein de quatre grands secteurs tout à fait pertinents pour une grande école à vocation mécanicienne. Il faut donc féliciter l'École d'avoir su construire une véritable politique scientifique en mettant ses recherches et sa formation doctorale en concordance avec sa vocation de formation des ingénieurs ainsi qu'avec les attentes de ses partenaires publics et privés. Elle a aussi pleinement participé à la définition d'une meilleure répartition des compétences au sein de la communauté scientifique nantaise, que ce soit par l'accueil de chercheurs de l'École des Mines ou, au contraire, par le rattachement de l'une de ses équipes, l'équipe d'infographie, à un institut qui lui est largement extérieur.

Cet ensemble de recherche est relativement bien équilibré entre un souci de recherche en amont (garanti par la présence du CNRS dans les deux unités associées, mais aussi attesté dans le laboratoire de Mécanique et matériaux et même dans le laboratoire de Génie civil), une réelle production de recherche finalisée dans la plupart des domaines de la technologie avancée et, enfin, dans la capacité d'offrir aux entreprises des moyens d'essai et de calcul puissants et dotés d'un environnement intellectuel de premier plan.

La participation de l'École centrale de Nantes à la formation doctorale a fait des progrès considérables depuis quelques années, sa production des thèses au sein de l'académie de Nantes en témoigne. Quant à l'aval de la recherche, il paraît assez bien assuré, notamment par les sociétés liées à L'École, soit par des liens de filialisation, soit par des liens de voisinage.

**Recommandation :** On peut regretter que le potentiel de recherche de l'École ne soit pas plus lié par de réelles collaborations au sein de l'Intergroupe des Écoles centrales : il y a certainement des conséquences à tirer de la logique du regroupement de ces quatre écoles assez complémentaires pour renforcer leur synergie, y compris dans le domaine de la recherche.

Par ailleurs, le précédent rapport du Comité National d'Évaluation regrettait explicitement que le CNRS ne soit pas plus présent au sein de l'ensemble de recherche de cette école : on constate que la situation n'a pas évolué, bien que la restructuration ait permis de mettre en place des unités de bonne taille et d'excellente qualité. Une association supplémen-

taire en sciences pour l'ingénieur serait certainement justifiée.

Enfin, on ne peut qu'encourager l'École à poursuivre son travail scientifique en conciliant les besoins du milieu aval et les exigences liées au développement de la science et de la technologie.

## La valorisation de la recherche

A l'image des autres écoles centrales, notamment celle de Lyon et de Paris qui a créé une société de valorisation, l'Ecole centrale de Nantes a inscrit, dans sa stratégie, la professionnalisation des approches industrielles. La valorisation illustre la crédibilité de la formation des futurs ingénieurs auprès des entreprises, assure une source de relations nécessaires entre l'École et les entreprises et garantit une formation actualisée des étudiants. La méthode choisie par l'ECN permet aussi de mettre la valorisation entre les mains de professionnels, sous le contrôle de l'École. Ainsi, peuvent être séparées, comme il convient, les différentes missions de l'établissement.

Comme les textes lui en donnaient la possibilité, l'École a mis en place un système de valorisation de la recherche qui présente de réelles originalités structurales et fonctionnelles : la recherche contractuelle est ainsi confiée à des sociétés filiales, mais aussi pratiquée directement par l'ensemble des laboratoires de l'École. L'École prélève 15% sur le montant des contrats de recherche des laboratoires. On constate que l'établissement a rejeté toute association de la loi de 1901 dans la gestion des contrats de recherche.

L'ECN n'intervient pas dans la gestion de ses deux filiales, sociétés anonymes à directoire : elle est actionnaire à 35%, se ménageant ainsi une minorité de blocage. Le reste du capital est détenu par des entreprises et des banques régionales. En outre, les personnels des sociétés et des laboratoires de l'École concernés par ce secteur d'activité détiennent une partie du capital sous forme d'actions. Les personnels de l'ECN ne reçoivent

pas de rémunérations directes des filiales mais peuvent être actionnaires, à titre personnel. Le Directeur de l'ECN préside le Conseil de surveillance et en assure, à ce titre, le contrôle, ce qui lui fait assumer les diverses responsabilités prévues par les textes. Une convention-cadre générale fixe les grandes lignes du partenariat ; chaque dossier fait l'objet d'un contrat particulier. Les sociétés sont implantées dans la zone d'entreprise de l'École, bénéficient d'un bail emphytéotique de 36 ans et règlent un loyer.

La Société d'Ingénierie, de Recherches et d'Etudes en Hydrodynamique Navale (SIREHNA) a été créée en 1986. Aujourd'hui insérée dans un bâtiment indépendant, construit sur le campus de l'Ecole centrale de Nantes, cette société réalise des recherches et des applications industrielles dans les domaines de l'hydrodynamique navale et de la mécanique des fluides. Elle réunit actuellement 14 permanents et représente un chiffre d'affaires de 11,7 MF. Cette société dispose, outre des moyens "lourds" de l'ECN, d'équipements en propre. Les moyens de l'École sont mis en oeuvre selon les modalités définies dans le cadre d'un protocole d'accord.

SIREHNA a fondé, il y a 4 ans, une filiale, CAREHNA, qui a pour vocation de réaliser des prestations techniques standard sur la base de procédés et outils développés par SIREHNA. Elle emploie 3 personnes et son chiffre d'affaires est de 3,14 MF.

Une deuxième société de recherche sous contrat, SITIA (Société d'Innovation Technologique et Industrielle), intéressant le secteur de la productique et de la modélisation, a également été créée en 1986. Elle rassemble 8 personnes et a un chiffre d'affaires de 4,72 MF.

La recherche contractuelle est essentielle dans le fonctionnement de la recherche des laboratoires de l'ECN, comme le montre le tableau suivant où figurent les sommes cumulées sur 5 ans pour les divers centres de recherches.

	MESR	CNRS	Collectivités*	Entreprises	Divers	Total
LAN	4,14	2,01	1,26	2,19	2,26	11,86
Mécaniques des fluides	1,74	3,19	3,10	15,80		23,83
Mécanique et Matériaux	1,99		5,81	24,52		32,32
Génie Civil	0,98		1,06	0,98	0,75	3,77

\* Les collectivités financent essentiellement des équipements.

Ce tableau indique bien que la dépendance des laboratoires est inégale vis-à-vis des ressources contractuelles.

En 1993, les 3 sociétés, SIREHNA, CAREHNA et SITIA, ont contracté pour un chiffre voisin de 19,6 MF. Dans ce total, la part des contrats signés avec l'ECN et inclus dans le budget de l'École ne correspondait qu'à 2 MF environ pour 24 contrats. Sur la même période, l'ensemble des contrats signés par l'ECN a représenté 10,7 MF (94 contrats). Si l'on regarde le volume financier des contrats entre les filiales et l'ECN, on constate qu'ils portent sur des petites sommes : ainsi pour la période 1991-1994, 84 contrats ont rapporté moins de 50 000 F, 8 entre 50 000 F et 100 000 F et 13 plus de 100 000 F. Les contrats directs de l'École se sont répartis sur la même période de 4 ans selon les catégories suivantes : 130 à moins de 50 000 F, 36 entre 50 000 F et 100 000 F, 94 à plus de 100 000 F dont 8 dépassant 700 000 F.

Dans ce transfert, SIREHNA et CAREHNA sont davantage en relation avec leur institution support (25 contrats en moyenne) que SITIA, qui n'apporte que quelques contrats à l'ECN (3 en 1994).

## Conclusion

Si l'on ne peut qu'encourager l'École à poursuivre dans la voie choisie par elle en matière de valorisation de la recherche, synthèse pertinente, et conforme à la loi, entre une approche fondamentale et une approche pratique, il faut cependant formuler les réserves suivantes :

- la recherche contractuelle du groupe ECN repose sur des montants financiers élevés (de l'ordre de 30 MF) : ceci confère un dynamisme fort à l'établissement mais le fait, pour partie, dépendre des contrats et surtout des aléas de la conjoncture ;

- il existe, en outre, un risque de concurrence entre les filiales et les laboratoires de l'École elle-même dans la recherche contractuelle, surtout lorsque la conjoncture économique décline. Ce risque est d'autant plus grand que la baisse des ressources contractuelles, constatée sur la période 1990-1994, n'a affecté que les budgets des laboratoires, épargnant les filiales. Ces laboratoires, qui emploient 35 personnes sur ressources propres, ce qui représente des charges fixes très élevées, ont une grande dépendance financière à l'égard des ressources contractuelles. C'est une fragilité qu'il convient de souligner et dont l'École devrait prendre la mesure. En effet, la nécessité de maintenir les revenus peut conduire à développer des prestations sans réelle valeur ajoutée pour l'ECN : cette dérive potentielle se ferait au détriment de la mission de service public de l'École.

**Recommandation :** La valorisation de la recherche ne donne pas lieu à discussion devant les Conseils : le Conseil scientifique n'est pas informé des évolutions de la recherche contractuelle et le Conseil d'administration approuve sans débat la gestion des filiales. La valorisation de la recherche est moins conçue comme un élément de la stratégie scientifique de l'École que comme une pratique financière. On peut regretter que les organes délibérants de l'ECN ne s'intéressent pas davantage à ces sujets car ils justifieraient en eux-mêmes, et dans la période actuelle, une réflexion plus approfondie.

La nature des liens entre l'École et les filiales devrait, en effet, être soumise périodiquement à un examen qui permette de s'assurer de la pertinence des orientations et de la satisfaction des missions de l'ECN. Ainsi, un débat sur la valorisation à l'ECN aujourd'hui permettrait-il de faire un bilan des 10 années passées et de réactualiser les orientations prises en 1986 lors de la création des filiales.

## 3

## LES MOYENS

### Le budget

L'École voit depuis 3 ans les recettes de son compte financier décroître. De 51,4 MF en 1991, elles ne sont plus que 40,8 MF en 1993. Au contraire, les dépenses restent quasi constantes (48,3 MF en 1991 et 46 MF en 1993). Ainsi en 1992 et 1993, l'ECN dépense beaucoup plus qu'elle n'a encaissé. Ce déséquilibre peut être compensé par l'ampleur des réserves accumulées précédemment, qui s'élevaient à 29,5 MF dans le compte financier de 1990 mais ne sont plus que de 26,5 MF fin 1993. Sur ce total, 10,7 MF correspondent à des ressources de la recherche contractuelle, en principe engagées dans la réalisation de programmes.

Ce sont essentiellement les ressources de la recherche contractuelle et celles provenant de la taxe d'apprentissage qui sont affectées par cette baisse. Si ces tendances se révélaient durables, l'École connaîtrait un réel problème d'équilibre budgétaire et devrait se résoudre à envisager des économies.

Les dépenses de personnel représentent une charge importante dans le budget de l'ECN, à hauteur de 38% des dépenses de fonctionnement, soit 11,4 MF en 1993 (10,7 MF en 1991). Leur répartition est la suivante :

- 2,9 MF correspondent à des heures de vacation pédagogique ou d'enseignement. Leur total n'était que de 2,7 MF en 1991 ;

- 4,3 MF sont affectés à des rémunérations principales sur ressources propres dont 2,5 MF sur conventions de recherches, 1,08 MF à des indemnités et 0,45 MF au remboursement des emplois gagés. En 1981, les mêmes chapitres de dépenses représentaient respectivement 4,7 MF, 1 MF et 0,28 MF. La part des rémunérations a donc faiblement diminué et pèse plus lourd, proportionnellement, en 1993 qu'en 1991, sur le fonctionnement de l'établissement.

## Les personnels

L'École centrale de Nantes comptait, en 1993-1994, 104 enseignants et 124 emplois d'IATOS. La gestion des ressources humaines se caractérise par des relations

directes et une très bonne connaissance, par les gestionnaires, des situations et carrières des personnels : la petite taille et l'unité de lieu de l'établissement favorise cette gestion personnalisée.

## Les IATOS

Dans le premier contrat d'établissement 1989-1993, l'École affirmait son intention de rééquilibrer la pyramide générale des personnels au profit d'emplois de haute qualification, à masse indiciaire constante. Elle envisageait également de diminuer le nombre des «hors-statuts» par une politique d'intégration dans les corps d'ITA.

Le tableau suivant fait état des évolutions intervenues entre 1989 et 1993

	Catégorie A		Catégorie B		Catégorie C	
	MEN/MESR	Ress. prop.	MEN/MESR	Ress. prop.	MEN/MESR	Ress. prop.
1989-1990	21	1* 17	20	5,8	43	8,9
1993-1994	23	1,5* 18,8	22	3,9	40	2,7

\* Postes gagés

Les emplois sur ressources propres ont varié de 30 emplois équivalent temps plein en 1989 à 26,9 en 1993-1994, soit une baisse de 3,8. Mais leur nombre a augmenté en catégorie A, notamment dans la fonction de recherche (8 en 1989 et 11 en 1993), alors qu'il diminuait dans les catégories B et C.

Au cours de la période 1990-1993, 6 affectations de hors-statuts sur postes budgétaires et une sur poste gagé (toujours à la charge de l'École) ont été réalisées. Il restait, au 1er janvier 1994, 14 emplois équivalent temps plein payés sur contrat à durée indéterminée par les moyens généraux de l'École. Les emplois restants sont des contrats temporaires ou rémunérés sur des contrats de recherche des laboratoires.

Le contrat 1994-1997 poursuit les mêmes objectifs que le précédent : rééquilibrage de la pyramide des emplois et diminution des charges salariales par l'intégration des «hors-statuts». Le contrat mentionne que «l'École et le Ministère examineront le redéploiement des postes de techniciens sur le principe de la conservation de la masse de points d'indice qui lui sont affectés». Ce principe, que l'École avait déjà affirmé en 1989, engage désormais le Ministère. Comment celui-ci envisage-t-il d'honorer la disposition qu'il a approuvée ?

Outre les incertitudes qui pèsent sur cette procédure, la démarche d'intégration des hors-statuts se heurte à de nombreux obstacles : elle n'est possible que sur un principe de concours interne réservé, qui permet à l'École

de recruter, sur postes d'État, ses propres contractuels mais pour les hors-statuts, qui ont acquis une réelle ancienneté dans l'École, l'intégration suppose une perte de revenus telle qu'elle ne peut être que dissuasive : leur ancienneté n'est pas prise en compte et ils ne peuvent prétendre entrer dans la fonction publique qu'au premier échelon de leur grade.

Ainsi, il est raisonnable de penser que la régularisation se fera à un rythme lent et que l'engagement contractuel de l'État, à hauteur de 600 000 F, en compensation de la dépense de l'École pour la rémunération des «hors-statuts», s'inscrit dans la durée.

## Les enseignants

La politique de l'École, telle qu'elle a été affirmée dans les deux contrats d'établissement successifs, consiste principalement à rééquilibrer la pyramide des emplois. Ainsi, dans le contrat en cours, il s'agit de mener à bien le redéploiement des postes d'enseignants afin d'augmenter la proportion de professeurs et de réduire celle des assistants, des ATER et des PAST.

Dans la période couverte par le précédent contrat, entre 1989 et 1993, le nombre des emplois de professeurs est passé de 23 à 25, alors que celui des emplois de maîtres de conférences s'accroissait de 41 à 48. Parallèlement, les emplois d'assistants et d'ATER enregistraient une diminution de 19 à 11 et deux emplois du second degré allaient vers les disciplines de sciences humaines.

Si l'évolution souhaitée dans le contrat actuel était déjà amorcée dans la période précédente pour la transformation des emplois d'ATER en emplois de maîtres de conférences, les transformations de postes de maîtres de conférences en emplois de professeurs se sont réalisées dans une proportion bien moindre. Il convient donc de poursuivre les repyramidages nécessaires, comme l'État s'y est engagé, mais «dans la mesure des dotations annuelles».

En revanche, la réduction du nombre de professeurs associés, PRAS et PAST, emplois qui sont nécessaires à la politique d'ouverture de l'École, par l'accueil de personnels venant de l'étranger ou du monde professionnel, semble plus contestable. Deux emplois sont réservés à cette mission, ce qui est très peu.

Il convient également que l'École s'interroge sur ses équilibres internes (voir tableau ci-dessous).

Enseignants	A	B	AMN	Alloc.	Autres alloc.	Autres cherch.
Lab. Automa. Nantes LAN	6	17	2	25	18	17
Mécanique des fluides	3,5	14	2	8	4	1
Mécanique et Matériaux	9	10	1	8	8	
Génie civil	3	11	1	4	4	
Langues, Communication	0	0				4
Maths	1	4				

Il ne semble pas que les secteurs de recherche reposent sur la même pyramide des emplois ; on observe des disparités qui sont préjudiciables au bon équilibre des disciplines. On peut notamment regretter l'absence de postes d'enseignants-chercheurs dans les disciplines tertiaires, telles que les langues et la communication.



CINQUIÈME PARTIE

CONCLUSION



Les développements successifs du rapport comportent des conclusions et recommandations propres à chacune des parties. Aussi, la conclusion finale s'efforcera-elle d'en faire une synthèse, sans tenter de revenir sur chacune d'elles.

Pour qui a suivi l'évolution de l'École centrale de Nantes, de 1991 à 1995, deux faits dominants apparaissent :

- L'École constitue un établissement de qualité qui a adopté et suivi une politique bien déterminée ;
- cette continuité laisse cependant place à des novations, facteurs de changement, dont la plus importante est sans aucun doute l'entrée dans le groupe des Écoles centrales. Ces évolutions sollicitent la capacité d'adaptation de l'établissement, mais lui imposent aussi une réflexion pour l'avenir.

## 1

## LA PERMANENCE DES CHOIX STRATÉGIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES

D'emblée, un constat s'impose : en matière d'enseignement, de recherche et de gestion, le jugement d'ensemble favorable porté en 1991 par le Comité se trouve confirmé. Les appréciations suivantes doivent donc être comprises en prenant en considération les aspects très positifs à porter à nouveau au crédit de l'ECN.

À la différence de nombreux établissements que le Comité a évalués, cette École a, en effet, défini avec netteté une stratégie et mis en oeuvre une politique dont elle recueille les fruits, mais dont elle assume volontairement les risques, voire les insuffisances.

L'articulation délibérée de l'enseignement, de la recherche et de sa valorisation garantit la cohérence d'un ensemble qui bénéficie de l'adhésion des enseignants, des étudiants et des partenaires extérieurs de l'École. La réalisation de ce projet, qui suscite ainsi un consensus enviable et fécond, comporte cependant des inconvénients, que l'École n'ignore certes pas, mais sur lesquels il convient à nouveau d'appeler son attention.

- La pertinence et la qualité de l'organisation pédagogique dépendent du bien-fondé des thèmes de recherche qui la structurent. L'École doit donc s'assurer que ces derniers sont constamment adaptés à sa mission et à ses objectifs de formation et, notamment, que la recherche fondamentale occupe une place suffisante, alors que la demande extérieure, en matière de recherche-développement industriel, peut se faire pressante.

- L'importance justement accordée à la recherche mobilise les énergies et les moyens de telle façon que la formation continue demeure trop restreinte et spécialisée.

- Le statut universitaire de l'École et de ses enseignants lui donne une vocation et un potentiel pour la recherche, tandis que les spécialités pratiquées privilégient la recherche appliquée. Ces facteurs ont contribué à l'expansion de cette dernière. À cet égard, le Comité relève avec intérêt que l'École a adapté des formules qui excluent tout recours à des associations régies par la loi de 1901. Cette heureuse et trop rare orthodoxie doit certes être saluée, mais elle exige une maîtrise attentive et rigoureuse dans plusieurs domaines :

- . il doit être tenu compte des éventuelles responsabilités de toutes natures qui peuvent incomber aux représentants de l'École dans les instances de gestion des sociétés filiales ;

- . à certains égards, la gestion de l'École s'apparente à une gestion commerciale qui doit s'accommoder des aléas de la conjoncture et ajuster, grâce à des réserves suffisantes, la permanence des coûts fixes à des recettes variables ;

- . la coexistence de l'École et de ses filiales devrait conduire à mieux analyser les critères selon lesquels les contrats de recherche sont exécutés par l'une ou par les autres, de façon à éliminer les risques d'une concurrence qui désavantagerait systématiquement l'établissement public ;

- . l'École devrait aussi éviter de conclure des contrats qui en feraient un simple prestataire de services : ceux qu'elle signe devrait comporter des clauses pour garantir l'importance de la recherche fondamentale.

Il incombe au conseil scientifique et au conseil d'administration de l'ECN de mener une réflexion sur ces orientations.

## 2

## LES NOVATIONS

Cette permanence constatée, qui procède de choix stratégiques reposant sur une politique d'établissement très affirmée, n'implique ni rigidité, ni immobilisme. Les évolutions intervenues ces dernières années en témoignent. Parmi celles-ci, il convient de distinguer celles qui tiennent à la dynamique propre de l'École de celles qui découlent de son adhésion à l'Inter groupe des Écoles centrales.

## Enseignement

- Si les contenus et les structures de l'enseignement ont connu peu de modifications, l'École a, cependant, mis en oeuvre, conformément aux recommandations du Comité, une pédagogie plus active qui privilégie le travail personnel encadré de l'étudiant. Celle-ci a également ouvert la formation aux aspects généraux de la culture, notamment en dispensant, depuis 1993, un enseignement d'histoire des sciences.

- Originalité qu'il convient de souligner, l'enseignement des langues, de la communication et de la culture générale s'appuie sur une équipe de recherche qui a pour ambition de fédérer les activités relevant des «sciences humaines pour l'ingénieur». C'est une initiative qui mérite d'être encouragée.

- Dans ce cadre, l'enseignement des langues a connu un développement remarquable grâce à la mise en place d'un dispositif, à bien des égards exemplaire, qui allie la certification extérieure, indispensable pour l'obtention du diplôme d'ingénieur, et une adaptation aux besoins des professions futures des élèves-ingénieurs.

## Recherche

- Les structures de la recherche ont notablement évolué : la restructuration amorcée en automatique et en mécanique des fluides, mentionnée dans le dernier rapport d'évaluation, s'est poursuivie et étendue, aboutissant à un regroupement du potentiel de recherche en quatre unités d'une taille suffisante et de bonne qualité. Par ailleurs, les collaborations scientifiques avec les autres établissements se sont renforcées, tant dans le domaine de la recherche que dans celui des formations doctorales. En revanche, l'adhésion de l'École à l'Intergroupe des Écoles centrales n'a encore qu'une incidence faible sur la recherche alors que la complémentarité des quatre écoles permettrait des synergies fécondes.

La transformation de l'École nationale supérieure de mécanique en École centrale constitue sans doute un tournant essentiel dans l'histoire de cette école. L'appartenance à ce réseau prestigieux d'écoles d'ingénieurs est autant une reconnaissance de qualité qu'une chance que l'École devra mettre à profit pour maintenir et conforter son niveau d'enseignement et de recherche. Mais ce rattachement est trop récent pour avoir produit tous ses effets. La seule conséquence immédiate et visible concerne le recrutement, la majorité des élèves provenant désormais du concours commun Centrale/Supélec. Objectifs affichés dans la Charte de l'Intergroupe, la mobilité des étudiants au sein de

l'Intergroupe et les échanges internationaux dans le cadre du réseau TIME n'en sont encore qu'à leurs débuts.

L'adhésion de l'École à l'Intergroupe des Écoles centrales ne peut rester sans effet sur les relations extérieures de l'École : elle inscrit celles-ci dans une double logique relationnelle, nationale dans le cadre de l'Intergroupe, et locale à travers les liens qu'elle a noués avec les établissements voisins, particulièrement l'ensemble technologique constitué ces dernières années sur le site nantais. L'École a toujours manifesté la volonté de ne pas être entraînée dans des opérations ou des structures qui la priveraient de son autonomie : elle y est fort bien parvenue dans ses relations avec l'Université et le Groupement d'intérêt public Atlantech. Mais la réflexion d'ensemble que nécessite la relative désorganisation du pôle technologique nantais, élaboré sans cohérence ni concertation, pourrait imposer, à terme, à l'École centrale de redéfinir son rôle et sa fonction au sein de cet ensemble : il est évident qu'elle devrait, dans cette hypothèse, tenir compte de la spécificité que lui confère son appartenance au réseau des Écoles centrales.

POSTFACE :  
RÉPONSE DU PRÉSIDENT









# PUBLICATIONS DU COMITÉ

## Rapports d'évaluation

L'Université Louis Pasteur - Strasbourg I, octobre 1986  
L'Université de Pau et des pays de l'Adour, octobre 1986  
L'Ecole française de Rome, décembre 1986  
L'Université de Limoges, juin 1987  
L'Université d'Angers, décembre 1987  
L'Université de Rennes 2 - Haute Bretagne, décembre 1987  
L'Ecole nationale des Ponts et Chaussées, février 1988  
L'Université Paris VII, avril 1988  
L'Université P. Valéry - Montpellier III, avril 1988  
L'Université de Savoie, juin 1988  
L'Université Claude Bernard - Lyon I, juin 1988  
L'Université Paris VIII - Vincennes à Saint-Denis, octobre 1988  
L'Université de Provence - Aix-Marseille I, décembre 1988  
L'Université de Technologie de Compiègne, mars 1989  
L'Université Paris Sud - Paris XI, mai 1989  
La Géographie dans les universités françaises : une évaluation thématique, mai 1989  
L'Université de La Réunion, mai 1989  
L'Université Lumière Lyon II, mai 1989  
L'Université Jean Monnet - Saint-Etienne, mai 1989  
L'Université Rennes I, mai 1989  
L'Université du Maine, Le Mans, mai 1989  
L'Ecole Normale Supérieure, septembre 1990  
L'Université Ch. de Gaulle - Lille III, novembre 1990  
L'Université Paris XII - Val de Marne, décembre 1990  
L'Université J.Fourier - Grenoble I, janvier 1991  
L'Ecole Supérieure de Commerce de Dijon, janvier 1991  
L'Université Strasbourg II, janvier 1991  
L'Université de Nantes, mars 1991  
L'Ecole Nationale Supérieure de Mécanique de Nantes, mars 1991  
L'Université de Reims, avril 1991  
L'Université des Antilles et de la Guyane, juin 1991  
L'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, juillet 1991  
L'Institut National Polytechnique de Grenoble, août 1991  
L'Ecole française d'Athènes, août 1991  
L'Université de Bretagne occidentale - Brest, septembre 1991  
L'Université de Caen - Basse Normandie, octobre 1991  
L'Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, novembre 1991  
L'Institut des sciences de la matière et du rayonnement - Caen, novembre 1991  
L'Université de Rouen, novembre 1991  
L'Université de la Sorbonne nouvelle-Paris III, novembre 1991  
L'Institut national des langues et civilisations orientales, novembre 1991  
L'Université Paris X, décembre 1991  
L'Institut national des sciences appliquées de Rouen, décembre 1991  
L'Université de Toulon et du Var, janvier 1992  
L'Université Montpellier I, janvier 1992  
L'Université des sciences et technologies de Lille I, février 1992

L'Université de Nice, mars 1992  
L'Ecole des Chartes, avril 1992  
L'Université du Havre, mai 1992  
L'Observatoire de la Côte d'Azur, juin 1992  
L'Institut National Polytechnique de Lorraine, juillet 1992  
L'Université Michel de Montaigne - Bordeaux III, août 1992  
L'Université Jean Moulin - Lyon III, septembre 1992  
L'Université de Picardie-Jules Verne - Amiens, novembre 1992  
L'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, novembre 1992  
Les Ecoles d'architecture de Paris-Belleville et de Grenoble, décembre 1992  
Le Groupe ESC Nantes-Atlantique, décembre 1992  
L'Université Toulouse - Le Mirail, décembre 1992  
L'Université Nancy I, décembre 1992  
Le Conservatoire National des Arts et Métiers, février 1993  
L'Université Bordeaux I, mars 1993  
Les Sciences de l'information et de la communication, mars 1993  
L'Université René Descartes - Paris V, mai 1993  
L'Université de Haute Alsace et l'ENS de Chimie de Mulhouse, juin 1993  
L'Université Pierre Mendès France - Grenoble II, juin 1993  
L'Université Paris IX - Dauphine, juin 1993  
L'Université de Metz, juillet 1993  
L'Université d'Orléans, août 1993  
L'Université de Franche-Comté, septembre 1993  
L'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier, octobre 1993  
L'Université Robert Schuman Strasbourg III, novembre 1993  
L'Université des Sciences et Techniques du Languedoc - Montpellier II, décembre 1993  
L'Université de Perpignan, décembre 1993  
L'Université de Poitiers et l'ENSMA, janvier 1994  
L'Université François Rabelais - Tours, janvier 1994  
L'Université d'Aix-Marseille II, février 1994  
L'Université Paris XIII - Paris Nord, mars 1994  
L'Université Stendhal - Grenoble III, avril 1994  
L'Université Bordeaux II, juin 1994  
L'Institut national des sciences appliquées de Toulouse, août 1994  
L'Institut National Polytechnique de Toulouse, août 1994  
L'Université des sciences sociales - Toulouse I, août 1994  
L'Université d'Auvergne Clermont-Ferrand I, septembre 1994  
L'Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, septembre 1994  
L'Université Nancy II, octobre 1994  
L'Odontologie dans les universités françaises, novembre 1994  
L'Université Paul Sabatier - Toulouse III, novembre 1994  
L'Université Aix-Marseille III, décembre 1994  
L'Université Louis Pasteur - Strasbourg I, décembre 1994  
L'Ecole nationale supérieure de mécanique et des micro-techniques de Besançon, janvier 1995  
L'Université de Corse Pascal Paoli, février 1995

# PUBLICATIONS DU COMITE

L'Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, juin 1995  
L'Ecole nationale supérieure de chimie de Paris, juin 1995  
L'Université Paris I - Panthéon-Sorbonne, juillet 1995  
L'Université Paris-Sorbonne - Paris IV, juillet 1995  
L'Université de Bourgogne, septembre 1995  
L'Université du droit et de la santé - Lille II, septembre 1995

## Autres publications

Recherche et Universités, Le Débat, n° 43, janvier-mars 1987, Gallimard  
Où va l'Université ?, (rapport annuel) Gallimard, mai 1987  
Rapport au président de la République, mai 1988.  
Priorités pour l'Université, (rapport 1985-1989), La Documentation Française, juin 1989  
Rapport au Président de la République, mai 1990  
L'enseignement supérieur de masse, septembre 1990  
Universités : les chances de l'ouverture, (rapport annuel), La Documentation Française, septembre 1991  
Rapport au Président de la République, juin 1992  
Universités : la recherche des équilibres, (rapport 1989-1993), La Documentation Française, août 1993  
Les Enseignants du supérieur, septembre 1993  
Rapport au Président de la République, juin 1994  
Le devenir des diplômés des universités, janvier 1995  
Les personnels ingénieurs, administratifs, techniciens, ouvriers et de service dans les établissements d'enseignement supérieur, février 1995  
Evolution des universités, dynamique de l'évaluation (rapport 1985-1995), La Documentation Française, juin 1995

Bulletin du CNE, Numéros 1 à 19

# COMITE NATIONAL D'ÉVALUATION 1993-1995

René MORNEX, président

Henri DURANTON, vice-président

Jean VINCENS, vice-président

Jean ANDRIEU

Raymond LEGEAIS

Claude CAMBUS

Maurice MAURIN

Yves CHAIGNEAU

Jean-Marie MAYEUR

François DAGOGNET

Bernard MENASSEYRE

Jean DIDIER

Marcel PINET

Robert FLAMANT

Jean RICHARD

Pierre GILSON

Secrétaire général

Consultants du Comité

André STAROPOLI

Jean FLAHAUT

Jean YOCCOZ

Directeur de la publication : André Staropoli  
Edition-Diffusion : Francine Sarrazin