

R A P P O R T
D'ÉVALUATION



L'ÉCOLE CENTRALE DE NANTES

L'évaluation de l'École centrale de Nantes a été placée sous la responsabilité de Gilles **Bertrand**, président du Comité national d'évaluation, et de Pierre **Gilson**, membre du Comité. Elle a été réalisée avec la collaboration de Jean-Loup **Jolivet**, délégué général.

Ont participé à l'évaluation :

Sharam **Aivazzadeh**, professeur à l'Université de Bourgogne ;

Jean-Claude **Braun**, professeur à l'Institut national polytechnique de Lorraine ;

Georges **Lespinard**, professeur émérite à l'Institut national polytechnique de Grenoble ;

Pierre **Maussion**, chargé de mission au CNE. ;

Jacques **Mossière**, professeur à l'Institut national polytechnique de Grenoble.



ORGANISATION

Nisa **Balourd**, assistante au CNE, a assuré l'illustration et la mise en page de ce rapport.

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

Historique	7
Présentation	11
I – Les élèves et les étudiants	13
II – Les ressources humaines	14
III – Les locaux	16
Stratégie, gouvernement, gestion	17
I – Direction, stratégie générale, fonctionnement des conseils	19
II – Le contrat quadriennal	21
III – La dynamique interne de l'école : étudiants et personnels	22
IV – Les moyens et les services	25
V – L'ECN au cœur des réseaux : Intergroupe, international, vie locale	28
VI – Conclusion	30
Les formations	31
I – La formation des ingénieurs	33
II – Les autres formations	40
III – Conclusion	41
La recherche	43
I – Les axes majeurs et les ressources en recherche	45
II – Les laboratoires de recherche	45
III – La politique de recherche	49
IV – Les formations par la recherche et les écoles doctorales	50
V – Conclusion	52
La valorisation	53
I – La recherche contractuelle	55
II – Brevets et licences	56
III – Les équipes de recherche technologique	56
IV – La création d'entreprise	56
V – L'organisation administrative de la valorisation	57
VI – Conclusion	57
Conclusions et recommandations	59
Annexes	63
Table des sigles	71
Réponse du directeur	75

TABLE
DES
MATIÈRES

CNE

L'ÉCOLE CENTRALE DE NANTES

HISTORIQUE

En août 1919, sous l'impulsion d'industriels de la construction navale et du bâtiment, la Ville de Nantes décide la création d'un Institut polytechnique de l'Ouest. Cet institut devait compléter les diverses formations locales (École de médecine, Institut de sciences, Institut de lettres) rattachées à l'Université de Rennes. Sa vocation est multiple : électricité, mécanique, chimie, fonderie. Son statut est celui d'un établissement municipal.

En 1926, l'État reconnaît l'institut et accepte son rattachement à l'Université de Rennes. En 1947, l'institut est transformé en École nationale supérieure de mécanique (ENSM), du type Écoles nationales supérieures d'ingénieurs (ENSI). Son statut est celui d'un institut de faculté rattaché à l'Université de Rennes. Le rattachement est transféré à l'Université de Nantes lors de la création de celle-ci, en 1962.

L'ENSM s'installe en 1977 dans de nouveaux locaux, à proximité des campus de droit et de lettres.

En 1991, dans le cadre de la création de l'Intergroupe des écoles centrales, l'école prend le nom d'École centrale de Nantes (ECN) en conservant son statut d'établissement public administratif jusqu'au 29 septembre 1993 où le décret 93-1143 la transforme en établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel. Elle quitte alors le groupe des ENSI pour rejoindre, avec l'Institut du Nord de Lille, les Écoles centrales de Paris et Lyon.

PRÉSENTATION

Quand on arrive à l'École centrale de Nantes, la première impression est celle d'un établissement qui a le souci du cadre de vie qu'il offre à ses étudiants et à ses personnels.

L'école est installée sur un domaine de 16 hectares situé sur les bord de l'Erdre à proximité des campus universitaires. La qualité architecturale des constructions, leur taille humaine, la disposition des bâtiments sur un terrain au relief assez accusé, la proximité de la ville (station de tramway à l'entrée du campus) font de cet ensemble un lieu où il fait bon étudier et travailler.

I - LES ÉLÈVES ET LES ÉTUDIANTS

Le nombre d'élèves de l'École centrale de Nantes progresse globalement et régulièrement depuis 10 ans, mais si le nombre d'élèves ingénieurs passe de 638 en 1993-1994 à 730 en 2001-2002 (+14,4%), c'est surtout en 1^{ère} année que la progression est forte : de 186 en 1993-1994 à 273 en 2001-2002 (soit +46,8%). Le nombre d'élèves ingénieurs de première année était de 221 en 1998-1999, 230 en 1999-2000, 273 en 2001-2002.

	Inscrits administratifs								
	1993-1994			1998-1999			2001-2002		
	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total
1^{ère} année	164	22	186	187	34	221	214	59	273
2^e année	183	20	203	192	48	240	212	48	260
3^e année	215	34	249	156	34	190	159	38	197
Sous-total	562	76	638	535	116	651	585	145	730
Année de spécialisation	9	0	9	8	1	9			0
DEA	66	14	80	81	14	95	86	12	98
Inscrits en thèse	139	25	164	90	12	102	94	16	110
Sous-total	214	39	253	179	27	206	180	28	208
TOTAL	776	115	891	714	143	857	765	173	938

Source : ECN - Rapport d'évaluation interne

Le nombre d'étudiants en DEA reste, quant à lui, assez stable depuis 10 ans (un peu moins de 100 par an dont environ 1/4 d'élèves ingénieurs). Le nombre d'inscrits en thèse fluctue en fonction de la conjoncture économique. Là encore, le nombre de thésards issus de l'école représente environ 1/4 de l'effectif. Il est passé de 164 en 1994-1995 à 110 en 2001-2002. Le nombre de thèses se maintient depuis plusieurs années autour d'une trentaine par an. La durée moyenne du doctorat est de l'ordre de 3 ans et demi.

Nombre de docteurs				
1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002
27	34	35	17	28

Le pourcentage de boursiers a plus que doublé en 10 ans puisqu'il est passé de 9% en 1993-1994 à 19% en 2001-2002. Il faut voir dans ce résultat le double effet :

- de l'augmentation du nombre de boursiers suite au plan social étudiant (le nombre d'étudiants aidés est passé de 24% en 1997-1998 à 30% en 2001-2002) ;

- d'une plus grande démocratisation du recrutement des élèves (effet automatique de l'augmentation des promotions). En effet, au sein des écoles d'ingénieurs, où l'éloignement entre domicile familial et lieu d'études est en général important, 26% des étudiants sont aidés.

De même la proportion de femmes parmi les élèves ingénieurs augmente régulièrement (elle est passée de 11,9% en 1993-1994 à 19,9% en 2001-2002) et tend à se rapprocher de la moyenne des écoles d'ingénieurs du secteur SPI (elle était de 16% en 2001 à l'ECP). La moyenne des quatre écoles centrales était de 18,6% en 2001-2002.

II - LES RESSOURCES HUMAINES

1 - LES PERSONNELS ENSEIGNANTS PAR GROUPE ET SECTION DU CNU¹

Le corps enseignant en 2002-2003

	Professeurs	Maîtres de conférences	Assistants	Second degré	Jouvence	Professeurs associés	Total
Groupe 3 Lettres et Sciences humaines		1		9			10
Groupe 5 Sections 25 à 27 Maths-Info	4	7					11
Groupe 6 Sections 28 à 30 Physique		3					
Groupe 7 Sections 31 à 33 Chimie		2					
Groupe 9 Sections 60 à 63 Sciences pour l'ingénieur	22	45	2	7	12	1	89
Groupe 12 Section 71 Sciences de l'information				1			1
EPS				1			1
Total	26	58	2		12	1	117

La composition du corps enseignant est extrêmement resserrée sur quelques disciplines. Sur 117 enseignants, 89 sont dans le groupe 9 : Sciences pour l'ingénieur (section 60 à 63 : mécanique, génie mécanique ; génie informatique, automatique, énergétique et génie des procédés ; électronique, optronique et systèmes).

Les personnels du second degré sont au nombre de 18, répartis en 2 ensembles de poids comparable : à nouveau les sciences de l'ingénieur et les sciences de l'homme (enseignants de langues, communication) auxquels s'ajoute un professeur d'EPS.

Si l'on compare les grandes masses, les enseignants-chercheurs (professeurs, maîtres de conférences, assistants) représentent 86 des 117 enseignants, les personnels du second degré 18 et les personnels dits de jouvence 12 (7 AMN, 5 ATER).

¹ Il est à noter que les 84 professeurs et maîtres de conférences en 2002-2003 incluent 6 postes détachés à l'ENSIETA à Brest et 1 poste à l'École navale.

Le rapport de 1995 recommandait à l'école de renforcer le poids des enseignants-chercheurs et de réduire la proportion d'assistants, d'ATER et de PAST. Entre les deux évaluations, l'école a obtenu quelques créations d'emploi, en particulier de maîtres de conférences. Les professeurs et maîtres de conférences sont passés de 73 en 1993-1994 à 84 en 2002-2003. Ils représentaient 69,5% des enseignants en 1993-1994 et 73,3% en 2002-2003 (hors personnels détachés).

Évolution du potentiel enseignant entre 1993-1994 et 2002-2003

	1993-1994	2002-2003	
Professeurs	25	26	+1
MC	48	58	+10 (+20,8%)
Assistants et jouvence (ATER + AMN)	11	14	+3
Second degré	18	18	
Crédits PAST	2	1	-1
Professeurs associés	1	1	
Total	105	118	+13 (+12,3%)

Source : École centrale de Nantes

2 - LES PERSONNELS IATOS

L'école dispose de plus de 130 agents dont environ 110 sur des emplois sur budget de l'État et plus de 20 personnes sur le budget de l'établissement (dont 5 postes gagés). Lors de l'évaluation de 1995, le CNE avait recommandé de veiller à diminuer le nombre et la charge financière que représentaient ces personnels sur le budget de l'école.

Potentiel IATOS 2002-2003

		A	B	C	Total
État	Statutaires	27	21	41	89
	Gagés	3	2		5
École	Permanents	5		1,7	18,7
	Décharges syndicales	-0,5		-1	-1,5
Grands organismes		8	8	2	18
Autres/Mis à disposition BU/Université			2		2
Total		42,5	45	43,7	131,2

Source : École centrale de Nantes

La représentation par fonction et par catégorie d'emploi en 2002-2003 est la suivante :

	Catégorie d'emploi			Total
	A	B	C	
Scolarité, Orientation et Insertion professionnelle	1,5	3,8	2,9	8,2
Assistance à l'enseignement	1,5	8,6	5,15	15,25
Administration de la recherche		1,3		1,3
Assistance à la recherche	16,2	9,2	5,95	31,35
Documentation		1	1,5	2,5
Vie institutionnelle et Administration générale	2	1	0,5	3,5
Service intérieur	2		1	3
Communication et Diffusion de l'information scientifique et technique		0,5		0,5
Vie de l'étudiant				
Gestion financière + Agence comptable	1	6,2	3,3	10,5
Gestion du personnel + Formation continue	1	1	0,5	2,5
Logistique immobilière, Nettoyage des locaux, Surveillance	1		21	22
Informatique	4,8	2,5		7,3
Reprographie			1,3	1,3
Prestations de service				
Santé		1		1
Relations internationales			1	1
Total	31	36,1	44,1	111,2

Source : École centrale de Nantes

Ce tableau met en évidence une absence d'emploi affecté à la vie de l'étudiant. En fait cette fonction est satisfaite au travers d'emplois répartis sur d'autres fonctions : secrétariat général, scolarité, direction des études.

III - LES LOCAUX

Installée sur le site de la Noé, près de la faculté de Lettres de l'université, l'école, construite en 1976, n'a cessé d'augmenter ses surfaces d'enseignement et de recherche, puisqu'elle est passée d'une superficie de 22 000 m² à près de 39 000 m² aujourd'hui, 8 000 m² ayant été construits entre 1998 et 2001 (cf. tableaux ci-après).

Les locaux les plus anciens ont maintenant un quart de siècle et commencent à nécessiter d'importantes mises de fond pour assurer les étanchéités.

Les surfaces

Locaux affectés à l'enseignement	18 455 m ²
Locaux administratifs	850 m ²
Locaux recherche	19 596 m ²
Total	38 901 m²

1976	Construction de l'école sur son nouveau site	22 000 m ²
1981	Construction d'un bâtiment pour le Laboratoire de mécanique des fluides	2 200 m ²
	Construction d'un institut de conception de produits en relation avec les industriels	800 m ²
1985	Construction du Centre de productique (dans le cadre du CPER)	1 300 m ²
1989	2 ^e tranche de l'école	3 500 m ²
	- amphithéâtre	
	- salle de langues et communication	
	- salle de documentation	
	- salle polyvalente	
1998	Construction de l'IRCCYN	5 200 m ²
2001	Travaux d'extension du bassin d'essai des carènes	
	Construction d'une zone sur houle	3 110 m ²

Au total, depuis 1978, 17 000 m² nouveaux ont été construits, dont 8 000 depuis 1998

STRATÉGIE,
GOUVERNEMENT,
GESTION

L'École nationale supérieure de mécanique de Nantes avait été évaluée par le CNE en 1990, puis en 1995. Entre temps, l'école avait changé de nom et de statut, et l'on pressentait que son entrée dans l'intergroupe des Écoles centrales allait engendrer des changements profonds, qui, à l'époque, ne faisaient que se profiler.

Lorsqu'on revient dans cette école en 2003, on voit très vite que, tout en étant la même, elle a beaucoup évolué et, parmi les changements qui frappent de prime abord, on note :

- une équipe de direction nouvelle, suite à la retraite du précédent directeur ;
- une pédagogie profondément renouvelée et une forte augmentation des promotions du cycle ingénieur ;
- une prise en compte très déterminée du fait international ;
- une réorganisation profonde des structures de recherche ;
- un patrimoine immobilier fortement développé.

I - DIRECTION, STRATÉGIE GÉNÉRALE, FONCTIONNEMENT DES CONSEILS

La succession du directeur a été effective au 1^{er} septembre 2002 et, bien que le nouveau directeur soit un homme du sérail, au reste seul candidat et fort impliqué dans l'équipe de direction précédente, une telle succession dans les écoles où les changements de direction sont rares du fait des statuts (le précédent directeur a été en poste pendant 20 ans) est toujours vécue comme une grande aventure. C'est le moment où peuvent s'exprimer avec le plus de force les choix pour l'avenir.

Les statuts (inspirés de ceux de l'École centrale de Lyon) disposent, à l'article 5, que le directeur est assisté d'une équipe composée d'un directeur adjoint, d'un directeur des études, d'un directeur de la recherche et d'un directeur des relations internationales. En mars 2003, après six mois de fonctionnement, l'équipe ne comporte ni directeur adjoint, ni directeur des relations internationales.

Peut-être la taille de l'établissement n'impose-t-elle pas le recours à un directeur adjoint, d'autant que l'école ne dispose pas d'un poste budgétaire² de directeur adjoint ? Mais, dans ce cas, il faudrait en tirer les conséquences et mettre les statuts en conformité avec la pratique.

Il semble cependant important de renforcer l'équipe de direction en lui adjoignant au minimum un directeur des relations internationales. Le directeur qui, pour des raisons d'impulsion politique, exerce aujourd'hui cette fonction, ne pourra logiquement pas toujours cumuler ces fonctions.

Quoi qu'il en soit, l'équipe en place fait preuve d'une grande détermination, et expose une stratégie s'appuyant sur trois axes :

- la formation d'ingénieurs généralistes, dans un environnement de recherche de bon niveau. La définition de l'ingénieur généraliste est celle en vigueur dans l'Intergroupe des Écoles centrales : un ingénieur ayant reçu une formation pluridisciplinaire au cours du tronc commun des deux premières années, suivie d'un approfondissement dans une option choisie pour la 3^e année parmi les 9 options proposées par l'école, et éventuellement parmi les 48 options proposées par les quatre écoles de l'Intergroupe. La formation humaine et sociale (droit, gestion, connaissance de l'entreprise...), comprenant deux langues étrangères obligatoires est l'objet d'une grande attention et son poids dans la formation avoisine 25 %. Enfin, aucun ingénieur ne reçoit son diplôme s'il n'a effectué au moins 6 semaines de séjour à l'étranger, dans un pays non francophone ;

² L'École centrale de Paris et l'École centrale de Lyon disposent chacune d'un poste budgétaire de directeur adjoint. À Lille et à Lyon, les directeurs adjoints sont chargés des relations internationales.

- une attention toute particulière aux ressources humaines : l'école connaît aujourd'hui, comme tous les établissements universitaires, une importante vague de départs à la retraite ; elle a même eu la chance de sentir ce mouvement un peu avant les autres, ce qui lui a permis d'introduire une politique de recrutement diversifié de ses enseignants ;

- une gestion rigoureuse d'un patrimoine qui s'est accru significativement au cours des années récentes, tant pour les bâtiments que pour les installations lourdes (extension du bassin d'essai des carènes et mise en service d'un bassin à houle tridimensionnelle). La gestion préventive des bâtiments permet d'en préserver la bonne conservation et une attention particulière à la gestion de l'énergie permet d'en limiter le coût.

Les conseils sont constitués en application de la loi du 26 janvier 1984 sur l'enseignement supérieur, notamment de ses articles 34 à 38 qui régissent les écoles extérieures aux universités.

Le Conseil d'administration comprend 30 membres, dont 10 personnalités extérieures, 11 enseignants ou chercheurs assimilés, 3 IATOS et 6 élèves ou étudiants. Il se réunit environ 5 fois par an en formation plénière et en année normale, et autant que de besoin en formation restreinte aux enseignants. Les élèves disposent de 6 représentants au CA. La participation aux élections est faible pour les élèves ingénieurs (elle ne dépasse jamais 20% et moins de 5% pour les doctorants) et subit des variations importantes au fil des années, ce qui est regrettable pour une représentativité valable. En revanche, la participation des élus aux séances du Conseil est correcte et les élèves semblent satisfaits de leur représentation.

Au cours des deux années passées, le CA a eu à prendre position sur un grand nombre de questions d'importance : refonte des études, séjours accrus à l'étranger, certification des élèves en langues, vente d'une filiale, contrat quadriennal, élection du directeur etc. Ses comptes rendus sont succincts (sans doute trop), mais les questions à traiter sont bien préparées. L'élaboration des projets au sein de l'école fait l'objet de travaux nombreux et attentifs avant qu'ils ne soient présentés aux différents conseils. Ainsi, le projet de refonte des études entre 1997 et 2001 a-t-il fait l'objet de plus de 40 réunions préalables, mobilisant une quarantaine d'enseignants et un vingtain d'élèves ingénieurs au travers de 3 commissions. Le comité de pilotage qui supervisait le travail de ces commissions était composé des membres du Conseil d'administration et de ceux du Conseil des études. Au terme de ces travaux, la présentation du projet devant ces conseils fut l'occasion d'ultimes ajustements et surtout d'une présentation complète pour les personnalités extérieures, évidemment moins impliquées dans le processus d'élaboration. Ce travail préparatoire est certes nécessaire, mais il laisse de côté la contribution des personnalités extérieures. Le CNE recommande de laisser du temps au débat lors des conseils.

La taille de l'école permet aux différents acteurs de participer très tôt aux débats qui l'agitent, ce qui donne aux séances des conseils une apparence de sérénité.

Quinze conseils pléniers se sont tenus pendant les années 1998 à 2001, soit de 3 à 5 par an. Depuis l'élection du directeur, en mai 2002, l'activité du Conseil semble marquer une pause, durant laquelle, il est vrai, cette instance a été renouvelée.

Le Conseil scientifique est présidé par le directeur ; il comprend 28 membres, dont 8 personnalités extérieures, 7 professeurs ou chercheurs assimilés, 7 enseignants ou chercheurs dont 6 docteurs, 3 étudiants de 3^e cycle et 3 IATOS.

Le Conseil scientifique de l'école a été saisi dans les six dernières années de questions importantes relatives au devenir de la recherche, telles que :

- la création de l'IRCCyN impliquant le rapprochement de l'université (équipe SEI) et de l'École des mines de Nantes ;

- le développement du génie industriel à l'école et son intégration au sein de l'IRCCyN ;

- le développement du Laboratoire de mécanique des fluides, avec l'extension du bassin des carènes et la création de la zone d'essai sur houle, ainsi que l'accompagnement de la réalisation de ces grands équipements en termes de politique de recherche et d'ouverture internationale ;
- le rapprochement entre le génie civil et le génie mécanique, qui a conduit à la formation d'une nouvelle unité, le GeM ;
- la mise en place des masters ;
- le contrat quadriennal.

Au cours de l'année de 2002, une séance s'est tenue le 22 octobre ; 14 membres étaient présents³ plus les invités ; le Conseil a approuvé un compte rendu datant du 7 novembre 2001, et le seul point à l'ordre du jour concernait le choix des organismes de recherche à représenter dans le futur conseil, dont les élections étaient prévues à la fin 2002. Une autre séance, le 2 décembre 2002, a examiné le projet de développement quadriennal dont l'évolution des laboratoires, les plans pluri-formations, la valorisation, la documentation, le BQR.

La nouvelle direction a probablement un effort à faire pour que la politique scientifique de l'école ne se limite pas à l'organisation formelle des laboratoires et écoles doctorales, mais qu'une vraie vie scientifique s'instaure au sein de l'école, qui se traduise au niveau du Conseil scientifique par une activité d'analyse et de proposition normale, la recherche demeurant, outre un outil de création de connaissances, un véritable outil pédagogique.

Le Conseil des études comprend 24 membres dont 3 personnalités extérieures, 9 membres enseignants, 9 élèves ou étudiants et 3 IATOS. Ce conseil a tenu 3 réunions en 2001, faisant le point sur les questions majeures qui étaient en discussion à ce moment (refonte des études, international, charte informatique, année césure, nouvelle section spéciale d'hydraulique navale, convention doctorale avec l'université, etc.). Les élèves disposent de 7 représentants au Conseil des études ; à la lecture des comptes rendus du Conseil, on voit qu'ils y sont assidus et y participent de façon efficace.

L'année 2002 a visiblement été une année charnière, consécutive à un intense travail préparatoire sur la stratégie de l'école, et consacrée au renouvellement de la direction et des conseils. L'année 2003 devrait voir l'activité des conseils se renforcer dans tous les domaines (il est recommandé d'attacher une attention toute particulière à la fonction du Conseil scientifique).

II - LE CONTRAT QUADRIENNAL

Signé le 22 novembre 2001, le contrat couvre la période 2000-2003. Cette signature tardive témoigne avant tout d'un retard pris au niveau national dans la procédure de contractualisation, mais aussi de difficultés particulières liées à l'habilitation de l'école à délivrer le doctorat. Ces problèmes sont aujourd'hui dépassés, et si l'École centrale de Nantes, par arrêté du 21 Août 2000, ne délivre pas le doctorat en toute autonomie comme les Écoles centrales de Paris ou de Lyon, du moins l'utilisation du double sceau avec l'Université de Nantes permet-elle le fonctionnement normal des jurys de doctorat.

Le contrat a fait l'objet d'une forte mobilisation des acteurs internes pendant un temps important de l'année 2000. Il reprend, bien entendu, les grands axes déjà évoqués au chapitre de la stratégie générale :

- poursuite de la refonte des études d'ingénieur, en accentuant la formation généraliste et en développant la professionnalisation (3 stages totalisant 7 à 12 mois sur la durée du cursus, études de cas industriels dès la 1^{ère} année,

³ Les personnalités extérieures choisies à titre personnel n'étant pas encore élus.

travaux pratiques à caractère industriel, etc.), en intensifiant l'ouverture internationale (cursus ou stage minimum obligatoire, renforcement de l'accueil d'étudiants étrangers, échanges d'enseignants et de chercheurs, création d'un service des relations internationales, promotion de l'image de l'ECN à l'étranger), en renforçant les approches pédagogiques en réseau (Intergroupe, mais aussi réseau régional ou réseaux thématiques, comme PRIMECA ou le réseau des AIP), et en assurant le suivi par une démarche qualité ;

- mobilisation des ressources sur les points forts du projet pédagogique : ressources intellectuelles et informatiques en direction des TICE, ressources documentaires, ressources humaines, considérées comme un véritable outil de développement stratégique, ressources matérielles et démarche patrimoniale ;

- développement et réorganisation de la recherche et de la formation doctorale ;

- limitation des thématiques pour constituer 3 laboratoires (au lieu de 4 actuellement), le 3^e obtenant le statut d'UMR, et 2 écoles doctorales en liaison avec l'université (école STIM, en informatique et matériaux, cohabilitée sous pilotage de l'université, et école "Mécanique, Thermique, Génie civil" cohabilitée sous pilotage de l'ECN) ;

- valorisation de la recherche, en liaison avec Atlanpole et le projet d'incubateur.

Les moyens liés au contrat s'élèvent à 6,35 M€ sur 4 ans, dont 2,04 M€ au titre du fonctionnement (Chap. 36-11), 3,24 M€ au titre de la recherche (Chap. 36-71), et 1,07 M€ au titre de la maintenance et de la sécurité des bâtiments. On notera qu'au sein du chapitre fonctionnement, 152 K€ sont destinés au renforcement de la politique internationale et 122 K€ à l'évaluation de la pédagogie.

Le suivi du contrat est, pour sa partie financière, intégré à la vie financière de l'établissement. Le suivi des projets est confié à chaque chef de projet, tenu de faire rapport périodiquement à l'équipe de direction.

Normalement, ce suivi devrait être intégré dans une démarche de qualité plus globale, dont il est beaucoup question au sein de l'école, mais qui reste à formaliser ... et l'on sait combien l'introduction d'une culture de qualité, adaptée aux besoins propres de l'enseignement supérieur, est difficile en milieu universitaire.

Le contrat en cours, bien que signé très tard, vient à échéance en décembre 2003, ce qui signifie que l'école se trouve dans la phase de préparation du futur contrat 2004-2007. En fait, cette préparation se traduit, au début de 2003, par un document de bilan du contrat en cours, suivi d'un projet déjà assez largement élaboré au niveau de la direction, qui se situe largement dans la continuité du contrat précédent et précise clairement la stratégie de l'établissement dans le futur proche. C'est dans ce projet de contrat 2004-2007 que l'on trouve les prémices de la démarche qualité que nous évoquions plus haut.

III - LA DYNAMIQUE INTERNE DE L'ÉCOLE : ÉTUDIANTS ET PERSONNELS

1 - ÉLÈVES ET ÉTUDIANTS : LES EFFECTIFS

L'École centrale de Nantes se trouve à la fin d'un processus d'accroissement de ses promotions d'élèves ingénieurs, les effectifs inscrits dans les 3 années du cycle ingénieur ayant augmenté régulièrement de 1998-1999 à 2002-2003 de 651 à 823.

Le flux sortant des diplômés est passé de 190 en 1999 à 229 en 2001, dernier chiffre certain, l'objectif étant d'atteindre un nombre de diplômés de l'ordre de 300 par an. À ce stade sera atteinte la limite d'accueil possible de l'école, telle qu'elle a été reconnue par le Conseil d'administration.

Le nombre d'étrangers présents à l'école a connu, lui aussi, une croissance régulière quoique modérée, passant de 20 (dont 13 étudiants de l'Union européenne) en 1998-1999, à 27, 37 (dont 21 UE), 47 et 50 (dont 12 UE) en 2002-2003. Faut-il se réjouir de la baisse relative des étudiants de l'UE (65% des étrangers en 1998-1999,

moins de 25% en 2002-2003) ? Il est clair que la généralisation des échanges au sein de l'Union européenne, mais aussi un certain plafonnement de la demande, tous pays réunis, rend la compétition plus difficile ; il est clair également que l'élargissement de l'audience du réseau TIME, par exemple, attire vers les écoles de ce réseau de nouveaux étudiants, provenant de pays de plus en plus divers. Mais il semble que la confiance réciproque que manifestent entre eux les établissements de l'Union européenne est gage de renommée plus large, et que les échanges avec nos voisins les plus immédiats doivent rester une priorité absolue de la direction des relations internationales.

Enfin, le nombre des étudiants de 3^e cycle, plus lié à la capacité d'accueil des laboratoires, est stable, autour de 95 pour le DEA, et dans la fourchette de 100 à 110 pour les doctorants, ce qui conduit à la délivrance d'environ 30 doctorats par an, chiffre tout à fait honorable compte tenu des forces de recherche.

2 - LA VIE ÉTUDIANTE

Bien que moins structurée institutionnellement que dans les grandes universités (pas de Conseil de la vie étudiante, par exemple), la vie étudiante de l'École centrale de Nantes marque l'activité normale des écoles d'ingénieurs. Elle s'articule autour des associations.

L'AEI

L'Association des élèves ingénieurs, qui regroupe une quarantaine de clubs, est pour les étudiants l'outil de représentation, de gestion et d'animation. L'AEI est présidée par un(e) étudiant(e) de 2^e année, et reçoit une subvention du Conseil d'administration au titre du Fonds de solidarité et de développement des initiatives étudiantes. La presque totalité des élèves adhère à l'AEI. Parmi les tâches reconnues de cette association, on trouve :

- le rôle de relais auprès de la direction de l'école, et dans une certaine mesure, du Conseil d'administration ;
- la charge de l'accueil des nouveaux élèves, et notamment de leur logement en résidence ou en ville, dont elle gère un important carnet d'adresses ;
- l'animation de la vie étudiante à travers de multiples clubs ou l'organisation de spectacles.

À noter que la vie culturelle, relativement informelle jusqu'ici, fait l'objet d'un effort de rationalisation sous la responsabilité d'une mission culturelle qui se met en place et qui regroupera des initiatives dispersées, aussi bien prises par la direction de l'école que par les élèves, ou encore par le responsable culture de l'école.

L'AS

L'Association sportive, qui a une structure paritaire, est présidée par le directeur de l'école. Direction et professeurs d'EPS d'une part, élèves d'autre part, coopèrent pour fédérer la vie sportive de l'école, au-delà de la stricte participation sportive obligatoire - et évaluée - de 1h 15 par semaine en 1^{ère} et 2^e années. Le nombre d'étudiants licenciés est de 410 en 2002-2003, soit environ 50% de l'effectif des élèves ingénieurs. 18 équipes de sports collectifs participent aux championnats de France universitaires et aux divers "challenges" propres aux grandes écoles. Les élèves qui pratiquent des activités individuelles ou plus spécialisées peuvent bénéficier de l'encadrement du SUAPS de l'université.

Trois autres associations complètent ce dispositif :

- l'Association des doctorants, qui existe depuis 1992 et accueille les thésards ;
- l'Association du gala, qui organise la fête annuelle de l'école ;
- l'Association ISF, affiliée à la Fédération des ingénieurs sans frontières, qui comprend 35 élèves de l'ECN et attire une vingtaine d'élèves d'autres écoles nantaises.

Ces différentes associations disposent de locaux qui satisfont dans l'ensemble les élèves ; les relations avec la direction sont bonnes, avec un soutien affirmé de celle-ci.

Centrale Nantes études

Il existe une Junior entreprise, Centrale Nantes études, ayant le label CNJE (Confédération nationale des juniors entreprises) et dont le dernier chiffre d'affaires annuel était de l'ordre de 30 K€. Il faut noter que, complémentirement à cette Junior Entreprise, les élèves ont créé Centrale Nantes services et prestations, liée à l'AEI, pour tous les petits services qui ne rentrent pas dans l'éthique CNJE.

3 - L'HÉBERGEMENT ET LA RESTAURATION

En raison de l'accroissement notable des effectifs d'étudiants au cours de ces dernières années, la ville de Nantes souffre d'une insuffisance notoire de logements étudiants ; aussi, les élèves de l'ECN connaissent-ils quelques difficultés à se loger, surtout lorsqu'ils arrivent en 1^{ère} année.

Dès 1992, l'école avait pris en main le problème du logement pour l'arrivée en 1^{ère} année, en prenant l'initiative de faire construire une résidence de 130 studios, proche de l'école, à charge pour les élèves de se trouver eux-mêmes un logement à partir de la 2^e année ; il s'agit d'une résidence, gérée par une société HLM, avec le principe d'un contrat de sous-location de 12 mois. Cette société dispose d'une autorisation d'occupation temporaire du domaine public (30 ans).

En 2003, avec l'évolution des effectifs de l'ECN, cette résidence est devenue insuffisante. Une deuxième résidence est actuellement en construction, pour porter le nombre de studios à 260 dès la rentrée prochaine, couvrant ainsi prioritairement les besoins de la 1^{ère} année ; quelques studios sont réservés à l'accueil des étudiants étrangers de l'école.

En ce qui concerne la restauration, les possibilités offertes sur le campus de l'école, ainsi qu'à une station de tramway, à moins de 500 mètres de l'école, semblent satisfaire les élèves.

4 - LA GESTION DES PERSONNELS

L'ECN est un petit établissement comparativement aux universités. Aussi le service des personnels (2,5 personnes) gère-t-il les dossiers de 250 personnes, 100 enseignants titulaires, 20 enseignants contractuels, moniteurs ou ATER, et 130 personnels administratifs ou techniques. Bien que la direction ait pleinement conscience du caractère stratégique d'une vraie politique de personnel, elle ne peut jouer sur des grands nombres mais, *a contrario*, elle ne subit pas les pressions fortes de groupes disciplinaires puissants.

Les enseignants-chercheurs

La pyramide des âges présente une moyenne élevée, ce qui est une chance pour l'école, car elle est entrée plus tôt que d'autres dans le cycle des renouvellements importants de personnels, ce qui lui a permis une politique sérieuse de recrutement sur un "marché" encore calme. Les enseignants-chercheurs sont principalement en 60^e section (section pour laquelle l'école dispose d'une commission de spécialistes qui lui est propre) et en 61^e section (où la commission de spécialistes est commune avec l'université). Une seule création nette est intervenue en 4 ans (1 poste de MCF en 61^e section).

Sur les 5 années 1998-2003, 15 postes de maîtres de conférences ont été mis au recrutement, 11 en 60^e section, 2 en 61^e section, 1 en 27^e section et 1 en 11^e section. Le tableau de provenance de ces 15 MCF fait apparaître 2 mutations (de Cachan et Strasbourg) et 13 recrutements sur concours, parmi lesquels 3 recrutés étaient déjà en poste à l'ECN. Les 10 autres venaient de l'extérieur (1 demandeur d'emploi, 2 provenant de l'industrie, 1 de l'étranger, 6 d'autres universités ou établissements).

Pendant la même période, 9 professeurs des universités ont été recrutés, dont 8 en 60^e section et 1 en 26^e section. Trois promotions internes sont intervenues, 1 recrutement de professeur étranger, 3 mutations de l'ENS de Cachan, 2 mutations d'autres établissements (IUT de Nantes et Nancy I).

Ce résumé des recrutements depuis 5 ans montre que l'école a su, et pu, utiliser largement la palette des possibilités, y compris les mutations d'enseignants-chercheurs chevronnés, pour diversifier la sociologie de son corps enseignant, en même temps que le renforcement prévu en 60^e section pouvait se manifester.

Postes susceptibles de se libérer

	Total ECN	Dans les 5 prochaines années	Dans les 6 prochaines années
Professeurs	26	12	17
MCF	58	12	16
Enseignants 2 nd degré	18	4	4
Total	102	28	37

Mais les 6 années à venir vont être déterminantes ; ainsi, dans le corps des professeurs, près des deux tiers des enseignants doivent être renouvelés durant cette période.

Les personnels IATOS

Les problèmes de gestion des corps de personnel administratif et technique ne se traduisent pas en termes de recrutement, mais en termes de résorption de l'emploi précaire et de "recalibrage" de la pyramide des emplois.

La politique de résorption de l'emploi précaire (protocole SAPIN) doit être bénéfique aux agents et au budget de l'école, chaque fois qu'un poste d'État peut être dégagé. Mais seulement la moitié environ des agents concernés ont intérêt à une titularisation à cause des règles de validation des services antérieurs ; en fait 7 titularisations ont pu intervenir en 3 ans, sur 21 contractuels permanents susceptibles d'en bénéficier.

Le "repyramidage" des emplois est évidemment un enjeu important pour l'école et la motivation de ses personnels, puisqu'il permet de prendre en compte l'évolution de leur qualification, notamment en matière d'informatique. Ce qui n'empêche pas l'école de manifester son sous-encadrement en personnel de catégorie A, pour des fonctions telles que l'expertise juridique, le contrôle de gestion, l'aide à la passation de marchés publics ou la gestion patrimoniale.

Les autres questions de gestion des corps d'IATOS ne se posent pas en termes différents des autres établissements de l'Éducation nationale : politique indemnitaire et déséquilibre en défaveur des personnels de l'Administration scolaire et universitaire, mise en place de l'ARTT, etc.

Les représentants des personnels considèrent que les possibilités de promotion des personnels ITARF de catégorie C sont devenues plus difficiles depuis la déconcentration de leur gestion au niveau académique.

IV - LES MOYENS ET LES SERVICES

1 - LES FINANCES

L'ECN fonctionne sous le régime de la séparation des rôles d'un service financier, gestionnaire et ordonnateur (11 personnes, dont 9 emplois à temps plein), et d'une agence comptable légère (3 personnes, dont l'agent comptable à mi-temps et 1,2 poste ETP) se limitant aux opérations de trésorerie, au contrôle de la régularité comptable et à l'analyse du compte financier.

Le budget est préparé en novembre par le service financier qui propose une répartition des ressources prévues, avalisée ensuite par le Comité de direction ; aussi, la lettre de cadrage budgétaire est-elle plus un document technique que politique, ce que l'on peut regretter. En revanche, l'ECN fait une présentation consolidée

de son budget qui inclut la participation de l'État par l'intermédiaire des salaires. Sous cette forme consolidée, et sans rentrer dans de grands détails que la santé financière de l'établissement ne justifie pas, les chiffres caractéristiques du budget sont les suivants (en K€) :

- recettes de fonctionnement :	917 (dont 2477 de subvention d'État)
- subvention d'équipement :	3 024
- salaires d'État :	8 141
- total des recettes :	20 082 K€

Comparé au budget précédent (18317 K€), on note une progression de 9,6%, laquelle traduit, pour une part, un rattrapage de la dotation globale de fonctionnement qui avait subi un décalage du fait de la signature tardive du contrat quadriennal.

Une fois introduits les amortissements (2 471 K€ en 2003), le budget dégage une capacité d'autofinancement de l'ordre de 600 à 800 K€ (658 K€ dans le budget actuel), principalement utilisée pour l'entretien des bâtiments et installations. À l'issue d'une année budgétaire, les réserves en fin d'exercice sont de l'ordre de 3,7 M€.

On notera que, parmi les responsabilités du service financier, se retrouvent la gestion des traitements sur le budget de l'État, la gestion des contrats de recherche et une mission de valorisation. Cette mission est originale dans l'organisation d'un établissement d'enseignement supérieur, mais, de l'aveu même de l'école, le service financier risque l'engorgement et pourrait être conduit à abandonner les tâches non directement financières.

2 - GESTION DU PATRIMOINE

Avec 38 900 m² répartis sur 15 bâtiments, le patrimoine de l'ECN est important et a beaucoup évolué au cours du temps ; il nécessite les compétences d'un service technique divisé en deux entités : un service de travaux neufs et maintenance lourde, d'une part, et un service d'entretien général, d'autre part. Si l'on adjoint la fonction hygiène et sécurité, cet ensemble de missions est assuré par 8 personnes, ce qui semble insuffisant pour un patrimoine de cette importance. Outre ce personnel directement affecté à la maintenance et aux travaux, le service "entretien général" dispose du personnel d'accueil (2 personnes pour le standard et le courrier), de gardiennage (3 gardiens, qui remplissent également la fonction de vaguemestre) et de nettoyage (11 agents de ménage, une partie du ménage étant sous-traitée).

L'école signale qu'elle place en toute priorité l'obtention d'un personnel qualifié pour assurer le suivi informatique des plans et dossiers techniques, et la surveillance des installations techniques (contrôle d'accès, téléphonie, chauffage, etc.). Il est vrai qu'elle bénéficie d'un environnement de qualité, et d'installations modernes et confortables, qui nécessitent beaucoup de soin dans leur entretien.

3 - MOYENS INFORMATIQUES

Avec 8 personnes, le centre de ressources informatiques a la charge de l'ensemble du réseau et des machines qui y sont connectées (870 connexions en tout). Le réseau, d'une capacité de 100 Mbits, est organisé en un Intranet connectant les machines des départements, des étudiants et de l'administration, et d'un ensemble de machines ouvertes sur l'extérieur (y compris la résidence des étudiants).

185 PC sous Linux et Windows NT sont affectés à la pédagogie (13 salles informatiques, dont 2 salles multimédia), 70 serveurs ou stations sont dédiés à l'administration (liaison avec l'AMUE, gestion financière avec NABUCO, bases de données etc.), et 390 matériels desservent la recherche, qui, suivant les cas, sont confiés en entretien au CRI, ou sont maintenus par une personne spécialisée au sein du laboratoire.

L'évolution du réseau est confiée à un comité des utilisateurs qui propose les mesures à prendre en fonction des besoins et des disponibilités financières.

4 - MOYENS DOCUMENTAIRES

L'École centrale de Nantes possède son propre service de documentation qui ne fait pas partie du Service commun de documentation géré par l'Université de Nantes ; une convention a été établie entre celle-ci et l'ECN, qui donne satisfaction.

L'ensemble du fonds documentaire de l'ECN compte environ 15 000 ouvrages. La bibliothèque centrale gère également 400 titres de périodiques et une quinzaine de CD-Roms.

Le service comprend une bibliothèque centrale et des bibliothèques réparties dans les départements d'enseignement et de recherche ; ce point pose problème dans la mesure où plus de la moitié des collections se trouvent dans les départements. En effet, seul le catalogue de la bibliothèque centrale est informatisé : c'est à coup sûr un handicap pour l'accessibilité aux ouvrages existants ; la direction de l'école en est consciente et l'on ne peut que la soutenir lorsqu'elle affirme sa volonté d'informatiser complètement son catalogue global en y incluant les départements.

L'école avait programmé, il y a 4 ans, une augmentation régulière du volume des acquisitions, qu'elle a pu mener jusqu'en 2001. Une réduction pénalisante des subventions pour achat d'ouvrages est intervenue dans le contrat quadriennal. L'école souhaite, à juste titre, retrouver le volume d'achat antérieur.

Les enseignants se sont aperçu qu'il n'était désormais plus nécessaire de prévoir une formation à la recherche bibliographique pour les élèves ingénieurs à leur arrivée à l'école ; ceux-ci ont acquis les bases probablement grâce aux TIPE (travaux d'initiative personnelle encadrés) mis en place en classe préparatoire et à l'expérience qu'ils ont pu développer sur Internet.

Mais l'informatisation de la ressource documentaire et l'accès en ligne à de nombreuses sources documentaires modifient fortement les habitudes des scientifiques ; par exemple, les doctorants fréquentent peu la bibliothèque, alors qu'un abonnement récent à *ScienceDirect* a entraîné plus de 1 500 demandes d'articles en trois mois par voie télématique.

La bibliothèque centrale de l'ECN est connectée avec celle de l'université, elle-même en réseau avec le SUDOC national. Seul défaut à l'interconnexion des catalogues des bibliothèques : celles des départements ne sont pas encore totalement informatisées, le plus souvent par manque de personnel qualifié. Cet objectif reste à atteindre, mais sans abandonner les acquisitions classiques, la priorité est maintenant à l'accès aux diverses sources documentaires en ligne, *ScienceDirect* dont il a déjà été question, mais aussi les serveurs de *Wiley* et *Springer*, ainsi que l'accès à *El Compendex*. De telles initiatives existent au niveau national et l'ECN compte bien s'y joindre.

Enfin, l'école a réussi à accroître la plage horaire d'ouverture de la bibliothèque principale - celle-ci va actuellement de 8h 30 à 18h - grâce à l'emboîtement des services de deux personnes, mais cela ne règle pas le problème de l'ouverture des bibliothèques de département. Cet élargissement devrait se poursuivre au cours de la présente période contractuelle, dans la mesure de la disponibilité du personnel.

L'heure étant au regroupement géographique de ce type de bibliothèque d'établissement, on peut aussi conseiller à l'école d'opérer un tel regroupement pour ne plus avoir, à terme, qu'un seul centre de documentation, tout en étant conscient que cela suppose de dégager un local suffisant pour l'accueillir, à moins qu'il n'accepte des dépôts, localisés dans les départements, d'ouvrages et revues dont il conserve la responsabilité.

5 - COMMUNICATION INTERNE ET EXTERNE

Les relations de l'école avec les entreprises sont naturellement dissociées de la fonction "communication", qui vise principalement les médias et l'information grand public. Toutefois, une publication périodique, parue pour la première fois en juin 2001 et tirée à 6 000 exemplaires, lettre d'information de 4 pages intitulée "*Le Nantralien*", vise avant tout à compléter l'information des entreprises proches de l'école, des 3 000 diplômés de l'école en activité, et de l'ensemble des partenaires de la vie de l'école et de ses projets.

Choix original, la "chargée des relations avec la presse nationale" (à mi-temps) enseigne au département communication pour son second mi-temps. Depuis la création de ce poste en 1999, les contacts avec la presse écrite et audiovisuelle se sont professionnalisés, et le nombre d'articles, reportages et citations a largement augmenté. Autre avantage de cette solution : une certaine proximité de la fonction "communication" avec les élèves, qui sollicitent l'aide du service pour rédiger des dossiers de presse concernant leurs propres activités.

Cependant, la dissociation des fonctions "communication avec la presse nationale" et "relations extérieures", cette dernière se chargeant de la presse locale, ne va pas sans poser des difficultés, car les correspondants de la presse nationale en région sont souvent des journalistes locaux ..., d'où un risque de flou dans l'image de l'école.

Il est impératif que l'extérieur connaisse à l'école une seule interface, parfaitement au fait de la vie de l'école, y compris au sein de ses laboratoires, et apte à représenter l'institution pratiquement sans préavis, lorsque l'intervention du directeur lui-même n'est pas jugée indispensable.

V - L'ECN AU CŒUR DES RÉSEAUX : INTERGROUPE, INTERNATIONAL, VIE LOCALE

1 - L'INTERGROUPE

C'est en 1990, au moment où s'opéraient d'autres agrégations dans les écoles d'ingénieurs françaises, qu'une démarche volontariste de l'École centrale de Paris a permis de créer "l'Intergroupe" des écoles centrales en reliant en réseau les deux écoles centrales existantes (Paris et Lyon) avec deux autres écoles (ENSM et IDN) devenues *ipso facto* deux nouvelles écoles centrales. À l'image de l'école leader, cet Intergroupe a choisi comme objectifs :

- la formation généraliste ;
- un certain éventail d'options, particulièrement large à Paris ;
- l'ouverture à l'international, les quatre écoles faisant partie du réseau TIME ;
- une certaine symbiose formation/recherche (par ailleurs diversement interprétée dans les quatre écoles).

L'Intergroupe était au départ destiné à accroître la visibilité de l'ensemble (4 000 étudiants, 1 200 ingénieurs diplômés et environ 200 docteurs par an) et à réduire le handicap que connaissent beaucoup d'écoles d'ingénieurs françaises à l'international, où elles ont pour partenaires des universités de technologie souvent dix fois plus grosses qu'elles (5 années d'études au lieu de 3, nombreuses facultés ou départements etc.). Par le jeu de l'Intergroupe, les quatre écoles centrales peuvent faire état d'une masse apparente que seuls quelques établissements français avaient pu acquérir grâce à leur statut plus ou moins fédéral, mais il faut bien reconnaître qu'il faut plus de dix ans pour que s'estompent les cultures initiales.

La mobilité étudiante entre les écoles de l'Intergroupe

L'Intergroupe au travers de deux processus :

- les options de chaque école centrale sont ouvertes aux élèves des trois autres écoles ; actuellement, environ 50 élèves de 3^e année de l'ECN effectuent un séjour d'une semaine dans une autre école centrale et l'ECN accueille environ 60 élèves venant des autres écoles centrales ;

- la possibilité existe pour un élève d'une des quatre écoles centrales d'effectuer sa scolarité de 3^e année dans une autre école centrale ; il y a actuellement 15 élèves par an au départ de Nantes, mais 3 ou 4 seulement sont accueillis à Nantes.

On se rend compte que, si la première formule est très équilibrée, la deuxième l'est beaucoup moins. En fait, la polarisation sur Centrale Paris reste forte, malgré les incitations des directions des écoles centrales : l'on voit rarement un élève de l'ECN suivre sa 3^e année en province (d'ailleurs cette possibilité n'est jamais mentionnée dans les documents décrivant la 3^e année de l'ECP !). L'Intergroupe n'a que peu progressé dans ce domaine par rapport aux constatations du rapport du CNE en 1995.

Si l'on peut donc marquer quelque déception en observant l'importance limitée de l'intergroupe - d'ailleurs l'ECN ne le décrit-elle pas en quelques lignes dans le chapitre "relations extérieures" de son rapport d'auto-évaluation -, on doit à la vérité de reconnaître que la référence à l'Intergroupe sous-tend tous les axes stratégiques et qu'il a apporté aux deux écoles intégrées le plus récemment :

- une visibilité accrue, accompagnant l'accès à un nom prestigieux ;
- une sollicitation forte à refondre la formation, ce qui a été fait récemment, et la mise en commun systématique de l'expérience pédagogique de chacun des partenaires ;
- un accès au réseau TIME et à un ensemble de relations internationales bien structurées ;
- des réunions périodiques de responsables administratifs, un colloque annuel de doctorants, etc.⁴

On notera une production proposée par l'intergroupe, dont on peut saluer l'initiative : la réalisation d'un annuaire des anciens élèves des quatre écoles travaillant à l'étranger, particulièrement utile pour l'accueil de stagiaires dans des entreprises étrangères.

On pouvait se demander si l'Intergroupe, existant depuis 13 ans, était un ensemble fermé, ou s'il était prêt - et si oui, à quelles conditions - à accueillir de nouvelles écoles. La question de l'élargissement lui est clairement posée par une école candidate, qui s'est constituée à Marseille par agrégation de trois écoles préexistantes (ENSPM, ENSSPICAM, ESM2) et qui se considère comme le noyau marseillais d'une grande école qui pourrait être une cinquième école centrale. Un travail préliminaire à déjà été engagé avec cette école et l'Intergroupe a pris en charge le suivi pédagogique du projet de Marseille.

2 - LES RELATIONS INTERNATIONALES

Dans le domaine international, l'ECN tient à marquer sa détermination à organiser ses relations internationales au meilleur niveau, en restructurant et renforçant son équipe internationale, et notamment en ouvrant un secrétariat international qui, à terme, gèrera les masters internationaux.

Aujourd'hui, les relations internationales s'articulent autour de 4 axes :

- séjours d'études à l'étranger pour des élèves de l'école ;
- doubles diplômes au sein du réseau TIME et de ses extensions hors Europe ;
- accueil d'étudiants étrangers ;
- relations au niveau de la recherche.

Depuis 2001, un séjour à l'étranger d'au moins 6 semaines est obligatoire et, depuis plus de 10 ans, une qualification dans au moins une langue étrangère est devenue impérative pour obtenir le diplôme d'ingénieur de l'ECN. À titre indicatif, les élèves de la promotion 2002 ont effectué 193 séjours à l'étranger (contre 31 dix ans auparavant) : 121 TFE (dont 87 dans un laboratoire de recherche d'une université partenaire, et 46 en entreprise), 20 stages de première année, 33 stages d'ingénieur (2^e année), 4 séjours d'études d'un semestre ; de plus, 16 élèves sont engagés dans un double diplôme et 21 ont effectué plus d'un séjour à l'étranger. La variété des destinations est particulièrement grande (39 établissements dans 20 pays pour les seuls partenaires universitaires).

Au chapitre des étudiants étrangers accueillis à Nantes, 55 sont présents au niveau de la formation initiale d'ingénieur dont 12 sur concours et 8 sur titres pour un cursus complet, 18 en double diplôme et 17 pour une partie de cursus validée grâce à des crédits ECTS dans leur établissement d'origine. 61 étudiants sont présents en 3^e cycle (33 au niveau du DEA et 28 en préparation de thèse). L'école estime qu'elle ne sera durablement insérée dans

⁴ Le séminaire 2003 de l'Intergroupe a décidé de mettre en place une direction unique de l'Intergroupe pour les questions internationales.

le marché international de la formation supérieure technologique que si elle parvient à doubler le nombre des étrangers présents sur son campus (passant de 10% des effectifs à 20%). Pour opérer ce nouveau changement d'échelle, elle compte sur les masters de type anglo-saxon qu'elle développera en étroite collaboration avec l'intergroupe, qui pourrait tout naturellement se charger d'obtenir les accréditations aux niveaux national et international.

Concernant les relations au niveau de la recherche, elles se développent d'elles-mêmes, mais peuvent être favorisées par des co-encadrements de thèses, aussi bien que par la participation aux réseaux d'excellence de l'Union européenne.

3 - LA VIE LOCALE

L'ECN participe activement à la vie d'un réseau d'établissements proches (l'université, notamment son EPU, les IUT de Nantes et de Saint-Nazaire, l'École des mines et l'École d'architecture, l'ENSAM d'Angers). En enseignement, la coopération porte surtout sur les DEA et les écoles doctorales, ainsi que sur la formation en langues rares, la formation continue et l'apprentissage, grâce à la participation de plusieurs établissements à la formation délivrée par l'ITII (Institut des techniques d'ingénieur de l'industrie des Pays de la Loire). La formation conduit à un diplôme d'ingénieur ITII délivré par l'École centrale de Nantes dans les deux spécialités "mécanique" et "bâtiments et travaux publics".

En recherche, les laboratoires collaborent jusque dans la mixité de certaines de leurs équipes, mais aussi au sein de réseaux thématiques comme le pôle de Génie civil ou l'association Titane. La collaboration est également de bonne qualité avec les milieux économiques locaux et avec les collectivités, qui soutiennent les projets de l'école, notamment ses investissements lourds.

Le GIP Atlantech, qui, lors de l'évaluation de 1995, avait provoqué des réactions vives et mitigées, vit plus discrètement aujourd'hui. Il a été renouvelé et regroupe désormais l'État (préfecture, rectorat, directions régionales), les collectivités locales régionales et départementales, les établissements d'enseignement supérieur et de recherche (publics et privés), les chambres de commerce et d'industrie et quelques grandes entreprises.

Le GIP ne cherche plus à manager des projets technologiques d'envergure, mais s'est focalisé sur la communication des établissements d'enseignement supérieur et leur promotion au plan international.

Plus de 50% du budget passe dans le financement de l'UVPL (Université virtuelle des Pays de Loire) et, comme l'UVPL n'a pas invité les écoles d'ingénieurs à participer à ses enseignements, l'ECN reste en position d'attente.

VI - CONCLUSION

En conclusion, l'ECN fait preuve d'une grande vitalité et d'une ouverture évidente à son environnement, à toutes échelles. Ses ambitions internationales sont grandes et elle bénéficie de la notoriété des réseaux déjà défrichés par l'École centrale de Paris. À n'en pas douter, la période 2004-2007 devrait lui être bénéfique, pour autant que le tassement que l'on constate dans la motivation de certains établissements - et de leurs étudiants - n'engendre pas une période d'étiage.

LES FORMATIONS

I - LA FORMATION DES INGÉNIEURS

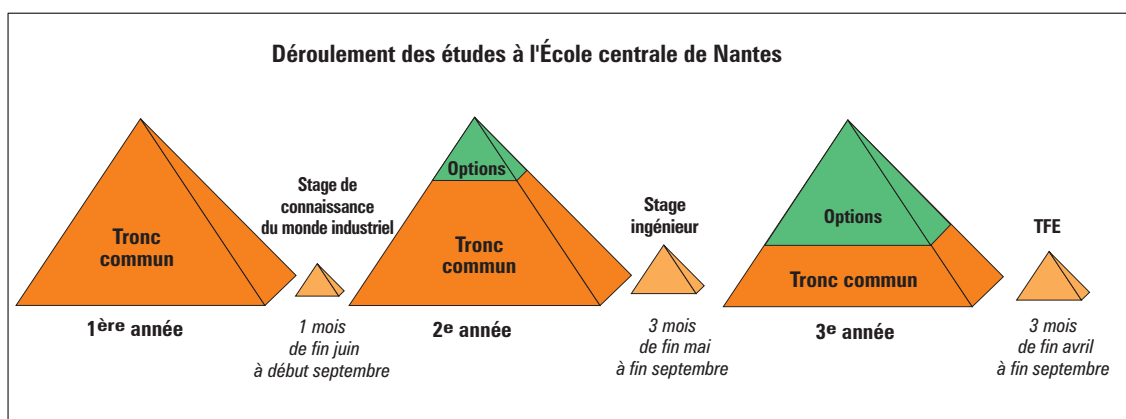
1 - LE CONCEPT D'INGÉNIEUR GÉNÉRALISTE

Lors de la constitution de l'intergroupe des Écoles centrales en 1991, l'École centrale de Nantes avait pour objectif de faire évoluer l'ancrage de ses ingénieurs diplômés d'une spécialisation affirmée en mécanique vers un positionnement "généraliste" de la formation ; une telle évolution ne peut se faire instantanément et le rapport d'évaluation du CNE de 1995 était très discret sur ce point.

Le rapport d'évaluation interne préalable à la présente évaluation indique une évolution sensible dans ce sens, en particulier grâce à une refonte complète des études, entreprise ces dernières années.

L'appellation "ingénieur généraliste" est d'ailleurs à préciser car elle recouvre des formes diverses de multicom pétence ; la direction de l'école lui préfère le terme "d'ingénieur centralien", pour lequel aucun pourcentage précis n'est annoncé pour les disciplines composant la formation, mais qui s'appuie plutôt sur ce que font les ingénieurs à la sortie de l'école : en quelque sorte, une aptitude à choisir des fonctions très différentes, grâce à une approche systémique et une maîtrise de la complexité.

La formation généraliste apparaît dans la répartition entre tronc commun et options :



En effet, ce schéma fait apparaître un tronc commun correspondant aux deux-tiers de la scolarité et un enseignement optionnel représentant seulement un tiers ; c'est en fin de 1^{ère} année que les élèves ingénieurs choisissent leur formation optionnelle parmi les neuf options offertes par l'école :

- Automatique ;
- Informatique ;
- Conception, Fabrication et Productique ;
- Matériaux ;
- Simulation en ingénierie mécanique ;
- Génie civil et Environnement ;
- Énergétique ;
- Hydrodynamique et Génie océanique ;
- Mécanique des fluides numérique.

L'examen attentif des programmes tant de tronc commun que des options offertes montre encore - et ce n'est ni une surprise ni un handicap - une première dominante dans les sciences de la mécanique et des matériaux, une seconde dominante un peu plus légère en automatique et informatique, les autres sciences physiques étant abordées de manière plus modeste. La principale évolution, lors de la refonte des études, est très certainement l'introduction plus importante qu'auparavant des disciplines enseignées par le CLE (département d'enseignement Communication, langues et entreprises) : la part prise par celles-ci est désormais de 25% du volume horaire de la formation.

On peut imaginer que cette répartition disciplinaire dans la formation constitue actuellement un palier, puisqu'il est noté dans le rapport d'évaluation interne la volonté de conforter encore le caractère généraliste de la formation dans les évolutions futures du tronc commun.

2 - LE RECRUTEMENT DES ÉLÈVES

L'École centrale de Nantes recrute en 1^{ère} année sur le concours commun Centrale-Supélec ; de manière précise, elle offre 247 places en 2003 sur ce concours, avec la répartition théorique suivante :

- 125 places en filière MP (Mathématiques-Physique) ;
- 50 places en filière PC (Physique et Chimie) ;
- 65 places en filière PSI (Physique et Sciences de l'ingénieur) ;
- 7 places en filière TSI (Technologie-Sciences industrielles).

L'accroissement du nombre de places sur ce concours est d'une centaine par rapport à 1995, ce qui est considérable ; celui-ci s'est fait à niveau constant (selon le critère, certes un peu simpliste, du dernier entré) pour MP et TSI, voire relevé pour PC et PSI.

Il n'est pas facile de se faire une idée très claire du positionnement de l'École centrale de Nantes au sein du concours commun Centrale-Supélec : la difficulté vient du fait qu'il s'agit d'une banque de notes, à partir de laquelle chaque école établit son propre classement, à partir de coefficients spécifiques, sur les candidats qui se sont effectivement inscrits chez elle ; il s'ajoute à cela le fait que les nombres de places offertes par filière dans chaque école ne sont pas identiques (cf. en annexe 1 la note sur le recrutement de l'ECN).

En complément, l'école recrute :

- sur la banque filière PT (Physique et Technologie) : 12 places offertes à la rentrée 2003 ;
- sur le concours ATS : 5 places offertes aux étudiants titulaires d'un DUT ou d'un BTS ;
- sur titres : 10 places en 1^{ère} année pour les titulaires d'une licence et environ 10 places en 2^e année pour les titulaires de certaines maîtrises scientifiques ;
- des étudiants étrangers pour l'obtention d'un double diplôme, actuellement au nombre de 20 environ.

L'école estime ainsi avoir atteint un régime permanent de 300 ingénieurs diplômés par an, ce qui correspond à ses capacités maximales d'accueil. Il est à remarquer que, par rapport à la référence de 1995, l'école a abandonné tout recrutement direct à partir du DEUG, comme à partir du DUT ; dans le premier cas, le choix s'est porté en faveur de la licence ; pour le deuxième, il s'agit d'un constat sur les difficultés rencontrées par les élèves issus d'une formation "cycle court", qui n'est pas de fait une préparation à entrer en école d'ingénieurs.

Par ailleurs, le pourcentage de jeunes filles admises n'a cessé d'augmenter ces dernières années, pour approcher les 22% actuellement ; celui-ci est ainsi proche de la moyenne nationale sur l'ensemble des écoles d'ingénieurs (22,5%).

Enfin, le pourcentage d'élèves boursiers est actuellement de 20% : ainsi, 1 élève sur 5 est issu d'une famille aux revenus modestes.

3 - LA PÉDAGOGIE

La refonte des études a été lancée en 1997 par la mise en place d'un comité de pilotage s'appuyant sur des audits externes (entreprises via les anciens, DRH) et internes (étudiants, enseignants) ; elle a abouti en juin 2001 à une évolution des programmes de près de 80% de leurs contenus ; outre un accroissement déjà signalé des enseignements en communication, langues et connaissance de l'entreprise (25 %) et le maintien à un niveau élevé (plus de 25%) des travaux pratiques s'appuyant sur des processus physiques, elle a surtout conduit à l'introduction des travaux en autonomie (TA).

Ces TA correspondent à une utilisation du quart du temps attribué à chaque matière pour mener des tâches complémentaires à celles qui incombent à un élève lorsqu'il suit la pédagogie traditionnelle "cours-TD-TP" ; ces tâches peuvent être très diversifiées : approfondir un point précis du cours, rédiger des applications, conduire des mini-projets, faire un exposé, etc. Elles font l'objet d'un contrat⁵ établi entre l'élève et l'enseignant correspondant, étant entendu qu'un travail déterminé peut être mené par un, deux ou quatre élèves suivant l'importance de celui-ci. Son évaluation donne lieu à une validation vérifiée par le jury de fin d'année.

Les activités physiques et sportives sont désormais érigées en département ; le sport est une discipline obligatoire dans la pédagogie de l'école (1h 15 par semaine dans l'emploi du temps des élèves), en plus des nécessaires pratiques et tournois existant le jeudi après-midi ; les enseignants sont en train de développer le concept de maîtrise du stress par des mises en situation dans le domaine sportif ; cet enseignement, au même titre que les autres, est affecté d'un coefficient et donne donc lieu à une évaluation, dont les critères sont en cours d'ajustement.

Dans le domaine des langues vivantes, devenu incontournable dans les formations d'ingénieurs, le rapport d'évaluation de 1995 avait mis l'accent sur une évolution sensible déjà consentie par l'ECN, mais avec des recommandations sur leur statut et sur les moyens affectés à l'équipe d'enseignants, celle-ci devant être stabilisée et mieux intégrée dans l'école ; le bilan actuel est très positif, puisque :

- 2 langues sont obligatoires tout au long de la scolarité (LV1 : 155 h ; LV2 : 130 h sur les 3 années) ;
- 2 enseignants permanents en anglais (+ 4 lecteurs et 10 vacataires), 1 enseignant permanent en allemand (+ 1 contractuel et 4 vacataires), 1 enseignant permanent en espagnol (+ 4 vacataires), 1 enseignant permanent en français (+ 2 vacataires), des enseignants vacataires en italien, en japonais et en chinois ;
- tous les élèves sont tenus d'obtenir au cours de leur scolarité au moins une qualification internationalement reconnue pour que leur soit délivré leur diplôme d'ingénieur (*First Certificate in English, Zentrale Mittelstufen Prufung, Diploma básico de español*, ou diplôme de français langue étrangère pour les étudiants étrangers de l'école) ; les taux de réussite des élèves atteignent 90% en anglais, 93% en allemand et 70% en espagnol dès la première année ;
- les enseignants du CLE ont cerné les attentes des entreprises pour élaborer un programme de langue professionnelle, visant l'acquisition d'aptitudes linguistiques propres au contexte professionnel international.

Toutes ces actions et ces moyens dans le domaine des langues, développés par le département CLE qui a désormais le même poids que chacun des cinq départements scientifiques, contribuent efficacement à un objectif affiché de l'école de dépasser le simple apprentissage scolaire des langues pour apporter à la fois des connaissances culturelles et une aptitude à la communication spontanée avec les étrangers dans la vie professionnelle.

Les TICE sont encore discrètes à l'ECN. Seuls deux enseignements sont assurés en s'appuyant sur les TICE hors présentiel, mais de très nombreux enseignements utilisent les TICE en présentiel et, sur les 350 cours proposés par l'école, environ 10% utilisent les TICE, essentiellement au niveau de l'option informatique et en langues (l'école dispose d'un laboratoire multimédia de 24 postes). La volonté de la direction est d'introduire des approches pédagogiques les utilisant, en particulier en s'appuyant dans un premier temps sur les travaux en autonomie.

Enfin, le découpage horaire de la journée fondé sur des demi-journées de trois fois 1h 15 (excepté les langues, qui sont restées sur des créneaux de 2 heures) semble donner satisfaction, car il est bien adapté à la majorité des matières.

⁵ Chaque élève dispose d'un cahier comportant une page par discipline, qui est la marque matérielle du contrat d'autonomie (cf. modèle en annexe)

4 - LA DÉMARCHE D'APPROPRIATION

La démarche d'appropriation de la formation par les élèves a été introduite à l'occasion de la refonte des études ; elle commence par l'incitation des élèves, dès leur entrée dans l'école, à élaborer un véritable projet professionnel personnalisé et se poursuit par un choix de cours optionnels (ouverture ou approfondissement : 5 sur 10 offerts en 1^{ère} année, 2 sur 7 offerts en 2^e année) ; les enseignements de spécialité au nombre de neuf, permettent à chaque élève de se construire, au-delà du tronc commun d'enseignement, un parcours différencié par approfondissements thématiques ; la procédure de répartition se fait en appliquant des quotas et en utilisant le classement de fin de 1^{ère} année ; le bilan fait apparaître qu'en moyenne 95 % des élèves obtiennent leur 1^{er} ou 2^e choix.

Le projet d'étude industrielle (PEI), qui s'étend sur les deux premières années, participe également à cette personnalisation au travers de la partie réalisation d'une étude industrielle de cette unité d'enseignement.

Par ailleurs, les travaux en autonomie font partie du dispositif, chaque élève étant acteur dans le choix et la conduite de ses propres travaux ; il existe par élève un contrat d'autonomie qui rassemble les contrats passés par matière avec les enseignants concernés ; c'est incontestablement un plus dans la pédagogie de l'école, même si ce dispositif nécessite probablement quelques aménagements : il semble que certaines matières se prêtent mieux que d'autres à la formule ; l'introduction d'une certaine liberté dans la forme que peuvent prendre ces TA dans chaque matière est certainement de nature à permettre ces adaptations ; en tout cas, les élèves consultés sont conscients des avantages du dispositif et demandent la poursuite de l'expérience ; dans l'ensemble, les directeurs de département ont également un avis positif sur celui-ci, malgré un certain surcroît de travail.

En conclusion, la direction indique son souhait de viser une encore plus grande individualisation des cursus.

Recommandation

On ne peut qu'encourager l'école dans cette voie, tant il est vrai que chaque ingénieur diplômé doit pouvoir ensuite s'affirmer comme un individu unique devant intéresser un recruteur pas seulement à l'énoncé d'un diplôme obtenu, mais aussi grâce à un parcours personnalisé, géré à partir d'un projet professionnel.

5 - LES STAGES ET LE TFE

Dans le cursus, deux stages sont prévus en entreprise :

- un stage ouvrier (appelé aussi stage d'exécution ou de découverte de l'entreprise), de un ou deux mois, entre la 1^{ère} et la 2^e année ;
- un stage ingénieur de trois ou quatre mois, entre la 2^e et la 3^e année.

Ce sont les élèves qui cherchent eux-mêmes leurs stages, l'école fournissant à ceux qui le demandent un fichier indiquant les entreprises ayant déjà pris un stagiaire. Après avoir trouvé son stage, l'élève doit le faire accepter par le responsable des stages de l'option et par le directeur des études.

Il apparaît que la période prévue pour le stage ingénieur présente un certain nombre d'inconvénients :

- même si 40% des enseignements optionnels ont été effectués avant le départ en stage, les élèves ne peuvent pas mener une étude aussi approfondie que si le stage était terminal ;
- la durée du stage ne peut en aucun cas dépasser les 4 mois pour des raisons évidentes ; or, on s'aperçoit que les entreprises préfèrent des stages ingénieurs de 5 ou 6 mois ;
- l'encadrement pendant les mois d'été est beaucoup moins disponible, voire absent pour congés, ce qui ne facilite pas la bonne marche du stage ;
- le stage est très rarement suivi d'une embauche, l'entreprise devant attendre un an que le stagiaire qui lui a plu soit diplômé ;

mais aussi un intérêt certain :

- les élèves reviennent du stage très matures et très motivés pour effectuer leur 3^e année, ce qui constitue, à n'en point douter, un très gros avantage pour les enseignants, mais aussi pour les élèves, qui tirent bénéfice d'une scolarité dont ils ont pris conscience de l'utilité.

Ainsi, l'école s'accommode de cette position originale du stage ingénieur en la plaçant dans une démarche de formation par alternance, bien que cette appellation ne soit ici justifiée que partiellement.

Les travaux de fin d'études (TFE) prennent leur place à la fin de la 3^e année ; ils ont une durée de 3 mois (pouvant parfois aller jusqu'à 6 mois) et permettent à chaque élève de traiter une application concrète ; ils ont trois "profils" possibles, avec parfois recouvrement de ceux-ci :

- le TFE à profil industriel, qui représente un travail de recherche et développement, et qui est plus ou moins associé à une entreprise ;
- le TFE à profil recherche, qui se déroule dans un laboratoire de l'école ou industriel ;
- le TFE à profil international, qui a lieu dans un laboratoire universitaire (parfois industriel) étranger.

Lorsqu'une entreprise est associée au TFE, cela peut être suivi d'une embauche dans celle-ci et pallie ainsi l'inconvénient cité ci-dessus ; cela dit, pour l'année 2001-2002, sur 174 TFE, il y en a eu 67 en entreprise et 107 en laboratoire universitaire ; la proportion de TFE associés à une entreprise n'était encore que de 41%, au grand regret des élèves qui estiment être gênés par une certaine obligation à prendre des travaux de recherche pour TFE ; on peut lier cette constatation à l'indication, dans le rapport d'évaluation interne, de points faibles selon lesquels l'implication des professionnels en 3^e année reste faible en général et déséquilibrée suivant les options.

Enfin, il est intéressant de noter qu'en octobre 2000, a été créée une formation à la création d'entreprise, offerte en 1^{ère} et 2^e années, et prolongée en 3^e année en octobre 2002 ; cette formation ne s'adresse qu'aux élèves volontaires (entre 5 et 25 par an) et couvre très largement ce que l'on appelle aussi la création d'activités au sein de l'entreprise ; elle est construite en partenariat avec des entrepreneurs et des clubs de créateurs d'entreprises de la Région des Pays de la Loire.

Recommandation

On ne peut qu'encourager l'école à prolonger cette offre permettant d'engager très tôt certains de ses diplômés dans cette voie de la création. Il y aura de plus en plus de postes pour des ingénieurs qui apporteront leur créativité à des entreprises pour le développement d'activités nouvelles en leur sein .

6 - LES ÉVALUATIONS

La démarche qualité engagée par l'école passe en particulier par un ensemble d'évaluations précises et claires, avec des retours rapides de la part des évaluateurs vers les évalués.

L'évaluation des élèves dans les différentes matières passe par des tests écrits, pour lesquels ils n'ont pas toujours rapidement le retour de correction ; comme dans la plupart des écoles, les élèves doivent attendre trop longtemps des résultats qui font cependant partie intégrante de la pédagogie en même temps qu'ils servent à alimenter une grille globale d'évaluation pour les passages en année supérieure ou pour l'obtention du diplôme ; il y a certainement là matière à amélioration.

Le règlement de scolarité est un élément essentiel pour l'évaluation des élèves par les enseignants ; celui-ci existe, et même si, dans l'ensemble, il ne pose pas trop de problème aux élèves, il aurait besoin d'un "toilettage". Il est relativement complexe, manque parfois de précision, et la remise à plat envisagée par l'école en tenant compte des évolutions pédagogiques récentes sera la bienvenue.

Les élèves rencontrés ne plaident pas pour la reconnaissance des activités associatives dans le cursus. Ils ne demandent pas à être "rémunérés" par des points supplémentaires systématiques, pour éviter de détourner les volontaires de l'intérêt principal de ces activités ; la reconnaissance implicite leur convient. Ils souhaitent seulement que les quelques enseignants qui ne voient pas encore l'intérêt de celles-ci dans la formation des ingénieurs évoluent vers un peu plus de souplesse.

L'évaluation des enseignements par les élèves a été mise en place à l'occasion de la refonte des études ; même si l'école est consciente des imperfections de la procédure utilisée, on peut saluer cette démarche, qui est encore assez peu répandue dans les écoles d'ingénieurs ; une partie des enseignants a déjà adhéré à la démarche, ce qui est une garantie de son impact sur l'amélioration toujours possible des méthodes pédagogiques. Chaque année, une enquête de satisfaction est faite par discipline ; c'est là un élément essentiel de la démarche qualité.

7 - L'INTERNATIONAL

Les séjours à l'étranger

Rappelons que tous les élèves ingénieurs doivent effectuer, à un moment ou à un autre de leur scolarité, un séjour d'études à l'étranger d'une durée minimum de 6 semaines ; les différentes possibilités offertes par l'école sont les suivantes :

- le TFE en entreprise ou en université (de 3 à 5,5 mois) ;
- le stage en entreprise de fin de 1^{ère} année (6 semaines) ;
- le stage ingénieur de début de 3^e année (de 3 à 4 mois) ;
- le double diplôme (de 18 à 24 mois) ;
- la scolarité simple de 3^e année en université (9 mois).

La totalité des élèves a effectivement la possibilité de respecter la règle édictée. La moyenne des séjours à l'étranger est de 4,5 mois. Ceci constitue un point fort dans la formation des ingénieurs ECN, en particulier parce que, au-delà de l'enseignement en langues étrangères précédemment décrit comme étant déjà très solide, il y a là matière à une bonne connaissance complémentaire de la culture du pays correspondant.

Parmi les pays choisis pour ces séjours, les pays de langue anglaise (États-Unis, Grande-Bretagne) sont très demandés : en 2002, 30% des élèves ingénieurs ont fait leur séjour d'études dans un pays anglo-saxon. Face à une forte demande vers ces pays, la direction de l'école a une volonté de rééquilibrage et essaie de diriger les élèves ingénieurs vers des entreprises européennes plutôt que de participer à une certaine "fuite de cerveaux" français vers des pays ayant tendance à retenir ceux qui vont y effectuer un séjour de longue durée.

Le double diplôme

Dans le cadre des accords TIME de l'Intergroupe des écoles centrales et des accords plus récents avec certains pays (Chine, Brésil, Inde, Japon), l'école offre donc la possibilité :

- pour un élève de l'ECN, d'effectuer, à partir du début de sa 3^e année, une scolarité de 18 à 24 mois en université étrangère partenaire, afin d'obtenir à la fois le diplôme d'ingénieur ECN et un diplôme de niveau équivalent de cette université (7 élèves en 2001-2002) ;
- pour un étranger issu d'un établissement partenaire, d'effectuer 2 années à l'ECN pour en obtenir le diplôme d'ingénieur ainsi que le diplôme de son établissement d'origine (20 étudiants en 2001-2002, 15 en 2002-2003).

Cette formule étant désormais bien rodée, l'intention de l'ECN est d'accroître sensiblement les effectifs d'étudiants profitant de celle-ci pour les années à venir en passant à une quarantaine dans chaque sens ; cet objectif est louable, mais il y a lieu d'être extrêmement vigilant sur la sélection initiale des étudiants étrangers pour ne pas conduire certains à un échec. Pour attirer suffisamment de candidats, l'école prévoit d'utiliser, en plus de son réseau actuel, les services d'Edufrance. Pour réussir au mieux l'intégration des étudiants à l'ECN, l'école a l'intention de parfaire les processus de parrainage par des élèves français et de tutorat par un enseignant.

L'ECN et sa direction affichent une volonté très marquée de se développer sur le marché international de la formation, en se positionnant délibérément sur l'efficacité et la qualité des échanges d'étudiants ; c'est un domaine où l'Intergroupe se révèle comme un levier extrêmement utile ; l'Intergroupe est en effet le réseau privilégié, les services des relations internationales des quatre écoles centrales se réunissant régulièrement.

8 - L'INSERTION PROFESSIONNELLE

Le Service du développement industriel est chargé d'aider à l'insertion professionnelle des diplômés. L'analyse des placements permet au service de "sentir" très rapidement les secteurs en expansion et ceux en perte de vitesse, et de voir si les débouchés des ingénieurs de l'ECN correspondent bien aux formations reçues.

La recherche du premier emploi pour les diplômés est menée à la fois par le chargé des relations extérieures de l'école et par l'association des ingénieurs ECN, en complète harmonie ; c'est effectivement l'association qui gère l'ensemble des offres d'emploi reçues, que celles-ci s'adressent à des débutants ou à des ingénieurs confirmés.

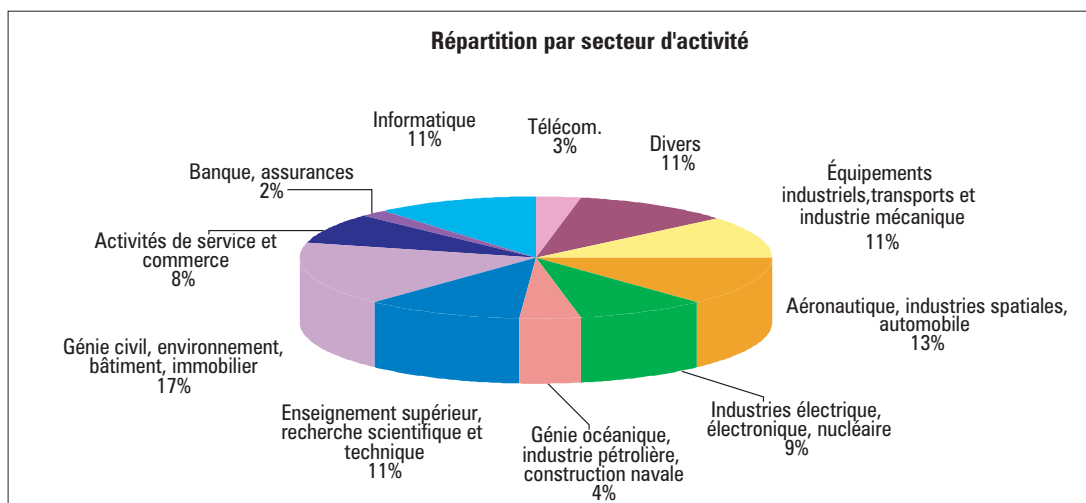
Dès la 3^e année, à leur retour de stage, les élèves sont aidés par un cabinet professionnel afin de réfléchir individuellement à leur future insertion ; un bulletin émanant de l'association et paraissant tous les 15 jours donne l'ensemble des offres d'emplois reçues par celle-ci ; les élèves en fin de scolarité peuvent le consulter dès leur recherche d'emploi ; l'enquête annuelle de la Conférence des grandes écoles permet de constater que peu de diplômés trouvent un emploi grâce à ce dispositif : seulement quelques-uns par promotion, la quasi-totalité y parvenant par l'intermédiaire de toutes les autres possibilités offertes (annonces extérieures, sites Web, forums, candidatures spontanées, etc...) ; ce constat est d'ailleurs commun à la grande majorité des écoles d'ingénieurs.

En ce qui concerne les deux autres caractéristiques de cette enquête menée par l'ECN, d'une part, la durée moyenne d'attente était inférieure à deux mois ces dernières années, un pourcentage important d'élèves ayant signé leur contrat avant d'être disponibles (supérieur à 40%) ; d'autre part, le salaire brut annuel moyen est de l'ordre de 33 K€ pour un emploi en France, et de 36 K€ pour un emploi à l'étranger.

On peut se poser la question de savoir si la formation généraliste donnée par l'école a une influence sur les types de fonctions exercées par les ingénieurs ECN en début de carrière dans l'entreprise. L'exploitation des résultats des enquêtes sur les promotions 2000 et 2001 permet difficilement de répondre à cette question : 36% sont allés en R et D, 12% en informatique industrielle, 6,5% en audit-conseil ; le reste est trop diffus pour être significatif.

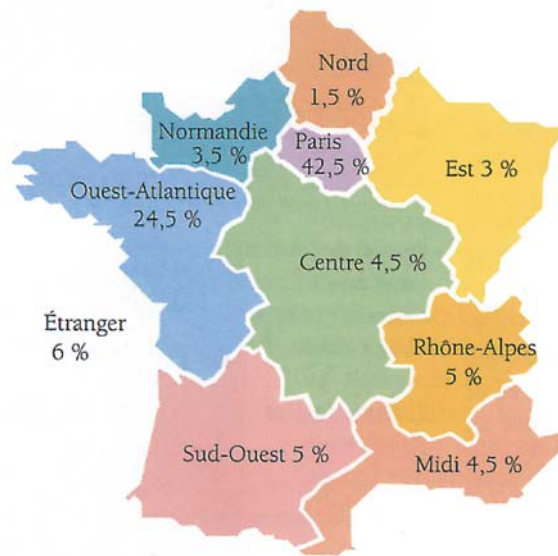
L'école, offrant une formation généraliste, couvre un large spectre de débouchés professionnels.

L'école exploite les résultats de l'enquête qu'elle mène annuellement pour le compte de la Conférence de grandes écoles et les plaquettes sont actualisées chaque année en fonction des évolutions.



Source : ECN-Annuaire des anciens élèves

Répartition géographique



Source : ECN - Annuaire des anciens élèves

II - LES AUTRES FORMATIONS

1 - LA FORMATION CONTINUE

Il s'agit d'un domaine peu développé à l'ECN. Le rapport du CNE en 1995 concluait déjà que l'importance accordée à la recherche empêchait l'école de se consacrer à la formation continue. En 2003 apparaît une évolution sensible mettant en avant la priorité de l'école pour la filière "Decomps" plutôt que la filière "Fontanet".

L'ECN proposait le cycle DUT + 3 avec 2 années de préparation par correspondance, mais la demande a quasiment disparu : environ 3 candidats par an ; l'école a donc arrêté cette filière l'année passée. Cette chute des effectifs est générale en France, et l'on sait que seules les écoles qui ont mis en place un dispositif de préparation à distance utilisant Internet avec une pédagogie adaptée ont pu maintenir la filière avec des effectifs significatifs.

Par contre, l'ECN avait démarré dès 1991 une filière dans le domaine de la mécanique, selon les principes du rapport Decomps, avec 12 candidats en formation continue. La situation en 2003 est la suivante : l'ECN, en partenariat avec l'ITII des Pays de la Loire, assure deux filières "Decomps" avec deux volets possibles, l'un en formation initiale utilisant la voie de l'apprentissage, l'autre en formation continue à temps plein :

- la filière Ingénieur des techniques de l'industrie, spécialité Mécanique, compte 32 apprentis en formation initiale et 10 inscrits en formation continue ;
- la filière Ingénieurs des techniques du bâtiment et des travaux publics a 24 apprentis en formation initiale, mais aucun inscrit en formation continue.

L'école n'a pas encore eu à traiter de cas de validation des acquis professionnels (VAP) autres que les quelques adaptations individuelles des enseignements à partir des parcours constatés, et n'a donc pas eu l'occasion de mettre en place la commission VAP d'établissement prévue par les textes. On peut imaginer que la question sera posée tôt ou tard à l'école et qu'elle devra alors se mettre en règle avec le décret correspondant.

L'ECN a donc fait des choix liés au marché actuel de la formation continue ; elle indique qu'une réflexion va s'engager au sein de l'Inter groupe des écoles centrales pour apporter une réponse complémentaire à ce qui existe dans chaque école.

2 - LES PROJETS DE MASTER

La réflexion sur la mise en place de masters est en cours ; l'école propose, dans son projet de contrat quadriennal 2004-2007, le montage de deux masters :

- un master recherche, d'une durée totale de 16 à 18 mois, dont la 1^{ère} partie durera 6 mois et correspondra à un niveau de 4^e année d'enseignement supérieur, et dont la 2^e comprendra les enseignements équivalents à ceux des DEA actuels (que le master remplacera à terme) ;

- un master professionnel, d'une durée totale de 16 à 18 mois, dont la 1^{ère} partie est identique au master recherche et dont la 2^e partie comprendra des enseignements de 3^e année d'école d'ingénieurs et un stage industriel.

La moitié des enseignements seront dispensés en langue anglaise. Les spécialités visées correspondent aux domaines d'excellence de l'école.

Ces deux masters seront ouverts à la fois à des étudiants nationaux (maîtrise universitaire, fin de 2^e année d'école d'ingénieurs) et à des étudiants internationaux (Bachelor Degree ou équivalent).

Les flux totaux visés pour l'ensemble de ces masters sont de 75 étrangers et de 75 Français (hors ECN).

Le coût de la scolarité est fixé à 10 000 € par étudiant étranger pour les 18 mois et sa couverture est considérée comme indispensable pour ouvrir effectivement ces formations. Ces frais de scolarité sont justifiés par l'ECN comme une application du décret n° 2002-654 du 30 avril 2002 sur la rémunération des services de formation proposés, dans le cadre de leur mission de coopération internationale, par les établissements publics d'enseignement supérieur.

Pour les admissions en master, l'école devrait penser aux étudiants issus des IUP, qui trouveront là une possibilité intéressante d'une suite à leur diplôme initial pour les amener à bac+5 en leur délivrant un diplôme ouvrant sur des débouchés professionnels (master professionnel) ou, peut-être, dans une moindre mesure, sur des voies de recherche (master recherche) ; il y a là un vivier certainement intéressant pour l'école, y compris en s'appuyant sur un partenariat avec l'Université de Nantes.

III - CONCLUSION

Sur le plan pédagogique, l'impression générale que donne l'école est très bonne ; quelque douze années après sa transformation d'ENSI en École centrale, son positionnement, qui montre une bonne homogénéité, paraît particulièrement réussi. La notion d'ingénieur "centralien", probablement mieux définie que celle d'ingénieur "généraliste", apparaît assez clairement dans les contenus de formation, même si les sciences de la mécanique et de l'automatique restent encore prépondérantes. Le développement international s'affirme nettement.

LA RECHERCHE

I - LES AXES MAJEURS ET LES RESSOURCES EN RECHERCHE

Quatre laboratoires (deux UMR et deux équipes d'accueil) et une ERT regroupent l'essentiel de la recherche à l'ECN :

- l'Institut de recherche en communication et cybernétique de Nantes (IRCCyN), UMR CNRS 6597 ;
- le Laboratoire de mécanique des fluides (LMF), UMR CNRS 6598 ;
- le Laboratoire de mécanique et matériaux , EA 216 ;
- le Laboratoire de génie civil de Nantes - Saint-Nazaire EA 2165 ;
- l'ERT Rupture et Durabilité des ouvrages.

Les activités de recherche en mathématiques et informatique des enseignants-chercheurs de l'école sont menées au sein d'unités rattachées à l'Université de Nantes.

L'effectif total des quatre laboratoires est d'environ 360 personnes. L'ECN représente 50% de ce potentiel de recherche, complété par l'Université de Nantes et, dans une proportion moindre, par l'École des mines de Nantes. À l'évidence, la position de l'École centrale de Nantes est déterminante en sciences de l'ingénieur à Nantes.

L'ossature de la recherche à l'ECN est fondée sur deux axes majeurs :

- l'axe Automatique, sur lequel est positionné l'IRCCyN ;
- l'axe Mécanique sur lequel sont positionnés les trois autres laboratoires de l'école.

Les enseignants-chercheurs des différents laboratoires appartiennent en grande partie aux sections 60⁶ et 61⁷ du CNU, et , en moins grand nombre, à la section 63⁸.

La répartition des effectifs des enseignants-chercheurs des deux axes de recherche montre un poids important de la mécanique (60%) par rapport au secteur automatique, sans doute dû à l'histoire de l'école.

Cette situation n'est pas sans effet sur la politique générale de la recherche affichée par l'école : développement de la multidisciplinarité et concentration de ses moyens sur un nombre limité de thématiques. En effet, la recherche d'un équilibre entre les différents axes conjuguée à un nombre très réduit de créations de postes vont conduire l'école à un redéploiement de ses ressources humaines.

Ce constat global doit être complété par des mesures fortes et rapides (notamment par le biais de fléchages des moyens) de la part des tutelles pour encourager et accompagner les efforts importants fournis par l'École centrale de Nantes.

II - LES LABORATOIRES DE RECHERCHE

1 - LES LABORATOIRES RECONNUS PAR LE CNRS

L'Institut de recherche en communication et cybernétique de Nantes - IRCCyN (UMR CNRS 6597)

Ce laboratoire n'existait pas sous cette forme lors de l'évaluation de 1995. Le rapport évoquait la possibilité d'un rapprochement du LAN (Laboratoire d'automatique de Nantes) et des laboratoires de l'Université de Nantes pour rassembler dans un seul institut tout le potentiel universitaire dans les domaines de l'automatique, du traitement du signal, de la robotique et de la CMAO. Cet effort de structuration a abouti, en janvier 2000, à la création de l'IRCCyN.

⁶ section 60 : Mécanique, génie mécanique, génie civil.

⁷ section 61 : Génie informatique, automatique et traitement du signal.

⁸ section 63 : Électronique, optronique et systèmes.

L'IRCCyN, commun à l'ECN, l'Université de Nantes et l'École des mines de Nantes, rassemble plus de deux cents personnes dont près de la moitié constituée de doctorants. L'IRCCyN est composé de quatre divisions et de deux équipes hors division. L'ensemble comprend 12 groupes de recherche. Le principe de structuration par division est basé sur les grands thèmes de recherche :

- Image, signal et automatique (30% de chercheurs et 40% des publications de rang A de l'IRCCyN des trois dernières années), composé de trois groupes de recherche : Image et Vidéo-communication (IVC), Analyse et Décision en traitement du signal (ADST) et Commande ;

- Systèmes mécaniques et productique (25% des chercheurs et 20% des publications scientifiques de rang A des trois dernières années), composé de deux groupes de recherche : Robotique et CMAO et Productique ;

- Systèmes de production (32% des chercheurs et 16% des publications scientifiques de rang A des trois dernières années), composé de trois groupes de recherche : Systèmes logistiques et Production (SLP), Analyse et Commande des systèmes à événements discrets (ACSED), et Systèmes temps réel (STR) ;

- Systèmes électroniques, télécommunications et radar (13% des chercheurs et 24% des publications de rang A des trois dernières années), composé de deux groupes de recherche : Radar et polarimétrie et Télécommunications.

L'École centrale de Nantes est très présente sur les deux premiers thèmes et tout particulièrement sur les thèmes : Commande, ADTS, Robotique, CMAO.

Le premier constat à dresser est que le niveau de la production scientifique des équipes n'est pas d'égale valeur. Cette situation est notamment préoccupante pour la division Systèmes de production, avec une baisse régulière des publications depuis 3 ans.

Une analyse plus approfondie de cette division montre une disparité très importante entre les équipes. Si les deux équipes SLP et ACSED ont une production convenable, tel n'est pas le cas de l'équipe Systèmes temps réel (STR), qui a une production très faible (1 publication de rang A par an pour 17 chercheurs et enseignants-chercheurs). Le rapport d'activité scientifique de l'IRCCyN mentionne une restructuration de cette équipe dans le cadre du prochain contrat quadriennal. Les tutelles du laboratoire doivent veiller à ce que la restructuration ne se traduise pas par un démembrement de la division et par la dispersion des chercheurs dans des équipes trop restreintes. L'ECN doit s'attacher à ne pas enfermer des chercheurs dans des cadres et des règles rigides qui risquent d'être contre-productives.

Le Laboratoire de mécanique des fluides - LMF (UMR CNRS 6598). Ce laboratoire, associé au CNRS depuis 1986, rassemble 49 personnes (en baisse par rapport à la dernière évaluation du CNE : 60 personnes), dont 21 enseignants-chercheurs et chercheurs, 15 doctorants et 13 personnels techniques et administratifs.

Le LMF est organisé sous forme de trois divisions :

- Division hydrodynamique navale - DHN (28% des chercheurs et 23% des publications de rang A sur les trois dernières années) composée de deux équipes : Modélisation en hydrodynamique et Équipe recherche pour le sport (2 chercheurs) ;

- Division modélisation numérique - DMN (24% des chercheurs et 12% des publications de rang A sur les trois dernières années) ;

- Division énergétique environnement (48% des chercheurs et 65% des publications de rang A sur les trois dernières années) composée de deux équipes : Groupe dynamique de l'atmosphère habitée et Groupe énergétique des moteurs industriels.

L'analyse globale de la production scientifique du LMF montre :

- une production remarquable pour l'équipe Dynamique de l'atmosphère habitée, avec près de la moitié des publications totales du laboratoire pour un quart de ses effectifs. Paradoxalement le nombre des doctorants de cette équipe est le plus faible (2 sur 15 au total). D'une façon générale, mise à part la division hydrodynamique navale, le nombre des doctorants des autres équipes est relativement faible (difficulté rencontrée dans la plupart des laboratoires SPI en France) ;

- une absence d'interactions entre les différentes divisions et même en leur sein : aucune publication commune entre les équipes de la division énergétique environnement (DEE). Par ailleurs, l'impression laissée par le laboratoire est qu'il y a peu d'échanges entre les deux équipes de la division. Ce problème avait été également soulevé lors de l'évaluation 1995 du laboratoire par CNE.

Ces deux constats conduisent à conclure que la structuration sous forme de divisions est peu représentative du fonctionnement réel du laboratoire et qu'il serait plus judicieux d'opter pour une organisation sous forme d'équipes. Ce type d'organisation peut être également un élément de stimulation pour la production scientifique des équipes.

Le laboratoire dispose d'équipements scientifiques remarquables, voire uniques en Europe. Il faut souligner les efforts importants fournis par le laboratoire pour son intégration aux projets européens (5^e PCRD). Cependant, il existe encore un potentiel de développement des actions européennes.

Le laboratoire est confronté à un problème crucial : le renouvellement de son personnel permanent dans les huit années à venir.

L'importance de l'enjeu nécessite une anticipation immédiate. On pourrait imaginer une démarche mixte :

- œuvrer à un accroissement du nombre d'HDR du laboratoire ;
- définir une politique de recrutement externe en fonction de ses atouts et spécificités (bassin des carènes).

2 - LES LABORATOIRES PROPRES À L'ÉCOLE CENTRALE DE NANTES

Le Laboratoire de mécanique et matériaux - LMM (EA 2166)

C'est un des laboratoires les plus anciens de l'ECN (1960). Il rassemble 16 enseignants-chercheurs, 5 personnels ITA (équivalent temps plein), tous personnels de l'ECN, et 23 doctorants.

Les activités du laboratoire sont organisées autour de deux axes complémentaires (issus du regroupement en 1994 de deux laboratoires séparés) :

- mise en œuvre et caractérisation des matériaux et des surfaces ;
- comportement mécanique des structures.

Le LMM est composé de cinq équipes de recherches :

- Mise en œuvre des matériaux et des surfaces (21% des chercheurs et 24% des publications de rang A) ;
- Caractérisation des matériaux et des surfaces (21% des chercheurs et 18% des publications de rang A) ;
- Méthodes numériques et lois de comportement (21% des chercheurs et 19% des publications de rang A) ;
- Problèmes couplés (21% des chercheurs et 27% des publications de rang A) ;
- Fatigue et mécanique de la rupture (16% des chercheurs et 12% des publications de rang A).

Il dispose de moyens scientifiques expérimentaux et numériques importants lui permettant de développer des activités de recherche de base et de recherche appliquée, notamment au niveau des projets nationaux et européens.

Conformément aux recommandations des experts du Ministère lors de l'évaluation pour le contrat 2000-2003, le laboratoire a su mettre en place une politique de recrutement d'enseignants-chercheurs de grande qualité venant de l'extérieur. Cette anticipation a fortement renforcé le niveau de production scientifique du LMM, qui est en nette progression depuis trois ans.

De plus, ces recrutements ont permis au laboratoire d'acquérir de nouvelles compétences dans des axes de recherches intéressants et peu développés en France : les procédés de transformation et de mise en forme des composites thermoplastiques et la méthode X-FEM.⁹

Il faudra veiller au bon équilibre des activités théoriques, numériques et expérimentales lui permettant d'assurer une démarche scientifique pérenne.

Le laboratoire est un acteur important du projet GÉM (Institut de recherche en génie civil et mécanique) développé plus loin.

Le Laboratoire de génie civil de Nantes - Saint-Nazaire (EA 2165). Ce laboratoire est le fruit du regroupement du Laboratoire de génie civil de Nantes et du Laboratoire de mécanique et géotechnique, et rassemble les activités de recherche universitaire de la région.

Il est composé de trois équipes de recherche et d'une ERT rassemblant environ une cinquantaine de chercheurs (en progression par rapport à l'évaluation de 1995 avec l'intégration d'une équipe de l'université) dont une quinzaine de doctorants :

- équipe "Comportement des matériaux" (24% des chercheurs et 21% des publications rang A) basée à l'ECN, qui développe ses activités autour de deux thèmes majeurs : formulation et comportement mécanique des matériaux à matrice cimentaire, avec une recherche originale sur des bétons autoplaçants ; comportement et modélisation numérique des matériaux granulaires ;

- équipe "Interaction eau-géomatériaux" (31% des chercheurs et 23% des publications rang A), basée à Saint-Nazaire, qui développe ses activités sur les thèmes de l'interaction eau-sol en milieu littoral ou fluvial, de la durabilité et de l'altération des géomatériaux, faisant intervenir des domaines variés de la mécanique (fluides, solides et milieux poreux) ;

- équipe "Calcul de structures" (33% des chercheurs et 26% des publications rang A), basée à l'Université de Nantes, qui développe deux thèmes : structures gonflables (sujet original et peu développé en France) et étude des structures à la mer ;

- ERT "Rupture et Durabilité des ouvrages" composée de membres des trois équipes et pilotée par l'ECN. Elle mobilise 5 enseignants-chercheurs et représente 25% des publications de rang A.

Pour éviter les difficultés inhérentes au caractère multisite, le laboratoire a mis en place un dispositif de fonctionnement qui s'appuie, d'une part, sur une équipe de direction (un directeur et deux adjoints) implantée sur les trois sites, d'autre part, sur un comité scientifique qui coordonne et oriente les activités des différentes équipes.

Il faut souligner qu'un partage des compétences bien clarifié entre les équipes est également un facteur favorable pour simplifier le fonctionnement du laboratoire.

Enfin, la mise en place d'une ERT est bénéfique à plusieurs points de vue :

- pour les entreprises partenaires, par l'apport d'une compétence de haut niveau disponible ;
- pour le chercheur, par l'intérêt de voir ses travaux déboucher sur des réalisations concrètes ;
- pour le laboratoire, par la définition de nouveaux axes étroitement liés aux besoins industriels, par l'instauration de relations contractuelles avec les entreprises et par la création de collaborations productives entre les chercheurs des différentes équipes autour d'un projet commun.

⁹ X-FEM : pour "extension des éléments finis".

La méthode X-FEM consiste à affranchir le maillage (c'est-à-dire la représentation géométrique du système à modéliser) des contraintes posées par les surfaces, en décrivant les hétérogénéités au sein de chaque élément par des fonctions mathématiques appliquées aux nœuds environnants.

III - LA POLITIQUE DE RECHERCHE

Au vu des axes majeurs de la recherche à l'école et des spécificités des laboratoires, on peut tracer les caractéristiques essentielles de la politique de recherche de l'école :

- un souhait de positionnement large, s'étendant de la recherche de base à la recherche appliquée, voire à la recherche technologique ;
- une volonté de développement des compétences pluridisciplinaires, notamment en coopération avec d'autres centres de recherches régionaux ;
- la poursuite de la restructuration et du regroupement des laboratoires de recherche ;
- une volonté de présence plus importante sur le plan des projets de recherche européens.

Sur le premier point, les activités de recherche de base et recherche appliquée menées au sein des différents laboratoires sont d'une grande valeur, et la production scientifique des équipes est tout à fait convenable.

Néanmoins, il faut veiller à l'équilibre de l'association des approches théoriques, numériques et expérimentales dans le développement des thèmes de recherche.

La volonté de l'école concernant le développement des ERT est pertinente. C'est un élément-clé dans l'amélioration de l'efficacité du couplage entre la recherche de base et le monde des entreprises.

L'École centrale de Nantes doit faire de ce type de démarche la priorité de sa politique en matière de recherche technologique.

Sur le second point, il est clair que les orientations stratégiques des différentes structures régionales de recherche (l'Université de Nantes et l'École des mines étant les principaux partenaires de l'École centrale de Nantes), leurs priorités, voire leur attitude culturelle à l'égard de la recherche, avaient rendu les coopérations parfois difficiles. En effet, pour l'Université de Nantes, la préoccupation majeure est la restructuration de son secteur SPI autour de l'EPU de Nantes. Quant à l'École des mines, sa culture de recherche à dominante industrielle la conduit à développer une démarche tournée davantage vers la recherche contractuelle et le transfert de technologie.

Il conviendrait donc de mettre en place une organisation plus efficace de coopération d'envergure impliquant, d'une part, l'utilisation conjointe des ressources et, d'autre part, la mobilisation des financements dans la durée. Cette démarche doit être menée en concertation étroite avec les collectivités territoriales, qui ont manifesté leur intérêt et soutiennent déjà fortement le développement de la recherche.

Sur le troisième point, le regroupement des laboratoires de recherche est en bonne voie. Les efforts fournis pour la restructuration autour d'IRCCyN (un des axes forts et historiques de l'École centrale) est tout à fait remarquable.

Il serait souhaitable que les tutelles (les ministères de l'Éducation nationale et de l'Industrie) et le CNRS assurent un soutien et un suivi plus actifs de la politique dont ils ont fortement souhaité la mise en place.

Le projet GeM (Institut de recherche en génie civil et mécanique) consiste en un regroupement de trois laboratoires relevant de l'Université de Nantes ou de l'École centrale de Nantes :

- Laboratoire de mécanique et matériaux (École centrale de Nantes) ;
- Laboratoire de génie civil de Nantes - Saint-Nazaire (Université de Nantes et École centrale de Nantes) ;
- Laboratoire d'application des matériaux (Université de Nantes).

Ce projet est cohérent dans sa thématique (centrée sur la mécanique et les matériaux) et ambitieux dans ses objectifs, notamment la constitution d'une UMR CNRS. La reconnaissance comme UMR a été proposée par le CNRS à compter de janvier 2004 (début du contrat quadriennal). Toutefois, le caractère multisite du projet (deux sites à Nantes et un site à Saint-Nazaire) est un élément de fragilité.

L'ECN a été désignée établissement pilote pour la coordination du projet.

Sur le quatrième point, la volonté de l'école de développer sa présence au niveau international, notamment à travers les grands réseaux européens de recherche, est tout à fait fondée. Il faut souligner que les moyens et les équipements scientifiques importants, voire uniques, sur le plan européen (équipement *crash test*, bassin d'essai des carènes) dont dispose l'École centrale sont des atouts importants pour l'amélioration de sa présence au niveau européen.

Pour conclure sur la politique de recherche, rappelons que les grandes lignes de la politique de recherche et les orientations sont menées de la façon suivante :

- élaboration à partir de la consultation des laboratoires sur tous les aspects : financier, humain et matériel ;
- proposition par la direction aux différents conseils pour l'arbitrage final et approbation.

IV - LES FORMATIONS PAR LA RECHERCHE ET LES ÉCOLES DOCTORALES

1 - INTERACTIONS ENTRE L'ENSEIGNEMENT ET LA RECHERCHE

L'école a su mettre en place une organisation pédagogique en symbiose avec ses activités de recherche. Les liens se font à travers les options en dernière année (au sein des départements d'enseignement), en étroite interaction avec les laboratoires.

L'affichage par l'école de sa volonté de conforter le caractère généraliste de sa formation risque d'être préjudiciable à cette bonne harmonie entre la formation et la recherche. En effet, on constate souvent dans les écoles dites "généralistes" une mosaïque d'options sans grand lien avec les activités des laboratoires de recherche.

Il est donc recommandé à l'ECN de continuer à veiller à un bon couplage de ses activités de recherche par une offre de formations optionnelles qui soient en cohérence.

2 - LES ÉCOLES DOCTORALES

L'école est impliquée dans deux écoles doctorales en cohabilitation avec l'Université de Nantes :

- école doctorale Sciences et Technologies de l'information et des matériaux, animée par l'Université de Nantes ;
- école doctorale Mécanique, Thermique et Génie civil, animée par l'ECN.

Le nombre moyen des étudiants de l'École centrale en préparation de thèse est d'environ 45 pour l'axe mécanique / génie civil et de 55 pour IRCCyN. L'école délivre une trentaine de doctorats par an.

L'École doctorale STIM. Pilotée par l'Université de Nantes, elle regroupe une centaine d'étudiants par an, répartis dans six spécialités scientifiques correspondant à 6 DEA :

- DEA Mathématiques et Applications ;
- DEA Électronique et Génie électrique ;
- DEA Automatique et Informatique appliquée (dont l'IRCCyN est le principal laboratoire d'accueil) ;
- DEA Informatique ;
- DEA Physique subatomique et Applications ;
- DEA Sciences et Matériaux.

Le DEA Automatique et Informatique appliquée est sous la tutelle de quatre établissements : l'Université de Nantes, l'École centrale de Nantes (établissement principal), l'École des mines de Nantes et l'Université d'Angers. Le nombre total des étudiants pour l'année 2001-2002 s'élève à 46 (l'IRCCyN en accueille près de 40). Plus de 2/3 des étudiants sont en simple cursus. Un nombre restreint des élèves ingénieurs (5 à 7 par an) effectue le DEA en continuité de l'option Automatique ou Informatique.

L'École doctorale Mécanique, Thermique et Génie civil. Pilotée par l'ECN, elle est composée de six formations. L'École centrale de Nantes est l'établissement principal pour 3 de ces formations : DEA Génie mécanique, DEA Génie civil, DEA Dynamique des fluides et des transferts.

L'école doctorale MTGC s'appuie sur 9 équipes de recherche (dont 4 de l'ECN). Elle rassemble environ 160 doctorants dont près de la moitié sont inscrits à l'École centrale de Nantes. Le fonctionnement global de l'école doctorale est satisfaisant aussi bien sur le plan de l'encadrement (une quarantaine de HDR) que sur le plan de l'organisation scientifique et pédagogique (Conseil scientifique, collaboration entre les équipes de recherche).

Lors des expertises, les responsables des ED et des DEA ont soulevé des difficultés de fonctionnement (d'ordre administratif et dans l'organisation des emplois du temps) inhérents aux caractères multisite et multi-établissements des formations. Ce type de situation est rarement pris en compte dans l'attribution des crédits de fonctionnement venant du Ministère.

Par conséquent, vu l'importance vitale des écoles doctorales dans le développement des équipes de recherche, il appartient aux établissements partenaires, et en premier lieu à l'ECN, de subvenir aux besoins en fonctionnement des écoles doctorales afin de garantir la qualité et l'excellence de leurs formations.

Le rapport d'évaluation interne mentionne à plusieurs reprises des difficultés liées à la mise en place de la convention de partenariat avec l'université, notamment sur le point concernant la délivrance conjointe du diplôme de doctorat, l'université se considérant seule habilitée à délivrer le diplôme. L'arrêté d'août 2000 autorisant l'ECN à délivrer le doctorat conjointement avec l'université a résolu l'essentiel du problème. Les discussions avec les responsables des ED conduisent à penser que la situation n'est pas si critique que le rapport d'évaluation interne le laisse entendre.

Mais la direction de l'école continue à penser que cette habilitation co-partagée nuit à la reconnaissance de l'école sur le plan international.

L'École centrale de Nantes, en liaison étroite avec l'université, doit donner la priorité à la mise en place d'une stratégie offensive pour l'augmentation du nombre de ses doctorants, et au soutien à l'accueil des thésards et à leur bonne intégration dans les équipes de recherche.

3 - L'INTERGROUPE

De ce panorama, sont exclues, faute de données suffisantes, les collaborations en matière de recherche au sein de l'Intergroupe. L'évaluation de 1995, faisait par ailleurs état de l'absence de synergie au sein de l'Intergroupe dans son rapport.

Les quatre écoles ont eu du mal à définir en matière de recherche des actions ou des politiques communes. La persistance de cette situation tient à la grande diversité de taille, de structure, de configuration du budget, de nature des activités de recherche et de stratégie. De surcroît, les distances entre écoles ne facilitent pas les échanges. Dès lors, il est manifestement difficile de bâtir une politique de recherche coordonnée entre les écoles de l'intergroupe.

La proposition sera donc de mettre en place des collaborations autour de projets concrets (les programmes européens, par exemple) pour réaliser des travaux de recherche en commun. Cette démarche pragmatique semble mieux adaptée pour amorcer des partenariats, et apporterait une meilleure efficacité et une plus grande facilité pour le développement des relations scientifiques au sein de l'intergroupe.

Cependant quelques actions existent :

- le colloque annuel des doctorants ;
- le Laboratoire de génie industriel, qui est commun à Lille, Lyon et Paris et auquel un laboratoire de l'IRCCyN participe comme associé.

Plus globalement, les quatre écoles réfléchissent à un nouveau degré d'intégration, qui se concrétiserait par une "entité commune" chargée tout à la fois :

- de l'ingénierie pédagogique ;
- des contrats de recherche ;
- des créations de filiales - incubateurs ;
- de l'international ;
- de la formation continue ;
- des outils de gestion des écoles (le produit AGAP est implanté depuis la rentrée 2003 dans les quatre écoles) ;
- d'une réflexion sur la gestion des ressources humaines des quatre écoles.

V - CONCLUSION

Les activités de recherche menées au sein de l'École centrale de Nantes, sont de bon, voire très bon, niveau. La politique mise en œuvre depuis plusieurs années par la direction de l'école, conjuguée à un appui financier significatif des collectivités territoriales, a permis un développement très fort de la recherche et de la formation par la recherche à l'ECN.

L'adhésion des enseignants-chercheurs à la politique générale de l'école et leurs efforts pour l'aboutissement des projets sont à encourager.

Ces efforts doivent être accompagnés d'un soutien en ressources humaines et matérielles de la tutelle pour consolider les acquis et appuyer la montée en puissance du dispositif de recherche à Nantes.

Il reste néanmoins des améliorations à apporter sur plusieurs points :

- le développement des actions européennes ;
- l'intensification des relations entre les quatre partenaires (Université de Nantes, École centrale de Nantes, École des mines de Nantes, Région) ;
- la mise en place d'une démarche qualité, avec l'implication totale de la direction et du personnel ;
- le développement de la recherche technologique à travers la mise en place d'autres ERT sur les thèmes de recherche du Laboratoire de mécanique des fluides (équipe sport, par exemple), de l'IRCCyN (thèmes communs avec l'École des mines), du LMM (équipe Eurocrash) ;
- le renouvellement de son personnel de recherche et l'amélioration de la pyramide des âges grâce à une politique active de recrutement ;
- une meilleure communication de l'école sur ses équipements "uniques". Qui sait que l'école dispose d'au moins trois outils de niveau international : le bassin des carènes, le bassin de houle croisée (sans doute le plus performant d'Europe), le banc de *crash test* ?

LA VALORISATION

Les relations industrielles constituent une préoccupation importante des responsables de l'ECN depuis très longtemps. L'évaluation de 1990 soulignait déjà la création de filiales, des aides à la création d'entreprise et le volume des contrats de recherche. Le rapport de 1995 insistait beaucoup sur les deux filiales, SIREHNA et SITIA, et sur le poids global de la recherche contractuelle dans les ressources de l'école.

Le présent chapitre passera en revue l'ensemble des dispositifs par lesquels des laboratoires de recherche collaborent avec des partenaires industriels ou transfèrent des résultats de leurs travaux : recherche contractuelle, dépôt de brevets et concession de licences, équipes de recherche technologique et création d'entreprises innovantes. Il examinera ensuite l'organisation administrative des structures de valorisation.

I - LA RECHERCHE CONTRACTUELLE

Le nombre et le volume des contrats de recherche prouvent que certains aspects des recherches conduites à l'ECN suscitent l'intérêt de partenaires extérieurs. Ils permettent de financer, directement ou via des conventions CIFRE, environ un quart des thèses effectuées dans les laboratoires de l'école.

Sur un plan quantitatif, le montant annuel des réalisations de contrats est d'environ 2 M€, en légère croissance sur les quatre dernières années. Il est à noter que, concernant les contrats des UMR, il ne s'agit ici que de la part des contrats signés par l'ECN. Sur ces deux millions, une petite moitié vient des contrats réellement industriels, le reste étant soit des aides venant des ministères ou autres organismes publics, soit des contrats européens. Le montant global des contrats européens est resté faible jusqu'en 2001, mais présente une belle remontée (multiplication par 1,5 depuis 1999, dernière année faste). Parmi les contrats industriels figurent les contrats passés à l'ECN par ses filiales ; ils sont d'un montant très faible : 5 K€ les deux dernières années. Les deux plates-formes de recherche technologique ont un montant de contrats d'environ 450 K€.

La répartition des contrats entre les différentes tutelles des UMR est confiée aux directeurs de laboratoire et il ne semble pas y avoir de concertation organisée entre les tutelles pour décider de cette répartition, ni même pour l'évaluer a posteriori¹⁰.

En règle générale, les contrats prévoient que les résultats de la recherche, y compris les droits de dépôt de brevet et d'exploitation des résultats, sont laissés à l'industriel contractant. Cette politique de l'école devrait entraîner des difficultés, tant avec le CNRS, qui demande systématiquement une copropriété des résultats, qu'avec le fisc, qui risque de considérer des contrats passés dans ces conditions comme appartenant au secteur lucratif.

Enfin, l'école effectue un prélèvement à hauteur de 15% sur le montant des contrats et assure en contrepartie l'infrastructure des laboratoires.

L'évaluation de 1995 indiquait le montant financier élevé des contrats de recherche, avec comme conséquence un dynamisme fort mais, en corollaire, une certaine vulnérabilité aux aléas de la conjoncture. Le directeur d'alors consacrait une bonne partie de sa réponse à la justification de la politique de recherche contractuelle de l'école. Il concluait que les laboratoires de recherche dans une école d'ingénieurs doivent conduire des recherches avec des aspects fondamentaux et appliqués, et qu'une bonne mesure de l'applicabilité des travaux est justement le nombre et le montant des contrats de recherche.

Par rapport à des établissements comparables, le montant des contrats de recherche de l'ECN est important, mais pas exceptionnel. L'école pourrait sans doute progresser au moins sur les contrats européens, et peut-être aussi sur la part hors plates-formes technologiques des contrats issus de l'industrie.

¹⁰ Ceci n'est plus vrai depuis fin 2002, en particulier pour l'IRCCyN dont le comité d'orientation et de surveillance procède chaque année, a posteriori, à une évaluation de l'équilibre de la répartition.

II - BREVETS ET LICENCES

Le dépôt de brevets est incontestablement un point faible des laboratoires de l'ECN. À l'exception de l'équipe EuroCrash et de son responsable (3 brevets en 2 ans¹¹), la culture "brevets" semble assez étrangère aux laboratoires de l'ECN (un brevet déposé à l'initiative de l'IRCCyN et un à l'initiative du Laboratoire de mécanique et matériaux). Les résultats des recherches contractuelles sont systématiquement la propriété du partenaire, qui dépose les brevets avec mention des noms des inventeurs académiques. L'industriel co-contractant assure la valorisation.

Les cessions de licences de logiciel sont plus importantes : l'IRCCyN a distribué en quinze ans une trentaine d'exemplaires du logiciel SYMORO ; le laboratoire de mécanique des fluides distribue les trois logiciels AQUAPLUS, REVA et MACAO pour un montant d'environ 20 K€ par an sur les quatre dernières années. Pour EuroCrash, les retombées financières directes de la valorisation (vente de produits et cessions de licences) se montent à 35 K€ par an.

III - LES ÉQUIPES DE RECHERCHE TECHNOLOGIQUE

Deux équipes de l'ECN peuvent être considérées comme faisant de la recherche technologique, dont une ERT au sens ministériel du terme : l'ERT Rupture et Durabilité des ouvrages, adossée au Laboratoire de génie civil de Nantes - Saint-Nazaire, et l'équipe EuroCrash rattachée au Laboratoire de mécanique et matériaux.

L'ERT a été créée en 2000 autour des moyens d'essais disponibles au laboratoire. Ses partenaires industriels sont EDF et Vendée Matériaux, qui mettent à la disposition de l'équipe trois ingénieurs. L'équipe réalise des études et recherches sur la durabilité des matériaux à matrice cimentaire et l'élaboration et la caractérisation des nouveaux bétons. Conformément aux règles de fonctionnement des ERT, les chercheurs académiques (1 PR et 4 MCF) de cette équipe y travaillent à temps partiel et effectuent le reste de leur recherche dans leur laboratoire d'origine. Les ressources contractuelles de l'ERT sont d'environ 125 K€ par an, auxquels s'ajoutent des subventions variées pour environ 300 K€.

EuroCrash est une équipe de recherche-développement permettant de répondre aux entreprises concernées par la protection des personnes et des structures vis-à-vis de sollicitations du type choc ou *crash*. Ses clients principaux proviennent des secteurs automobile et ferroviaire, mais aussi de l'aéronautique, du génie civil et de la balistique. EuroCrash regroupe 7 personnes (3 ingénieurs de recherche, 2 techniciens et 2 secrétaires) dont 5 rémunérés sur budget propre. Son budget contractuel est de l'ordre de 320 K€, auxquels s'ajoutent des subventions de la Région, du Département et de la communauté urbaine pour un montant variant selon les années de 50 à 90 K€.

Ces deux équipes répondent à une demande forte d'industriels partenaires et effectuent un travail de grande qualité. L'équipe EuroCrash semble plus fragile à cause du manque de personnels permanents ; de plus, son responsable doit prochainement partir à la retraite et, compte tenu de son rôle moteur, son remplacement n'est pas évident¹².

L'école étudie la création d'une nouvelle équipe de recherche technologique, adossée au Laboratoire de mécanique des fluides et effectuant des essais avec les moyens lourds disponibles (bassin de traction et canal sur houle).

IV - LA CRÉATION D'ENTREPRISE

L'ECN n'a pas attendu la loi sur l'innovation pour procéder à des créations d'entreprise. C'est ainsi que deux filiales ont été créées dès 1986 : SITIA pour l'automatique et SIREHNA pour l'hydrodynamique navale. L'école a cédé ses parts dans SITIA en 2001 et ne dispose donc plus, en 2003, que de SIREHNA.

¹¹ En septembre 2003, quatre dépôts de brevets étaient en cours à l'IRCCyN avec la SNECMA.

¹² Tous les projets EuroCrash sont désormais traités et évalués pour les aspects scientifiques par le GEM auquel il est adossé. Pour les aspects économiques, il reste à trouver un opérateur capable d'assurer l'équilibre financier.

Cette société, créée initialement pour exécuter des recherches contractuelles en utilisant les moyens d'essais lourds disponibles à l'école, a progressivement évolué vers une société autonome de recherche sur contrat. La fermeture pour travaux du bassin de traction a (provisoirement ?) aggravé cette séparation. Par ailleurs, SIREHNA est incontestablement une réussite qui doit être mise au crédit de son responsable, mais aussi de l'école. SIREHNA emploie actuellement une vingtaine de personnes pour un chiffre d'affaires de 2 M€ et a elle-même deux filiales, BE Mauric (12 personnes, 800 K€) et BleuCiel pour l'électronique embarquée.

La réduction de la participation de l'ECN au capital de SIREHNA est à l'étude, en vue de la création éventuelle de nouvelles structures.

Paradoxalement, la loi sur l'innovation et la création de l'incubateur Atlanpole n'ont pas suscité de vocations au sein de l'ECN. L'école utilise l'incubateur pour la sensibilisation de ses étudiants et des chercheurs, ainsi que pour la détection dans les laboratoires de résultats transférables. Il n'y a pour l'instant pas eu d'entreprise "incubée" issue des laboratoires de l'école et le seul projet en incubation issu de l'ECN est porté par deux élèves.

V - L'ORGANISATION ADMINISTRATIVE DE LA VALORISATION

Depuis la mise en place des filiales, leur suivi est assuré par le responsable du service financier. Ce dernier assure aussi la préparation et le suivi des contrats de recherche ainsi que la gestion des personnels payés sur les contrats. Contrairement à beaucoup d'autres établissements, il n'existe à l'ECN aucune structure parallèle pour l'emploi des contractuels. L'école considère que la valorisation emploie à temps plein, pour la gestion des contrats, deux agents du service financier et, à temps partiel, le responsable du service et sa secrétaire.

La direction de l'école est très consciente que ce double rôle du service financier nuit à la visibilité des activités de transfert et de valorisation, et met en place une direction du développement industriel et de la valorisation dont la responsabilité vient d'être confiée au responsable du service financier. Il ne semble pas encore précisément décidé si, après une période de transition, celui-ci passerait à plein temps sur les activités de relations industrielles. Il est également prévu, et cela semble indispensable, de recruter un chargé de mission pour renforcer cette direction dans les aspects scientifiques et techniques des relations industrielles. Les missions que la direction envisage de lui confier semblent de nature à donner un nouvel élan aux activités de relations industrielles.

À moyen terme, l'école se pose la question de choisir la meilleure structure pour cette direction : doit-elle rester un service interne, être remplacée par un SAIC ou par une filiale ? Ces questions sont d'actualité pour l'ensemble des universités et des écoles dans lesquelles les relations industrielles sont de première importance¹³.

L'évaluation de 1995 signalait que ni le Conseil d'administration ni le Conseil scientifique n'étaient consultés sur les questions de valorisation et de transfert. Cette situation semble perdurer : un seul procès-verbal récent du Conseil d'administration traite de valorisation (celui qui a adopté la cession de SITIA), les deux derniers procès-verbaux du Conseil scientifique n'en traitent pas du tout. Des débats réguliers sur les divers aspects de la valorisation permettraient d'augmenter la sensibilisation des enseignants et des chercheurs.

VI - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'impression générale est que l'école considère les activités de valorisation et de transfert comme une part importante de ses missions, et ce depuis de nombreuses années. Après avoir joué un rôle de précurseur pour la création de filiales, elle n'a paradoxalement pas exploité les nouvelles possibilités ouvertes par la loi sur l'innovation, ni pour la création de nouvelles entreprises, ni pour l'exploitation industrielle des résultats de la recherche.

¹³ Une autre solution est à l'étude, qui s'appuierait sur une démarche intergroupe de création d'une filiale commune.

Ses points forts sont incontestablement la présence d'équipes de recherche technologique qui font un excellent travail. La mise en place d'une nouvelle ERT, adossée au Laboratoire de mécanique des fluides et exploitant les grands équipements disponibles, est à encourager.

La réussite de la filiale SIREHNA, si elle doit beaucoup à son responsable, est aussi à mettre au crédit de l'ECN. Compte tenu du faible niveau actuel des relations entre les laboratoires et la filiale, on peut se poser la question de l'intérêt, pour l'école, de garder une participation importante dans SIREHNA. En l'occurrence, ne vaudrait-il pas mieux réduire la participation ou se séparer de la filiale et utiliser les capitaux dégagés pour investir dans la création de sociétés nouvelles ?

Le volume des contrats de recherche est actuellement convenable, mais la part proprement industrielle en dehors des équipes de recherche technologique pourrait être augmentée, de même que le nombre et le montant des contrats européens.

Recommandations

- Augmenter le volume des contrats européens et industriels ;
- Essayer de détecter dans les laboratoires les résultats susceptibles de valorisation, les protéger en temps utile et rechercher des partenaires pour leur exploitation industrielle ;
- Au-delà de la nomination du futur animateur, il est indispensable d'assurer la pérennité de l'équipe EuroCrash et d'envisager sa transformation en ERT ou en filiale ;
- Mettre en place une ERT en mécanique des fluides ;
- Sensibiliser les enseignants et les chercheurs au transfert de technologie et à la création d'entreprise ;
- Étudier la mise en place de nouvelles sociétés de valorisation des résultats de la recherche¹⁴ ;
- Mettre effectivement en place la direction du développement industriel et de la valorisation, et la doter des moyens nécessaires à son fonctionnement, en particulier d'un responsable à plein temps et des personnels scientifiques qui lui manquent ;
- Rattacher la valorisation à la direction de la recherche plutôt qu'au service financier.

¹⁴ L'ECN travaillait en septembre 2003 à la création de trois nouvelles filiales.

CONCLUSIONS
ET
RECOMMANDATIONS

- Depuis la précédente évaluation par le CNE en 1995, l'ECN a réellement changé d'image et d'échelle. Elle a su :
- mener à bien une refonte complète de ses enseignements et de sa pédagogie ;
 - poursuivre le renforcement et la structuration de sa recherche ;
 - accroître sa présence au niveau international ;
 - réussir son intégration dans l'Intergroupe.

L'Intergroupe, créé initialement par Centrale Paris pour lui donner une taille internationale, a été un vecteur de puissance pour les écoles fondatrices, Centrale Paris et Centrale Lyon, mais il a eu un effet d'entraînement pour Nantes et Lille. L'entrée de l'école de Nantes dans l'Intergroupe a profondément modifié la perception que le monde extérieur a de l'école et la façon dont l'école se perçoit. Ceci s'est traduit à la fois par un esprit nouveau, par des actions communes aux quatre écoles et par l'accès offert à l'ECN à tout ce qui avait été défriché par Centrale Paris. Les effets ont été ainsi immédiatement sensibles sur le recrutement des élèves.

Néanmoins, sur chacun des points énoncés ci-dessus, il reste des améliorations à apporter. Au-delà des recommandations d'importance diverse qui ponctuent ce rapport, il a donc paru nécessaire de souligner en conclusion celles qui apparaissent essentielles.

- L'équipe de direction doit être renforcée par la nomination d'un directeur adjoint qui pourrait être chargé des relations internationales.
- L'école doit davantage valoriser la contribution des personnalités extérieures, notamment dans les conseils et leurs réunions préparatoires.
- Il faut veiller à un bon équilibre entre enseignants-chercheurs et enseignants du second degré et ne pas concentrer tous les recrutements sur les enseignants de 60^e section (mécanique) et 61^e section (automatique et traitement du signal). L'amplitude du renouvellement dans les quatre ans nécessite, de la part de l'ECN, un plan stratégique à moyen terme.
- L'école ne doit pas constituer seule son offre de formation en masters. Il lui faut absolument œuvrer en collaboration avec ses partenaires du site, Université de Nantes et École des mines, et avec les autres écoles de l'intergroupe pour les masters destinés en priorité aux étudiants étrangers.
- Le rôle des TICE dans la pédagogie reste assez faible. L'école peut certainement accroître son effort dans ce domaine.
- La politique scientifique et la valorisation font l'objet d'un pilotage et d'un suivi par les organes décisionnels de l'école, direction et Conseil scientifique, mais ce suivi devrait être plus fin car il n'apparaît guère dans les procès-verbaux des conseils, qui gagneraient à être plus étoffés et d'une rédaction plus rapide.
- Les laboratoires doivent développer les travaux transversaux et augmenter leurs interactions.
- L'école devrait réfléchir à la création de nouvelles équipes de recherche technologique et de nouvelles filiales, et s'interroger sur le devenir de sa filiale SIREHNA.
- L'école dispose d'atouts remarquables : un cadre de vie enviable, des équipements de niveau international, une pédagogie innovante, une recherche de haut niveau, mais elle ne le fait pas assez savoir. Dans un contexte de compétition au plan français et au plan international, il est dommage que l'École centrale de Nantes ne mette pas mieux en valeur ses atouts.

En conclusion, l'ECN est un établissement de taille moyenne, profondément remodelé depuis 10 ans par l'effet d'entraînement induit par l'adhésion à l'intergroupe des écoles centrales. Avec des promotions de 300 diplômés par an à brève échéance, une production de recherche de bon niveau, des équipements d'excellente qualité, des

partenariats industriels solides, elle a tous les atouts pour progresser sous la conduite d'une équipe de direction motivée et efficace. Son positionnement international, dont elle fait un élément-clé de sa stratégie, est d'ores et déjà suffisamment solide pour lui permettre de se renforcer. Une partie notable de son corps enseignant sera renouvelée dans les quelques années à venir ; elle a montré qu'elle savait opérer des recrutements judicieux ; nous lui souhaitons de pouvoir poursuivre dans cette voie, alors même que les tensions sur le "marché" des scientifiques de haut niveau vont se faire plus fortes du fait d'un appel massif provenant de tous les établissements à la fois.

ANNEXES

Annexe 1

L'école recrute l'essentiel de ses étudiants sur les concours MP (125 places offertes en 2003), PC (50 places) et PSI (65 places) soit 240 places pour la rentrée 2003.

Sur ces différents concours ouverts aux élèves des classes préparatoires scientifiques, la concurrence est sévère pour recruter les meilleurs étudiants.

Dans chaque filière MP, PC et PSI, plusieurs concours sont organisés à destination de ces étudiants :

- Polytechnique ;
- concours inter-ENS ;
- concours commun Mines-Ponts ;
- concours Centrale-Supélec, sur lequel sont recrutés les élèves ingénieurs des 4 écoles centrales ;
- concours communs polytechniques, dit aussi concours ENSI (sur lequel la plupart des écoles des INP recrutent) ;
- concours commun E3A filières MP et PC et concours commun E4A filière PSI, sur lesquels recrutent les écoles d'ingénieurs universitaires (par exemple celles de Polytech'Nantes).

L'attractivité d'une école peut se mesurer de différentes façons : le rang du premier entré, le rang du dernier entré, le rang médian (celui de l'élève du milieu de la promotion de l'école).

Le rang du premier entré n'est pas très significatif car il suffit qu'un seul étudiant bien classé ait une année "la vocation" pour une école pour faire remonter subitement le classement de cette école cette année-là.

Le rang du dernier entré n'est pas non plus très significatif car il est "manipulable". Il suffit qu'une école diminue le nombre de places qu'elle offre sur un concours (apparaissant de ce fait plus sélective) pour faire remonter automatiquement le rang du dernier entré.

Le rang médian doit, quant à lui, être modulé par le nombre de candidats admis dans une école sur un concours donné. Si nous comparons deux écoles, l'une intégrant 20 candidats avec un rang médian de 60, l'autre intégrant 100 candidats avec un rang médian de 60, la première a intégré ses 10 premiers élèves parmi les 60 premiers alors que la seconde a intégré ses 50 premiers élèves parmi les 60 premiers. La seconde école a donc un meilleur recrutement.

Ce qui est intéressant, c'est de suivre la dynamique d'une école sur quelques années. Ainsi, pour le concours MP, l'ECN, tout en augmentant significativement le nombre d'élèves admis (59 en 1999 et 125 en 2003), réussit à maintenir le rang du dernier classé, qui passe de 1 029 en 1999 à 1 099 en 2003, et le rang moyen, qui passe de 836 à 905. Donc, malgré un doublement du nombre de places, on observe une faible dégradation du classement moyen.

Sur la même période, pour le concours PC, malgré l'augmentation du nombre d'admis de 43 à 57, le classement moyen s'améliore : il passe de 593 à 554. Sur PSI, le nombre d'admis passe de 53 à 73 et le classement moyen est stable : de 472 à 474.

Pour mesurer l'attractivité d'une école, une autre approche est possible.

Les élèves des classes préparatoires se présentent en général à plusieurs concours et ils sont donc obligés de classer leurs vœux. Les directeurs d'école disposent, depuis 1999, d'une analyse statistique des listes de vœux établies par les candidats au moment de l'appel commun. Le principe en est le suivant : on calcule, sur l'ensemble des listes de vœux des candidats, le pourcentage de candidats ayant classé chacune des autres écoles derrière l'école considérée.

À la lecture de ces tableaux depuis 1999 pour les filières MP, PC et PSI, on constate que l'ECN attire suivant les années, sur le concours Centrale-Supélec, toujours des 2/3 au 3/4 des candidats :

- en MP, de 64 à 72% ;
- en PC, de 63 à 66% ;
- en PSI, de 67 à 76%.

Pour la filière MP 2002, Nantes et Lille ont un fort recouvrement (438 candidats communs), Nantes et Lyon un recouvrement beaucoup plus faible (299 candidats communs). Il y a assez peu de recouvrement entre les candidatures pour Centrale Paris et Centrale Nantes. Seulement 95 candidats ont classé ces deux écoles, mais tous ont classé Centrale Paris devant Centrale Nantes.

Sur les quatre dernières années, une douzaine d'écoles sont choisies avant l'ECN par les élèves des CPGE : Polytechnique, Centrale Paris, Centrale Lyon, Supélec-Gif, Mines de Paris, Sup-Aéro-Toulouse, École nationale supérieure des techniques avancées, Télécom Paris, Supélec Rennes, Ponts et chaussées, Supélec Metz, Centrale Lille. Mais 50 % de ces mêmes élèves placent Centrale Nantes devant une cinquantaine d'autres écoles, en particulier presque toutes les écoles qui recrutent sur les concours des ENSI (groupe dont faisait partie l'école avant son intégration dans l'Intergroupe des écoles centrales).

On peut conclure de l'analyse de ces différents indicateurs que, malgré une forte augmentation de sa capacité d'accueil, l'ECN a su maintenir, voire faire progresser, le niveau de recrutement de ses étudiants.

Compléments sur les résultats aux concours d'intégration des élèves-ingénieurs de Centrale Nantes

MP	1999	2000	2001	2002	2003
Nombre de candidats	3 429	2 829	2 804	3 097	3 174
Nombre d'admis	59	103	143	130	129
Premiers classés	264	299	330	395	443
Derniers classés	1 029	1 118	1 128	1 137	1 099
Classement moyen	836	937	915	946	905

PC	1999	2000	2001	2002	2003
Nombre de candidats	2 730	2 431	2 471	2 614	2 522
Nombre d'admis	43	53	50	51	57
Premiers classés	386	413	133	253	280
Derniers classés	682	699	700	688	659
Classement moyen	593	610	586	554	554

PSI	1999	2000	2001	2002	2003
Nombre de candidats	2 137	1 860	2 113	2 614	2 522
Nombre d'admis	53	51	46	73	73
Premiers classés	227	200	271	175	174
Derniers classés	554	589	596	609	610
Classement moyen	472	494	503	495	474

PT	1999	2000	2001	2002	2003
Nombre de candidats	804	777	770	840	755
Nombre d'admis	8	7	8	10	11
Premiers classés	67	80	28	24	4
Derniers classés	124	136	112	64	98
Classement moyen					

TSI	1999	2000	2001	2002	2003
Nombre de candidats	291	301	318	342	360
Nombre d'admis	7	6	5	6	7
Premiers classés	9	10	8	10	12
Derniers classés	32	34	35	31	37
Classement moyen					

ATS	1999	2000	2001	2002	2003
Nombre de candidats	306	138	158	139	
Nombre d'admis	5	5	5	5	5
Premiers classés		8	2	1	
Derniers classés		21	14	16	
Classement moyen					



CONTRAT D'AUTONOMIE

Entre

Mlle, M. _____
 Élève-Ingénieur de 1^{re} année,

Groupe _____
 Adresse électronique : _____

Et

Mmes, MM. les tuteurs de disciplines.

Objectif

Le présent document a pour objectif d'accompagner chaque élève-ingénieur de l'École Centrale de Nantes dans sa démarche personnelle vers une organisation autonome de sa formation. À plus long terme, il doit contribuer à l'acquisition de la véritable autonomie d'action qui sera au cœur de son activité d'ingénieur.

Modalités

Établi entre l'élève-ingénieur et chacun des tuteurs de formation -un par étudiant et par discipline-, ce contrat doit permettre de spécifier précisément les objectifs et les attentes réciproques, de définir les étapes intermédiaires et les actions des deux parties, ceci dans un cadre contractuel transparent, connu de chacun et établi de manière conjointe.

Le cadre temporel de ce contrat, au cours de la formation, est celui des travaux dits en autonomie (TA dans l'emploi du temps) durant lequel toute latitude est donnée aux étudiants d'organiser puis de réaliser les activités définies dans le présent contrat. En dehors des points de rencontre organisés directement par les enseignants, l'élève-ingénieur prend, durant les périodes de TA, tous les rendez-vous avec son tuteur qu'il juge nécessaires pour le bon déroulement de son travail.

Dans le présent contrat seront indiqués les travaux à réaliser, la nature de leur exposé, les rendez-vous avec les tuteurs, les contacts avec toute autre personne ou organisme jugé utile par l'élève-ingénieur ou son tuteur.

Évaluation et validation

L'évaluation continue des travaux est consignée dans le présent contrat, pour chaque discipline, au fur et à mesure de l'avancement de la formation, conjointement par l'élève-ingénieur et son tuteur.

Le contrat d'autonomie peut être de plus consulté par les responsables d'enseignement et la direction des études. Remis à la scolarité en fin d'année, il servira d'**élément d'appréciation** pour le jury de fin d'année.

Chaque contrat d'autonomie est présenté par l'élève-ingénieur puis visé et **validé** (ou **non validé**) par le tuteur de la discipline **avant** la fin de l'enseignement de la discipline concernée (en général avant le dernier Devoir Surveillé de la discipline). La validation d'un TA dans une discipline porte tout autant sur les résultats obtenus que sur la démarche utilisée. Un **nombre insuffisant de TA validés** dans un groupe de disciplines¹ conduit à un **rattrapage**, avant le jury de septembre, des TA concernés. Enfin, en cas d'**échec confirmé**, le jury de septembre peut s'opposer au passage dans l'année supérieure.

L'**acquisition de connaissances** réalisée durant les travaux en autonomie de chaque élève-ingénieur sera **évaluée** par l'équipe pédagogique sous la forme d'une **note de TA intégrée à la note finale de la discipline** concernée (suivant des modalités qui seront définies au préalable explicitement par cette dernière : questions sur les TA intégrées au DS, note de soutenance ou de rapport, ...).

¹ Les groupes de disciplines en 1^{re} année sont les suivants : groupe 1 : ACOMP, AAPPL, ANUME, ALGPR, groupe 2 : M3SYS, AAREG, INSCM, groupe 3 : RDMAT, MSOLI, MATE1, groupe 4 : TCMEC, TPMEC, PEIN1, groupe 5 : EENVI, groupe 6 : LV1A1, LV2A1, COMM1, COEN1

Titre	Pré-requis	Ens. d'ouverture	Cours	TD	TP	TA	DS
Analyse Complexe (ACOMP)			12,50	15,00		10,00	1,25

Élève-Ing. :
Tuteur :

Groupe :
Bureau :

E-mail :
E-mail :

Téléphone :

1/ TRAVAIL ATTENDU

Objectif(s) :

Contenu :

Modalités de présentation des résultats attendus :

exercices rédigés
exposé/soutenance
autre (*Préciser*)

rapport
monographie

Pour accord, le/...../.....

l'Élève-Ingénieur

le Tuteur

2/ SUIVI ET ÉVALUATION

Résultats et étapes intermédiaires (Préciser : acquisition de connaissances, rendez-vous, contacts...) :

Validation par le tuteur :

TA validé	TA non validé

Pour accord, le/...../.....

l'Élève-Ingénieur

le Tuteur

Titre	Pré-requis	Ens. d'ouverture	Cours	TD	TP	26,25	DS
Technologie Conception Mécanique (TCMEC)			32	25	21,25	23,75	

Élève-Ing. :
Tuteur :

Groupe :
Bureau :

E-mail :
E-mail :

Téléphone :

1/ TRAVAIL ATTENDU

Objectif(s) : développer les connaissances et l'esprit de conception en mécanique

Bureau d'études

- Méthode d'analyse et de réflexion
- Assimilation du formalisme
- Intégration des éléments du cours
- Réalisme, sens pratique et concrétisation

Modélisation d'objets

Principes d'usage de l'outil CDAO pour la conception de produits

Mécanismes et moteurs

Appréhender les bases théoriques et pratiques d'un ensemble moteur – embrayage - boîte de vitesses d'une automobile

Contenu :

Bureau d'études

- Cahier des charges et conception
- Application des règles et normes
- Les composants mécaniques et leur intégration

Modélisation d'objets

- Les fonctionnalités de l'outil
- Application à une conception

Mécanismes et moteurs

- Bases théoriques
- Étude analytique sur pièces unitaires
- Assemblage moteur et synthèse fonctionnelle

Modalités de présentation des résultats attendus :

Bureau d'études

- Sujet de conception en binôme
- Coordination et interfaçage des études

Modélisation d'objets

Exercice rédigé

Mécanismes et moteurs

Micro-projet de conception

Pour accord, le/...../.....

l'Élève-Ingénieur

le Tuteur

2/ SUIVI ET ÉVALUATION

Conseils :

En séances planifiées : enseignants à la disposition des étudiants
Hors séance : par demande de contact auprès des enseignants

Validation par le tuteur :

TA validé	TA non validé
-----------	---------------

Pour accord, le/...../.....

l'Élève-Ingénieur

le Tuteur

LISTE
DES
SIGLES

ACSED : Analyse et commande des systèmes à événements discrets
 ADTS : Analyse et décision en traitement du signal
 AEI : Association des élèves ingénieurs
 AMN : Allocataire moniteur normalien
 AMUE : Agence de mutualisation des universités
 ARTT : Aménagement et réduction du temps de travail
 AS : Association sportive
 ATER : Attaché temporaire d'enseignement et de recherche

BQR : Bonus qualité recherche
 BTS : Brevet de technicien supérieur
 BU : Bibliothèque universitaire

CA : Conseil d'administration
 CIFRE : Convention industrielle de formation par la recherche
 CMAO : Conception mécanique assistée par ordinateur
 CNJE : Confédération nationale des Junior entreprises
 CNRS : Centre national de la recherche scientifique
 CPER : Contrat de plan État-Région
 CPGE : Classe préparatoire aux grandes écoles
 CRI : Centre de ressources informatiques

DEA : Diplôme d'études approfondies
 DEUG : Diplôme d'études universitaires générales
 DRH : Directeur des ressources humaines
 DUT : Diplôme universitaire de technologie

ECN : École centrale de Nantes
 ECP : École centrale de Paris
ECTS : European Credit Transfer System
 ED : École doctorale
 ENS SPICAM : École nationale supérieure de synthèses, de procédés et d'ingénierie chimiques d'Aix-Marseille
 ENSI : École nationale supérieure d'ingénieurs
 ENSM : École nationale supérieure de mécanique
 ENSPM : École nationale supérieure de physique de Marseille
 EPS : Éducation physique et sportive
 ERT : Équipe de recherche technologique
 ESM2 : École supérieure de mécanique de Marseille
 ETP : Équivalent temps plein

GIP : Groupement d'intérêt public

HDR : Habilitation à diriger des recherches

IATOS : Personnel ingénieur, administratif, technique, ouvrier et de service
 IDN : Institut du Nord
 INP : Institut national polytechnique
 IRCCyN : Institut de recherche en communication et cybernétique de Nantes
 ISF : Ingénieurs sans frontières
 ITII : Institut des techniques d'ingénieurs de l'industrie

LMF : Laboratoire de mécanique des fluides
 LMM : Laboratoire de mécanique et matériaux

MCF : Maître de conférences

MTGC : École doctorale mécanique, thermique, génie civil

NABUCO : Nouvelle application budgétaire et comptable

PAST : Professeur associé à temps partiel

PEI : Projet d'étude industrielle

PR : Professeur

R et D : Recherche et développement

SAIC : Service d'activités industrielles et commerciales

SAIC : Service d'activités industrielles et commerciales

SEI : Systèmes électroniques et informatiques

SLP : Systèmes logistiques et production

STIM : École doctorale sciences et technologies de l'information et des matériaux

STR : Systèmes temps réel

TA : Travaux en autonomie

TFE : Travaux de fin d'études

TICE : Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement

TIME : Top Industrial Managers for Europe

TSI : Technologie - Sciences industrielles

UMR : Unité mixte de recherche

UVL : Université virtuelle des Pays de la Loire

VAP : Validation des acquis professionnels

RÉPONSE
DU
DIRECTEUR



Le Directeur

Réponse du Directeur de l'Ecole Centrale de Nantes

L'audit du Comité National d'Évaluation sur l'Ecole Centrale de Nantes s'est déroulé fin 2002, durant la période de renouvellement des conseils et de la direction de cette dernière. Interrogateur, inventif dans son questionnement, confrontant un œil extérieur pertinent à des visions ancrées de longue date dans les esprits, il s'est révélé un puissant aiguillon pour la nouvelle équipe de direction et pour la préparation concomitante du quadriennal 2004-2007 et du projet d'établissement. Il s'inscrivait en outre dans le cadre d'un changement culturel initié au sein du personnel de l'école, celui de la démarche qualité. Cette approche nouvelle a besoin pour exister d'outils de mesure et de feed-back sur l'activité de l'établissement, aujourd'hui l'évaluation des enseignements par les étudiants et les audits par secteurs, demain les procédures d'une démarche certifiée. L'audit et le rapport du C.N.E. prennent toute leur place dans ce dispositif.

Onze ans après son intégration dans l'intergroupe Centrale, il était aussi nécessaire et utile pour Centrale Nantes de bénéficier de ce regard neutre qui puisse mesurer sa progression. Cette troisième visite du C.N.E., après les auditions de 1990 et 1995, la relecture des trois rapports, et en particulier de ce dernier, montrent l'importance du chemin parcouru en termes de reconnaissance, de recrutement, de structuration de la recherche ou de valorisation de cette dernière. Il ne masque pas les difficultés et aide à tracer les perspectives.

A cette occasion, la direction de l'école, les membres de ses Conseils, les directeurs de laboratoires et de départements, les responsables de services, l'ensemble du personnel s'associent pour remercier l'équipe d'audit, le Comité et son Président pour la qualité de leur écoute, la pertinence de leur questionnement et pour l'attention qu'ils ont portée à l'établissement, à sa politique, à ses objectifs et à ses réalisations.

Ainsi que l'a noté le Comité, la politique menée par l'école depuis six ans s'articule autour des points forts suivants :

- ✓ Une formation d'ingénieurs généralistes pour l'entreprise, de *centraliens*, portée depuis 1998

par une refonte des études, des enseignements et de la pédagogie,

- ✓ Le renforcement et la structuration de la recherche au meilleur niveau,
- ✓ L'ouverture internationale de la formation d'ingénieur,
- ✓ L'intégration dans l'intergroupe.

Cette politique trouve aujourd'hui des perspectives actualisées dans le nouveau projet d'établissement d'où émergent les éléments dominants :

- ✓ Le processus de refonte des études (par nature discontinu et en rupture) se transforme en une démarche continue de remise en question de la pédagogie et des contenus. Cette démarche s'alimente fortement avec l'expérience partagée au sein de l'intergroupe. Elle a conduit récemment à la mise en place d'enseignements électifs en tronc commun qui personnalisent le parcours pédagogique de chaque élève-ingénieur. Elle prépare une nouvelle structuration de la troisième année durant laquelle options disciplinaires et options professionnelles pourront permettre aux jeunes futurs ingénieurs de croiser les domaines scientifiques et les métiers.
- ✓ La structuration des quatre laboratoires de l'école et leur labellisation par le CNRS est aujourd'hui acquise et se situe dans le cadre d'une politique de site avec le CNRS, l'Université de Nantes et l'Ecole des Mines de Nantes. La recherche au sein de l'établissement est ainsi en « ordre de bataille » pour relever les défis européens et internationaux qui sont à l'ordre du jour.
- ✓ L'ouverture à l'international de la formation ingénieur, qui s'est traduite dans la période précédente par l'envoi systématique de chaque élève-ingénieur en séjour d'études à l'étranger, se transforme à présent en une ouverture à l'international de l'offre de formation de Centrale Nantes. Il s'agit d'une part du renforcement de son offre de doubles-diplômes et d'autre part de la création de quatre masters à vocation internationale. Dans les deux cas, l'objectif est d'attirer les meilleurs étudiants étrangers susceptibles d'asseoir la reconnaissance de l'établissement.

- ✓ Centrale Nantes est aujourd'hui pleinement intégrée au sein de l'intergroupe. Elle participe pleinement à l'élaboration d'un projet commun conçu en juin 2003 et dont l'expression la plus tangible est la volonté de construire une structure transversale, « Centrale Développement ». Celle-ci, à terme, accueillera les initiatives fédératrices de l'intergroupe : développement international, laboratoires, équipes ou projets de recherche communs, masters co-habilités, formation continue, ingénierie pédagogique en France ou à l'étranger, activités contractuelles. La première pierre de cet édifice sera posée début janvier 2004 avec la création de « Centrale International Graduate School » dont le rôle sera de conduire la politique commune des écoles *Centrale* à l'international.
- ✓ A côté de cette politique de réseau de l'intergroupe, Centrale Nantes décline sans complexe une politique de site forte fondée sur le renforcement mutuel des compétences et des pôles de recherche. Cette politique de site se décline depuis des laboratoires communs jusqu'à des formations de masters cohabilités en passant par des écoles doctorales communes. L'enseignement supérieur français, marque de qualité s'il en est, a besoin de ses sites régionaux forts et organisés tout autant que de labels de qualité reconnus au travers de marques de réseaux identifiées. *Centrale* en est un exemple naturel.
- ✓ Enfin, une telle politique se doit d'acquiescer la cohérence la plus complète possible depuis le master, la formation ingénieur, jusqu'au doctorat. Sur ce dernier, si l'arrêté du 20 août 2000 autorisant l'Ecole Centrale de Nantes à délivrer le doctorat conjointement avec l'Université de Nantes a permis de résoudre pratiquement sur le terrain la question de la délivrance des thèses, il laisse, en particulier au niveau international, une part de flou qui nuit à la visibilité de l'établissement. Cette question devrait pouvoir être réexaminée dans le sens d'un alignement sur la situation de Centrale Paris et Centrale Lyon.

Concernant les recommandations du Comité, Centrale Nantes en a pris la mesure et s'est approprié la plupart d'entre elles. Elles sont en chantier dans les grands secteurs de l'école à la faveur du renouvellement du quadriennal.

En particulier le renforcement de l'équipe de direction est à l'ordre du jour avec la nomination, visée en 2004, d'un directeur des relations internationales. Le projet de demande de création d'un poste de directeur adjoint est à l'étude.

D'autre part, les interrogations formulées par le Comité sur le fonctionnement des conseils ont été entendues. Elles ont déjà fait l'objet de débats au sein de l'établissement et de ses conseils.

La politique de renouvellement des ressources humaines, du corps professoral et des IATOS est au cœur des préoccupations de l'équipe de direction. L'école a bien noté sur ce sujet la demande exprimée par le Comité pour un renforcement du soutien des tutelles au regard du développement de l'établissement.

L'offre de masters est aujourd'hui totalement reconsidérée dans le sens indiqué par le Comité : sur les quatre diplômes proposés à l'accréditation, deux le sont en co-habilitation avec l'Université et l'Ecole des Mines de Nantes et deux avec l'intergroupe.

La question du développement des TICE a été bien intégrée. Elle fait partie des projets mobilisateurs du prochain quadriennal 2004-2007.

De même, le devenir de la filiale SIREHNA est posé. Il a fait l'objet d'un point de l'ordre du jour du conseil d'Administration d'octobre 2003 et sera de nouveau posé en janvier 2004.

Enfin, la politique de communication de l'établissement a été notablement renforcée, tant au niveau du budget que des moyens humains.

En conclusion, au nom de l'ensemble de mes collègues ayant participé à l'audit, je renouvelle mes remerciements aux membres du Comité National d'Evaluation et à leurs consultants pour la qualité et la pertinence de leur intervention. Ainsi qu'on a pu le constater, elle a touché au cœur de notre politique d'établissement. Elle œuvrera, je n'en doute pas, au renouvellement de son action en profondeur.

Nantes, le 23 Décembre 2003



Patrick CHEDMAIL

PUBLICATIONS DU
COMITÉ NATIONAL
D'ÉVALUATION

ÉVALUATIONS INSTITUTIONNELLES

Les universités

L'université Louis Pasteur - Strasbourg I, 1986
L'université de Pau et des pays de l'Adour, 1986

L'université de Limoges, 1987
L'université d'Angers, 1987
L'université de Rennes II- Haute Bretagne, 1987

L'université Paris VII, avril 1988
L'université P. Valéry - Montpellier III, 1988
L'université de Savoie, 1988
L'université Claude Bernard - Lyon I, 1988
L'université Paris VIII - Vincennes à Saint-Denis, 1988
L'université de Provence - Aix-Marseille I, 1988

L'université de Technologie de Compiègne, 1989
L'université Paris Sud - Paris XI, 1989
L'université de La Réunion, 1989
L'université Lumière Lyon II, 1989
L'université Jean Monnet - Saint-Etienne, 1989
L'université Rennes I, 1989
L'université du Maine, Le Mans, 1989

L'université Ch. de Gaulle - Lille III, 1990
L'université Paris XII - Val de Marne, 1990

L'université J. Fourier - Grenoble I, 1991
L'université Strasbourg II, 1991
L'université de Nantes, 1991
L'université de Reims, avril 1991
L'université des Antilles et de la Guyane, 1991
L'université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, 1991
L'université de Bretagne occidentale - Brest, 1991
L'université de Caen - Basse Normandie, 1991
L'université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, 1991
L'université de Rouen, 1991
L'université de la Sorbonne nouvelle - Paris III, 1991
L'université Paris X, 1991

L'université de Toulon et du Var, 1992
L'université Montpellier I, 1992
L'université des sciences et technologies de Lille I, 1992
L'université de Nice, 1992
L'université du Havre, 1992
L'université Michel de Montaigne - Bordeaux III, 1992
L'université Jean Moulin - Lyon III, 1992
L'université de Picardie-Jules Verne - Amiens, 1992
L'université Toulouse - Le Mirail, 1992
L'université Nancy I, 1992

L'université Bordeaux I, 1993
L'université René Descartes - Paris V, 1993
L'université de Haute Alsace et l'ENS de Chimie de Mulhouse, 1993
L'université Pierre Mendès France - Grenoble II, 1993
L'université Paris IX - Dauphine, juin 1993
L'université de Metz, 1993
L'université d'Orléans, 1993
L'université de Franche-Comté, 1993
L'université Robert Schuman - Strasbourg III, 1993
L'université des Sciences et Techniques du Languedoc - Montpellier II, 1993
L'université de Perpignan, 1993

L'université de Poitiers et l'ENSMA, 1994
L'université François Rabelais - Tours, 1994
L'université d'Aix-Marseille II, 1994
L'université Paris XIII - Paris Nord, 1994
L'université Stendhal - Grenoble III, 1994
L'université Bordeaux II, 1994
L'université des sciences sociales - Toulouse I, 1994
L'université d'Auvergne - Clermont-Ferrand I, 1994
L'université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, 1994
L'université Nancy II, 1994
L'université Paul Sabatier - Toulouse III, 1994
L'université Aix-Marseille III, 1994

L'université de Corse Pascal Paoli, 1995
L'université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 1995
L'université Paris I - Panthéon Sorbonne, 1995
L'université Paris-Sorbonne - Paris IV, 1995
L'université de Bourgogne, 1995
L'université du droit et de la santé - Lille II, 1995

L'université d'Artois, 1996
L'université de Cergy-Pontoise, 1996
L'université d'Evry - Val d'Essonne, 1996
L'université du Littoral, 1996
L'université de Marne-la-Vallée, 1996
L'université de Versailles - St-Quentin-en-Yvelines, 1996
L'université Panthéon-Assas - Paris II, 1996

L'université de La Rochelle*, 1997

L'université de technologie de Troyes*, 1998

L'université de Bretagne-sud*, 1999
L'université française du Pacifique*, 1999

* Rapport ayant donné lieu à un Profil

Les écoles et autres établissements

L'École française de Rome, 1986
L'École nationale des Ponts et chaussées, 1988
L'École normale supérieure, 1990
L'École supérieure de commerce de Dijon, 1991
L'École nationale supérieure de mécanique de Nantes, 1991
L'Institut national polytechnique de Grenoble, 1991
L'École française d'Athènes, 1991
L'Institut des sciences de la matière et du rayonnement - Caen, 1991
L'Institut national des langues et civilisations orientales, 1991
L'Institut national des sciences appliquées de Rouen, 1991

L'École des Chartes, 1992
L'Observatoire de la Côte d'Azur, 1992
L'Institut national polytechnique de Lorraine, 1992
L'École nationale vétérinaire d'Alfort, 1992
Les Écoles d'architecture de Paris-Belleville et de Grenoble, 1992
Le Groupe ESC Nantes-Atlantique, 1992

Le Conservatoire national des Arts et métiers, 1993
L'École nationale supérieure de chimie de Montpellier, 1993

L'Institut national des sciences appliquées de Toulouse, 1994
L'Institut national polytechnique de Toulouse, 1994

L'École nationale supérieure de mécanique et des micro-techniques de Besançon, 1995
L'École nationale supérieure de chimie de Paris, 1995
L'École nationale supérieure d'Arts et métiers, 1995

Le Muséum national d'histoire naturelle, 1996
L'École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques*, 1996
L'IUFM de l'académie de Caen*, 1996
L'IUFM de l'académie de Grenoble*, 1996
L'IUFM de l'académie de Lyon*, 1996
L'Institut national des sciences appliquées de Lyon*, 1996
L'École centrale de Lyon*, 1996

L'École normale supérieure de Lyon*, 1997
Le Palais de la découverte*, 1997
La Casa de Velázquez*, 1997
L'École française d'Athènes*, 1997
L'École française de Rome*, 1997

L'IUFM de l'académie d'Amiens*, 1998
L'IUFM de l'académie de Reims*, 1998
L'IUFM de l'académie du Nord - Pas-de-Calais*, 1998
L'IUFM de l'académie de Rouen*, 1998
L'IUFM de l'académie de Bourgogne*, 1998

L'IUFM de l'académie d'Orléans-Tours*, 1999
L'École nationale de formation agronomique*, 1999
L'Institut français d'archéologie orientale*, 1999
L'IUFM de l'académie de Paris*, 1999
L'IUFM de l'académie de Créteil*, 1999
L'IUFM de l'académie de Versailles*, 1999
L'IUFM de l'académie de Besançon*, 1999

L'École supérieure d'agriculture d'Angers, 2000
L'École supérieure d'agriculture de Purpan, 2000
L'École supérieure d'ingénieurs et de techniciens pour l'agriculture, 2000
L'École supérieure du bois, 2000
L'Institut supérieur agricole de Beauvais, 2000
L'Institut supérieur d'agriculture de Lille, 2000
L'Institut supérieur d'agriculture Rhône-Alpes, 2000
L'IUFM du Pacifique*, 2000
L'IUFM d'Aquitaine*, 2000
L'IUFM de l'académie de Toulouse*, 2000
L'IUFM d'Auvergne, 2000
L'IUFM d'Aix-Marseille*, 2000

L'IUFM de Poitou-Charentes*, 2001
L'École nationale supérieure de céramique industrielle de Limoges, 2001
L'IUFM des Pays de la Loire*, 2001
L'IUFM de Bretagne*, 2001
L'IUFM du Limousin*, 2001

L'IUFM de La Réunion*, 2002
L'IUFM des Antilles et de la Guyane avant sa partition, 2002
L'École centrale de Paris, 2002
L'École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne, 2002

L'IUFM de Montpellier, 2003
L'IUFM de l'académie de Nice*, 2003
L'Institut national des sciences appliquées de Rennes*, 2003
L'École nationale d'ingénieurs de Brest*, 2003

Les évaluations de retour

L'université Louis Pasteur - Strasbourg I, 1994

L'université de Nantes, 1995
L'École centrale de Nantes, 1995
L'université Rennes I, 1995

L'université de Provence - Aix-Marseille I, 1996
L'université Claude Bernard-Lyon I*, 1996
L'université Jean Moulin-Lyon III*, 1996

L'université Lumière-Lyon II*, 1997

L'université de technologie de Compiègne*, 1998
L'Institut national des sciences appliquées de Rouen*, 1998
L'université de Rouen*, 1998
L'université du Havre*, 1998
L'Institut des sciences de la matière et du rayonnement*, 1998
L'université de Caen*, 1998
L'Institut polytechnique de Sévenans*, 1998

L'université de Reims - Champagne-Ardenne*, 1999

L'université de Picardie - Jules Verne*, 2000

L'Institut national des sciences appliquées de Toulouse*, 2001
L'université de Limoges*, 2001

* Rapport ayant donné lieu à un Profil

L'université de Savoie*, 2002
 L'université des Antilles et de la Guyane, 2002
 L'université Grenoble I - Joseph Fourier, 2002
 L'université Grenoble II - Pierre Mendès France et l'Institut d'études politiques de Grenoble*, 2002
 L'université Grenoble III - Stendhal, 2002
 L'université de la Réunion, 2002
 L'Institut national polytechnique de Grenoble*, 2002
 L'université Montpellier I*, 2003
 L'université Montpellier II et l'École nationale supérieure de chimie de Montpellier*, 2003
 L'université de Perpignan*, 2003
 L'université Jean Monnet - Saint Étienne, 2003
 L'université Paul-Valéry - Montpellier III*, 2003
 L'université de Bretagne occidentale*, 2003

ÉVALUATIONS DISCIPLINAIRES

La Géographie dans les universités françaises : une évaluation thématique, 1989
 Les Sciences de l'information et de la communication, 1993
 L'Odontologie dans les universités françaises, 1994
 La formation des cadres de la Chimie en France, 1996
 Le 3^{ème} cycle de médecine générale dans les universités françaises, 1998
 La formation des pharmaciens en France (vol. 1), 1998
 La formation des pharmaciens en France (vol. 2 : les 24 UFR de pharmacie), 1998
 Les formations supérieures en mathématiques orientées vers les applications, 2002

RAPPORTS SUR LES PROBLÈMES GÉNÉRAUX ET LA POLITIQUE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Rapports au Président de la République

Où va l'Université ?, Gallimard, 1987
 Rapport au Président de la République, 1988
 Priorités pour l'Université, (rapport 1985-1989), La Documentation française, 1989
 Rapport au Président de la République, 1990
 Universités : les chances de l'ouverture, La Documentation française, 1991
 Rapport au Président de la République, 1992
 Universités : la recherche des équilibres, (rapport 1989-1993), La Documentation française, 1993
 Rapport au Président de la République, 1994
 Évolution des universités, dynamique de l'évaluation (rapport 1985-1995), La Documentation française, 1995
 Rapport au Président de la République, 1996
 Les missions de l'enseignement supérieur : principes et réalités, La Documentation française, 1997

Rapport au Président de la République, 1998
 Enseignement supérieur : autonomie, comparaison, harmonisation (rapport 1995-1999), La Documentation française, 1999
 Repères pour l'évaluation, La Documentation française, 2003

Rapports thématiques

Recherche et Universités, Le Débat, n° 43, janvier-mars 1987, Gallimard
 L'enseignement supérieur de masse, 1990
 Les enseignants du supérieur, 1993
 Le devenir des diplômés des universités, 1995
 Les personnels ingénieurs, administratifs, techniciens, ouvriers et de service dans les établissements d'enseignement supérieur, 1995
 Les magistères, 1995
 Les universités nouvelles, 1996
 Réflexions à propos du site universitaire de Lyon, 1997
 Les universités de Normandie, 1999
 La valorisation de la recherche : observations sur le cadre, les structures et les pratiques dans les EPCSCP, 1999
 Les formations supérieures soutenues par la Fondation France-Pologne, 1999
 Le sport à l'université : la pratique du sport par les étudiants*, 1999
 Les écoles et instituts français en Méditerranée, 2000
 Les IUFM au tournant de leur première décennie : panorama et perspectives, 2001
 Le site universitaire d'Aix-Marseille*, 2001
 Le site universitaire de Grenoble, 2002
 Le pôle de développement universitaire Drôme-Ardèche, 2003*

BULLETINS n° 1 à 39

PROFILS n° 1 à 69

* Rapport ayant donné lieu à un Profil

COMPOSITION
DU
COMITÉ

Monsieur Gilles BERTRAND, *président*

Monsieur Michel DELEAU, *vice-président*

Michel AVEROUS

Rose KATZ

Claire BAZY-MALAUURIE

Claude LAUGÉNIE

Paolo BLASI

Michel LEVASSEUR

Michel BORNANCIN

Jean-Yves MÉRINDOL

Georges BOULON

Jean-Pierre NOUGIER

Jean-Claude BOUVIER

Michel PINAUD

Josep BRICALL

Marcel PINET

Charles DEMONS

Hélène RUIZ-FABRI

Bernard DIZAMBOURG

Françoise THYS-CLÉMENT

Claude GAUVARD

Léo VINCENT

Pierre GILSON

Jean-Louis WALTER

Bernard JANNOT

Jean-Loup JOLIVET, *délégué général*

43, rue de la Procession 75015 PARIS Tél. : 01 55 55 60 97 - Télécopie : 01 55 55 63 94

Internet : <http://www.cne-evaluation.fr>

Autorité administrative indépendante

Directeur de la publication : Gilles Bertrand
Édition-Diffusion : Francine Sarrazin