

Les ingénieurs du CNAM : quel devenir ?

par François Pottier*

L'évolution des profils professionnels des ingénieurs et les difficultés de certaines entreprises à assurer les promotions vers des emplois de cadre viennent s'ajouter aujourd'hui aux difficultés anciennes à faire reconnaître comme légitime l'accès au titre d'ingénieur par la formation continue. Ainsi, le modèle de l'ingénieur CNAM élaboré dans une autre conjoncture industrielle est-il mis en demeure de s'adapter.

Le Conservatoire national des arts et métiers était, jusqu'à 1954, le seul établissement de l'enseignement supérieur permettant à des actifs de préparer et obtenir un diplôme d'ingénieur reconnu par la commission des titres d'ingénieur (CTI).

Le nom du CNAM et l'existence de ses formations d'ingénieur sont bien connus. Cependant les ingénieurs CNAM n'ont fait l'objet que de très rares études (Glikman, 1970). Un premier objectif de cet article - traité dans sa première partie - sera donc d'analyser plus précisément qui sont les ingénieurs CNAM, leur parcours professionnel et leur parcours de formation.

La formation d'ingénieur par le CNAM s'est développée dans le cadre de l'expansion de la promotion sociale notamment au cours des années cinquante et soixante. Même si aujourd'hui le flux annuel des diplômes d'ingénieur du CNAM apparaît à première vue modeste (environ 700 diplômes / an), la formation d'ingénieur par la voie du CNAM est un archétype des formations de la promotion sociale. Rappelons qu'il s'agit d'une formation reposant sur l'initiative des individus, en cours du soir, gratuite, permettant ainsi à des salariés de suivre les enseignements à un rythme compatible avec la poursuite d'une activité professionnelle. C'est une voie particulière de formation. Elle

se distingue sur plusieurs points des autres types de formations d'ingénieur par la voie de la formation continue. L'organisation du CNAM (cours du soir, multiplicité des implantations, construction modulaire de la formation, etc.) est conçue pour répondre aux besoins de formation longue des salariés à leur initiative personnelle. Dans la majorité des cas, les élèves CNAM s'engagent dans la formation sans avertir au départ leur entreprise.

Cette dernière remarque conduit à donner un deuxième objectif à cet article. L'étude des ingénieurs CNAM est riche d'enseignement sur la question plus générale des formations continues d'ingénieur compte tenu des changements contextuels : l'évolution des conditions d'emploi, de formation et du profil professionnel des ingénieurs. Les formations d'ingénieur du CNAM se sont développées à un moment où la maîtrise des processus de production était la condition de la croissance industrielle, et où le besoin en personnels techniques qualifiés était considérable. Le modèle de la promotion par la formation au CNAM est tout à fait congruent à cette situation. Depuis lors, la nature des problèmes industriels s'est modifiée. L'appareil de formation initiale a répondu largement aux besoins d'élévation des niveaux de qualification. Les chances de promotion par la formation continue se sont réduites (Podevin, 1995). Le modèle « ingénieur » lui-même s'est transformé. Dans ce contexte nouveau, quel est l'avenir de la voie du CNAM ? Quels enseignements en tirer sur les formations continues d'ingénieurs ?

* **François Pottier** est chef du service « Observatoire des études et carrières » au sein de la Direction des études du Conservatoire national des arts et métiers. Il conduit des travaux sur les parcours professionnels et de formation des auditeurs du CNAM. Ces études fournissent à l'institution des outils d'aide à la décision en matière d'évolution de son offre de formation.

Les enquêtes auprès des ingénieurs du CNAM

L'Observatoire des études et carrières, service placé au sein de la Direction des études du CNAM, a réalisé en juin 1993 une enquête par voie téléphonique auprès de deux promotions d'ingénieurs de 1988 et 1989. L'effectif total était de 928 ingénieurs. 492 diplômés ont pu être retrouvés et 476 questionnaires ont été remplis soit un taux net de réponse de 97 %. Les résultats détaillés de cette enquête et l'analyse de biais éventuels provoqués par les ingénieurs qui n'ont pu être contactés, ont été publiés dans un document de travail : François Pottier, « *Carrière professionnelle des techniciens devenus ingénieurs par la voie du CNAM* », Observatoire des études et carrières, CNAM, novembre 1993.

Cette enquête statistique a été complétée par une enquête par entretien auprès d'un échantillon

d'ingénieurs CNAM et une autre enquête statistique auprès de titulaires du Diplôme d'études supérieures techniques (DEST) pour connaître les raisons d'abandon des études en cours de formation d'ingénieur. Une synthèse de l'ensemble de ces travaux figure dans « *Les ingénieurs CNAM : publics, profils, carrières* », Supplément à la revue du CNAM : *Résonances*, n° 11, avril 1994.

Deux autres enquêtes auprès des ingénieurs ont été effectuées depuis par voie postale : l'une en mars 1994 auprès des promotions 91-92 et l'autre en mars 1995 auprès des promotions 93-94. Les résultats sont publiés dans une note interne : François Pottier, « *Enquête de mars 1995 sur la situation professionnelle des ingénieurs CNAM - Promotions 93/94 - (Comparaison avec les promotions 88/89 et 91/92)* », Observatoire des études et carrières, CNAM, juin 1995.

LES INGÉNIEURS CNAM : PARCOURS ET ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

L'ÉVOLUTION DES FLUX DE DIPLÔMES D'INGÉNIEURS DU CNAM

Le diplôme d'ingénieur CNAM est créé en 1924 mais il ne se développe qu'après 1945. Entre les deux guerres mondiales, le CNAM délivre en moyenne cinq diplômes d'ingénieur par an ! Il délivre une vingtaine de diplômes d'ingénieur en 1950. Au même moment, le flux des diplômés en formation initiale issus des écoles d'ingénieur atteint 5000 personnes.

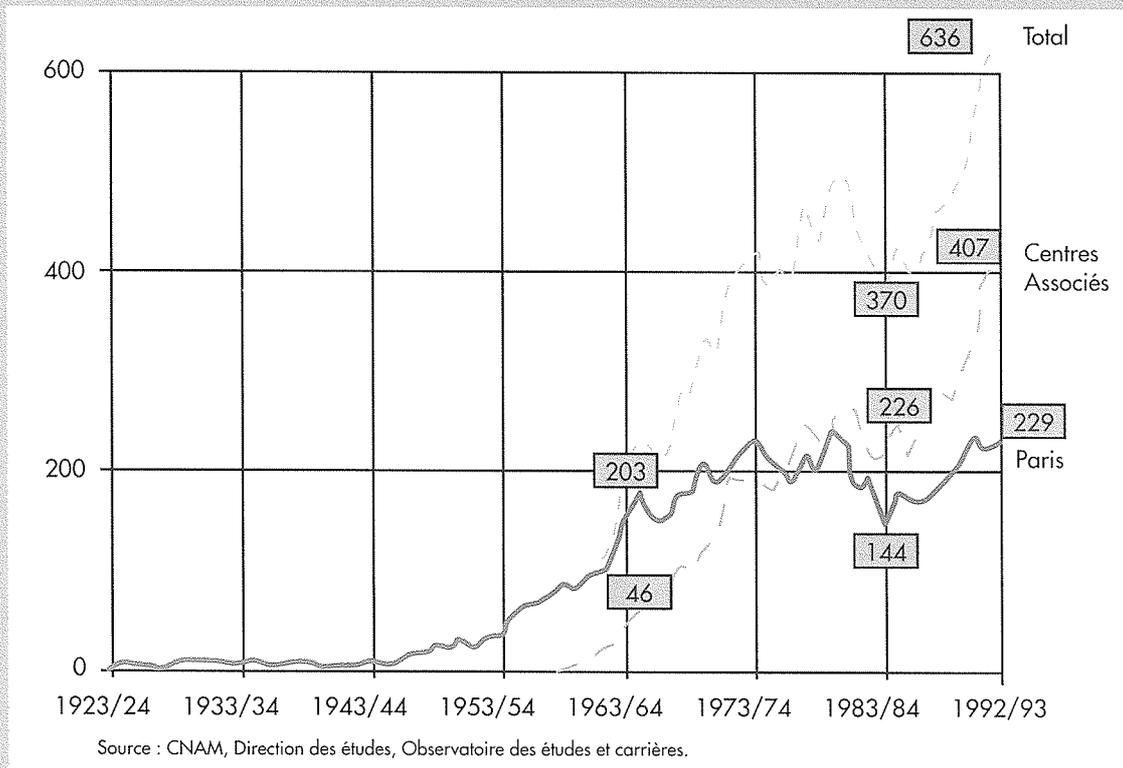
Les années soixante et soixante-dix offrent de fortes possibilités de développement pour les formations d'ingénieur en formation continue. En effet, les besoins en techniciens et ingénieurs sont très importants. De 1960 à 1970 le nombre de diplômés CNAM va tripler (graphique 1). Cette expansion résulte d'une croissance simultanée de la formation d'ingénieur à Paris et dans les centres associés du CNAM¹. La progression du nombre de diplômés du CNAM au cours de la décennie suivante se ralentit, mais demeure parallèle à celle du nombre d'ingénieurs et cadres techniques en activité (graphique 2).

¹ Les centres associés du CNAM sont créés en province à partir de 1952. Le premier est créé à Lille, suivi par Lyon et Mulhouse. En 1962, on compte 27 centres. On en compte aujourd'hui 53 dont les ramifications s'étendent dans plus de 120 villes.

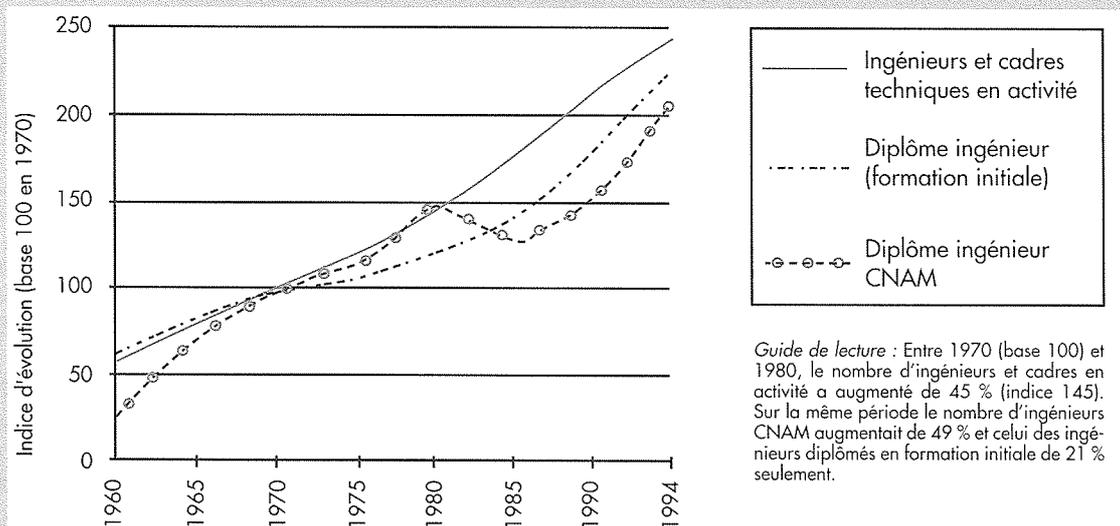
Cette progression du nombre des ingénieurs formés par le CNAM se réalise à des rythmes variés dans toutes les spécialités : Electronique - Informatique - Sciences chimiques et biologiques - Génie mécanique, matériaux et énergétique. Les diplômés CNAM en électronique et informatique connaissent sur longue période un développement en phase avec celui des diplômés de formation initiale (graphiques 3 et 4). Le plan de rattrapage de la filière électronique lancé en 1982 provoque une chute passagère du nombre d'ingénieur CNAM diplômés en électronique au milieu des années quatre-vingt². L'augmentation rapide du nombre de diplômés observée au début des années quatre-vingt-dix tant au CNAM qu'en formation initiale résulte d'un essor considérable du nombre des diplômés d'ingénieur en informatique. Dans le domaine des sciences chimiques et biologiques, les effectifs du CNAM évoluent faiblement au cours des vingt dernières années. Ils n'ont pas suivi la croissance récente du nombre de diplômés délivrés en formation initiale. Après une forte croissance au cours des années soixante-dix, le nombre des diplômés de mécanique (métallurgie, etc.) diminue très sensiblement au cours des années quatre-vingt. Le CNAM a été touché par la crise des entreprises sidérurgie, de la production mécanique, où les techniciens en formation au CNAM étaient nombreux.

² Ce plan va être étendu et pérennisé en 1984 dans le cadre du Programme ingénieurs et cadres supérieurs - PICS - conduit par la Délégation à la formation professionnelle (Aguillon, 1990).

Graphique 1
Evolution du nombre de diplômes d'ingénieurs CNAM délivrés annuellement

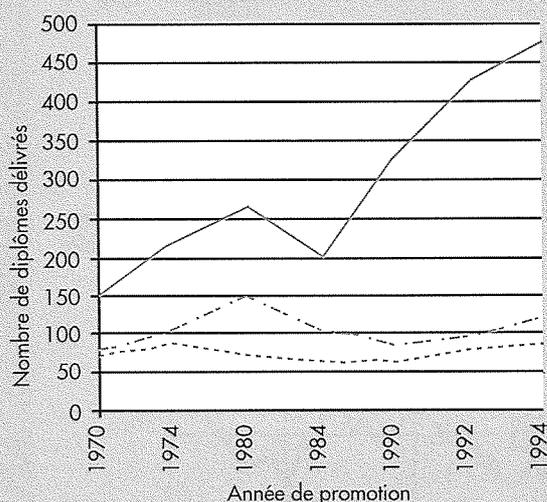


Graphique 2
Évolutions comparées du nombre de diplômes d'ingénieur en formation initiale ou au CNAM et du nombre d'ingénieurs et cadres techniques en activité



Source : Direction de l'évaluation et de la prospective (DEP) du ministère de l'Éducation nationale. En particulier : «Évolution du nombre de diplômes d'ingénieurs de 1967 à 1985», Document de travail n° 358, mai 1987, et les Notes d'information de la DEP n°88.38, 91.08, 91.52, 95.34. Voir aussi Darsch (1995) en ce qui concerne les statistiques d'ingénieurs en formation continue.

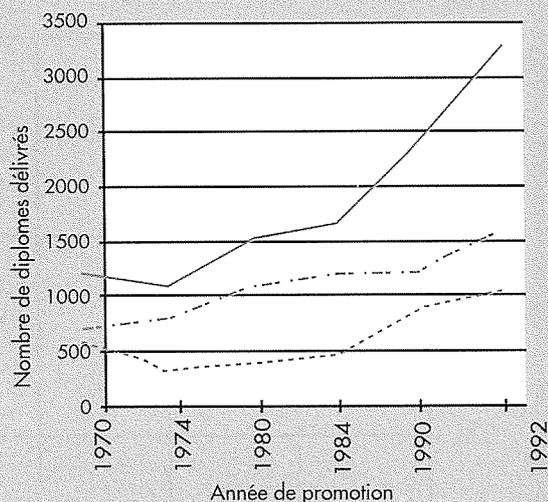
Graphique 3
Evolution du nombre de diplômes d'ingénieur CNAM délivrés par discipline



— Physique Electronique Informatique
- - - Génie mécanique, matériaux, énergétique
..... Sciences chimiques, biologiques

Source : CNAM, Direction des études, Observatoire des études et carrières

Graphique 4
Evolution du nombre de diplômes d'ingénieur de formation initiale par discipline



— Physique Electronique, informatique
- - - Mécanique, métallurgie
..... Physique, chimie

Source : Direction de l'évaluation et de la prospective du ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

UN PORTRAIT DES INGÉNIEURS DIPLOMÉS DU CNAM

La plupart des ingénieurs CNAM des promotions récentes ont suivi une formation de technicien (ils sont 85 % d'hommes). Ils sont titulaires en formation initiale d'un diplôme de niveau Bac + 2 ou plus (48 % d'un Diplôme universitaire de technologie - DUT -, 22 % d'un Brevet de technicien supérieur - BTS - et 12 % d'une Licence ou plus). Seulement 18 % sont détenteurs d'un Baccalauréat ou moins.

Ils sont entrés dans la vie active au cours des années quatre-vingt comme technicien plus rarement comme ouvrier dans un environnement industriel (entreprise ou organisme de recherche). Une volonté commune de prendre des responsabilités et d'acquiescer de l'autonomie les a conduits rapidement à entreprendre des études au CNAM pour « progresser ». Mais une minorité des auditeurs du CNAM a informé leur entreprise au moment de leur première inscription. La détermination de devenir ingénieur n'existe dès le

départ que pour un petit nombre (Correia, 1994) : « En venant au CNAM, je savais que je deviendrais ingénieur ». Pour les autres, c'est la réussite progressive de la formation qui va faire naître le désir d'aller jusqu'au diplôme d'ingénieur : « Quand je suis arrivé au DEST, je me suis aperçu que je pourrais aller jusqu'au bout ».

D'une durée de cinq ans en moyenne, les études au CNAM en cours du soir leur ont permis d'obtenir le Diplôme d'études supérieures techniques (DEST : niveau maîtrise) et de préparer l'examen dit « probatoire » (environ une année) qui marque l'entrée (sélective) en formation d'ingénieur proprement dite. Ils ont alors un peu moins de trente ans. La formation d'ingénieur va durer deux ans et demi en moyenne. Elle comprend un enseignement de niveau troisième cycle et la réalisation d'un mémoire dont la durée moyenne est d'une année à temps plein. Ils ont ainsi obtenu leur diplôme d'ingénieur à 32 ans et demi (78 % ont obtenu leur diplôme à moins de 35 ans).

La formation des ingénieurs CNAM

Le CNAM propose une voie originale à des techniciens qui veulent devenir ingénieur par la voie de la formation continue. L'enseignement a lieu en cours du soir ou le samedi. Il est organisé en unité de valeur (environ 100 h de cours ou travaux pratiques par an). La formation d'ingénieur comprend trois étapes :

- le cycle A pour ceux qui entrent au niveau du Baccalauréat. Il conduit au diplôme de 1^{er} cycle technique, DPCTI de niveau Bac + 2 et comprend 7 unités de valeur (sur 2 à 4 années) ;

- le cycle B auquel accèdent directement les titulaires d'un diplôme de niveau Bac + 2 (DUT, BTS, DEUG). Il conduit au diplôme d'études supérieures techniques (DEST) qui comprend 6 unités de valeur (sur 2 à 4 années) ;

- le cycle C (environ 3 ans) qui comprend une unité de valeur, un examen probatoire (soutenance d'un mémoire bibliographique) suivi de la réalisation du mémoire d'ingénieur.

Depuis 1995, le CNAM propose une nouvelle organisation des cycles B et C de formation qui deviennent cycle probatoire et cycle d'approfondissement. Des unités de valeur socio-économiques, d'expression-communication et langues ont été introduites.

L'EMPLOI ET LE CHÔMAGE

Les ingénieurs CNAM sont une population mobile sur le marché du travail. Près de la moitié d'entre eux a eu trois employeurs ou plus. Cette situation se retrouve chez des techniciens engagés dans d'autres itinéraires de formation continue (PICS). Mais elle se distingue beaucoup de celle des autres stagiaires en formation continue préparant un diplôme universitaire. Un grand nombre de ces derniers sont en recherche d'emploi avant l'entrée en formation (Gadea, 1992).

Par ailleurs, ils ont été très peu au chômage depuis leur entrée sur le marché du travail à la fin de leur formation initiale : 70 % n'ont eu aucune période de

chômage, 16 % un semestre et 14 % plus de six mois cumulés.

La montée de la crise de l'emploi, au début des années quatre-vingt-dix, a provoqué une progression du chômage des ingénieurs et cadres. Il demeure marginal chez les ingénieurs CNAM. **Leur taux de chômage demeure très bas y compris en période récente** (3 % en mars 1995 pour la promotion 93). Il est toujours inférieur à celui des autres ingénieurs et cadres techniques en activité (6,4 % en mars 1995, voir tableau 1).

Tableau 1
Evolution du taux de chômage des ingénieurs

	Promotion 88 et 89 Enquête de juin 93	Promotion 92 Enquête de mars 94	Promotion 93 Enquête de mars 95
Taux de chômage des ingénieurs CNAM (*)	3 %	4,9 %	3 %
Taux de chômage des ingénieurs et cadres techniques (**)	5,4 %	6,2 %	6,4 %

(*) Source : CNAM, enquêtes de l'Observatoire des études et carrières.

(**) INSEE, enquêtes annuelles sur l'emploi (exploitations particulières).

Ils sont fréquemment salariés des grandes entreprises industrielles ou sociétés de service. Près des deux tiers des ingénieurs CNAM exercent dans les grandes entreprises (plus de 500 salariés) ou centres de recherche publique au moment où ils s'engagent en formation d'ingénieur. Les entreprises des biens d'équipement dominent largement. On les trouve ensuite dans les PME des services marchands (services aux entreprises, SSII). Leur proportion dans la grande entreprise industrielle est beaucoup plus importante que celle des autres ingénieurs et cadres techniques en activité (49 %) (tableau 2). Après l'obtention du diplôme d'ingénieur, une partie de leur mobilité les oriente vers des fonctions tertiaires et les services non marchands (voir *infra*). Ceci réduit d'autant leur part dans les grandes entreprises où ils ne sont plus que 54 %.

Tableau 2
Répartition des ingénieurs CNAM selon la taille des entreprises (%)

Taille des entreprises	au moment de l'examen probatoire	au moment de l'enquête	Ingénieurs et cadres techniques en activité (*)
1 à 9 salariés	2	3	13
10 à 49 salariés	7	8	13
50 à 499 salariés	30	35	25
plus de 500 salariés	61	54	49
Total	100	100	100

Source : CNAM, enquête de juin 1993 de l'Observatoire des études et carrières.
INSEE, enquête annuelle sur l'emploi (année 1989).

La part des ingénieurs CNAM dans les grandes entreprises publiques se réduit. Au cours des années soixante, 44 % des ingénieurs CNAM effectuaient leur mémoire d'ingénieur dans le secteur public ou nationalisé. Une partie d'entre eux quittait ce secteur après l'obtention du diplôme. Quelques années après, la part des ingénieurs CNAM travaillant dans des entreprises publiques n'est plus que de 38 %. Cette forte présence dans des entreprises publiques se comprend aisément. Au sein de ces entreprises, la stabilité de l'emploi et une longue tradition de promotion sociale permet une gestion des carrières à long terme compatible avec la longue durée du parcours de formation au CNAM résultant d'un enseignement essentiellement en cours du soir. Les possibilités de promotion interne demeuraient importantes jusqu'à une date récente. Les

auditeurs ont pu avertir assez tôt leur employeur de leur inscription au CNAM. Cependant la part des entreprises publiques dans la population active se réduit progressivement. La croissance du nombre des ingénieurs CNAM est donc plus rapide dans le secteur privé que le secteur public³. Au cours des années quatre-vingt, la part des ingénieurs CNAM qui préparaient leur mémoire dans le secteur public ou nationalisé passe à 40 %. Ce phénomène s'accélère au début des années quatre-vingt-dix. Ils sont présents aujourd'hui dans une plus grande variété d'entreprises (tableau 3).

Dans les petites entreprises (moins de 50 salariés), les difficultés rencontrés par les individus pour entrer en formation d'ingénieur sont multiples. Le choix d'un mémoire d'ingénieur est délicat ; l'activité de l'entreprise ne s'y prête souvent pas. Le soutien de l'employeur fait souvent défaut. Dans ces entreprises, les auditeurs sont nombreux à recourir à un Congé individuel de formation (CIF) et près de la moitié de ces auditeurs seront conduits à quitter leur entreprise pour accéder au statut cadre. Dans les autres entreprises, environ les deux tiers des auditeurs ont finalement un soutien de leur entreprise. Dans presque tous les cas, ils ont réalisés leur mémoire d'ingénieur dans l'entreprise et y sont restés après l'obtention du diplôme (ce qui n'exclut pas une mobilité ultérieure dans ou hors l'entreprise). Les autres ont souvent eu recours au CIF, ce qui est fréquemment l'amorce d'une sortie de l'entreprise.

³ Ceci ne résulte pas de la privatisation de quelques grandes entreprises nationales que nous avons identifiées par ailleurs.

Tableau 3
Secteur d'activité professionnelle des ingénieurs CNAM (en %)

	Promotions 66 / 67		Promotions 88 / 89		Promotions 93 / 94	
Secteur d'activité	Pendant la formation d'ingénieur	à la date de l'enquête 1969	Pendant la formation d'ingénieur	à la date de l'enquête 1993	Pendant la formation d'ingénieur	à la date de l'enquête 1995
Public ou nationalisé	44	38	40	40	36	37
Privé	56	62	60	60	64	63
Total	100	100	100	100	100	100

Source : CNAM, enquêtes de l'Observatoire des études et carrières et Glikman (1970).

LES FONCTIONS OCCUPÉES, LA RESPONSABILITÉ HIÉRARCHIQUE

La place centrale des fonctions d'études et de recherche⁴ est un trait dominant du parcours professionnel des techniciens qui vont devenir ingénieurs par la voie du CNAM.

A leur entrée dans la vie active, ces techniciens exercent leur activité dans un environnement industriel ou technique (y compris les laboratoires publics de recherche : CEA, CNRS...). Ils débent pour moitié sur des fonctions liées à la production (entretien, contrôle, essai, méthode) et pour moitié en laboratoires ou bureaux d'études. Ils vont rapidement évoluer dans ces fonctions en prenant une autonomie technique croissante qui peut intervenir dès avant l'entrée en formation au CNAM (tableau 4). Les enquêtes récentes montrent que les trois quart d'une cohorte passent par des fonctions d'études ou de recherche au cours de leur vie professionnelle. Cette activité joue un rôle essentiel dans leur parcours de formation. En effet, la réalisation d'un mémoire d'ingénieur CNAM (d'une durée d'un an à temps plein

Tableau 4
Fonctions occupées par les ingénieurs CNAM (%)

(Promotion 88 et 89 dans toutes les disciplines sauf informatique)

Fonctions	Situation		
	à l'entrée dans la vie active	à l'entrée en formation d'ingénieur	à l'enquête (5 ans après l'obtention du diplôme d'ingénieur)
Fabrication, Méthodes	17,4	14,4	17,7
Entretien, Essai, Contrôle	30,2	20,8	17,1
Études techniques	37,2	27,0	18,1
Recherche-Développement	9,7	23,3	28,9
Commercial, Conseil	1,8	6,6	5,7
Autre tertiaire	3,8	8,0	12,5
Total	100,0	100,0	100,0

Source : CNAM, enquête de juin 1993 de l'Observatoire des études et carrières.

⁴ Il s'agit ici des ingénieurs CNAM hors informatique.

environ) consiste en la résolution d'un problème de nature industrielle. L'exercice d'une activité d'études ou de recherche est donc par nature le support favorable à la réalisation de ce mémoire. Il est l'occasion d'un travail de modélisation faisant de l'ingénieur CNAM un ingénieur spécialiste correspondant bien au profil d'ingénieur dont les entreprises semblent manquer de façon récurrente (Decomps, 1989).

L'obtention du diplôme d'ingénieur est l'occasion d'une nouvelle évolution fonctionnelle. Pour 20 % des nouveaux ingénieurs, cette évolution se fait vers des fonctions tertiaires (conseil, technico-commercial). Pour les autres, il s'agit d'un renforcement des fonctions de recherche-développement ou d'une prise de responsabilités hiérarchiques dans le cadre de fonctions liées à la production.

Cette évolution de la carrière fonctionnelle des techniciens devenant ingénieur par la voie du CNAM présente une grande constance dans le temps. En effet, l'étude des promotions 66 et 67 (Glikman, 1970) laisse apparaître les mêmes profils. Les auditeurs du CNAM étaient alors très nombreux dans les entreprises publiques ou nationalisées et les centres de recherche (CEA, CNRS) : 72 % des auditeurs des promotions 66 et 67 exerçaient en laboratoire ou bureau d'études au moment de la préparation de leur mémoire. Le retour vers des fonctions de production et l'orientation vers des fonctions tertiaires n'intervenaient qu'après l'obtention du diplôme (tableau 5).

Tableau 5
Activité professionnelle des ingénieurs CNAM (%)

(Promotions 66 et 67)

Enquête 1969	Situation			
	à l'entrée dans la vie active	à l'inscription au CNAM	à la préparation du mémoire	à l'enquête (4 ans après l'obtention du diplôme)
Activité dans l'entreprise				
Laboratoire	42	55	62	50
Bureau d'études	19	17	10	15
Production	16	14	16	18
Autres (tertiaires)	23	14	12	17
Total	100	100	100	100

Source : Glikman (1970).

L'accès à des responsabilités hiérarchiques se développe après l'obtention du diplôme.

L'élargissement de l'autonomie acquise par les techniciens suivant une formation d'ingénieur se traduit aussi par un élargissement progressif des responsabilités hiérarchiques. A l'entrée en formation d'ingénieur, environ un tiers exerce une responsabilité auprès de petites équipes. Après le diplôme, ce sont plus des deux tiers des ingénieurs CNAM qui exercent une responsabilité hiérarchique. Les petites équipes ou services dominant. Seulement 8 % des ingénieurs CNAM encadrent plus de 20 salariés. Dans le panel des grandes entreprises industrielles suivi par la CEGOS (Rivard, 1994), les ingénieurs CNAM sont aussi nombreux que les ingénieurs d'ENSI ou INSA à occuper une position hiérarchique. La taille des équipes à encadrer distingue cependant les ingénieurs CNAM des autres. Ils sont plus fréquemment sur des activités techniques d'études ou de recherche assumées par des services ou équipes de taille réduite.

La mobilité professionnelle des ingénieurs CNAM reste cependant différente de celle des autres ingénieurs en formation continue ou initiale. La prégnance des activités industrielles se retrouve dans les autres formations continues d'ingénieur (Guillon, 1985) mais les orientations ultérieures dépendent de la formation reçue. Le CESI, par exemple, prépare beaucoup plus ses ingénieurs à exercer des fonctions d'encadrement de la production ; ce qu'on observe bien dans le déroulement de leur carrière après l'obtention du diplôme (Baptiste et Bernoux, 1990). Les ingénieurs CNAM partagent avec les autres ingénieurs diplômés en formation initiale une importante mobilité fonctionnelle. Mais les conditions d'entrée dans la vie active et l'évolution ultérieure des carrières semblent différentes. Les ingénieurs diplômés de formation initiale sont peu nombreux à accéder à des fonctions de production dès l'entrée dans la vie active. Progressivement, l'ensemble des écoles, même les plus récentes comme les ENI ou les INSA créées à l'origine pour former des « ingénieurs de production », ont progressivement développé une offre de formation qui prépare plus les ingénieurs à des fonctions d'études ou de recherche que des fonctions de production (Pottier, 1985 ; Epiphane et Martinelli, 1993). L'évolution ultérieure de carrière de la majorité des ingénieurs des écoles du Nord, par exemple, ne fait que confirmer ce phénomène. Leur activité s'infléchit après quelques années « vers la baisse de la spécialisation initiale au profit de la polyvalence » (Duprez et alii, 1991).

LE STATUT D'INGÉNIEUR

L'obtention du diplôme d'ingénieur en formation continue confère **une chance d'accès au statut d'ingénieur ou cadre très élevé** (plus de 90 % des cas) alors que la chance d'accès à ce statut en cours de vie active pour des techniciens seulement titulaires d'un DUT ou BTS est assez faible. Les conditions et moments d'accès à ce statut ont varié dans le temps. Voilà 25 ans, la majorité des ingénieurs CNAM exerçant dans les grandes entreprises publiques ou nationalisées voyait leur déroulement de carrière inscrit dans le plan de l'entreprise dès qu'ils s'engageaient dans la formation CNAM. Les changements progressifs d'échelons ou de catégories étaient liés au nombre d'unités de valeur CNAM obtenus par l'auditeur. Ceci explique que 42 % de la cohorte d'ingénieur CNAM de 66 et 67 obtient le statut d'ingénieur bien avant le diplôme. En période récente, la majorité des ingénieurs obtient le changement de statut en même temps ou rapidement après l'obtention du diplôme. Ce changement s'opère directement dans l'entreprise si l'auditeur a négocié en temps utile son engagement en formation d'ingénieur ou bien par changement d'entreprise dans le cas contraire.

Il est frappant de constater qu'à 20 ans d'écart, la proportion d'auditeurs qui n'obtient pas la reconnaissance

Tableau 6
Accès au statut d'ingénieur ou cadre

Statut	Promotion 66 / 67 Enquête mai 1969 (%)	Promotion 88 / 89 Enquête juin 1993 (%)	Promotion 93 Enquête mars 1995 (%)
Ingénieur ou cadre plus d'un an avant l'obtention du diplôme	42 %	14 %	23 %
Statut d'ingénieur suite à l'obtention du diplôme	39 %	67 %	49 %
Statut d'ingénieur plus d'un an après le diplôme	10 %	10 %	11 %
Pas de statut d'ingénieur ou cadre au moment de l'enquête	10 %	10 %	11 %
Total	100	100	100
Effectif par promotion	219 (en 1966)	463 (en 1988)	636

Source : CNAM, enquêtes de l'Observatoire des études et carrières et Glikman (1970).

de son statut n'a pas varié (9 %) ⁵. Les raisons en sont sensiblement les mêmes. Dans la moitié des cas, il s'agit d'agents de la fonction publique dont l'obtention d'un diplôme supérieur n'implique aucun changement de statut. Celui-ci n'intervient qu'au travers de concours de recrutement. L'autre moitié comprend des individus qui n'ont pas négocié leur formation avec l'entreprise, voire (cas plus rare) n'en ont même pas parlé (tableau 6).

LA CARRIÈRE SALARIALE

A l'entrée dans la vie active, les écarts salariaux entre diplômés d'écoles d'ingénieur et titulaires d'un diplôme

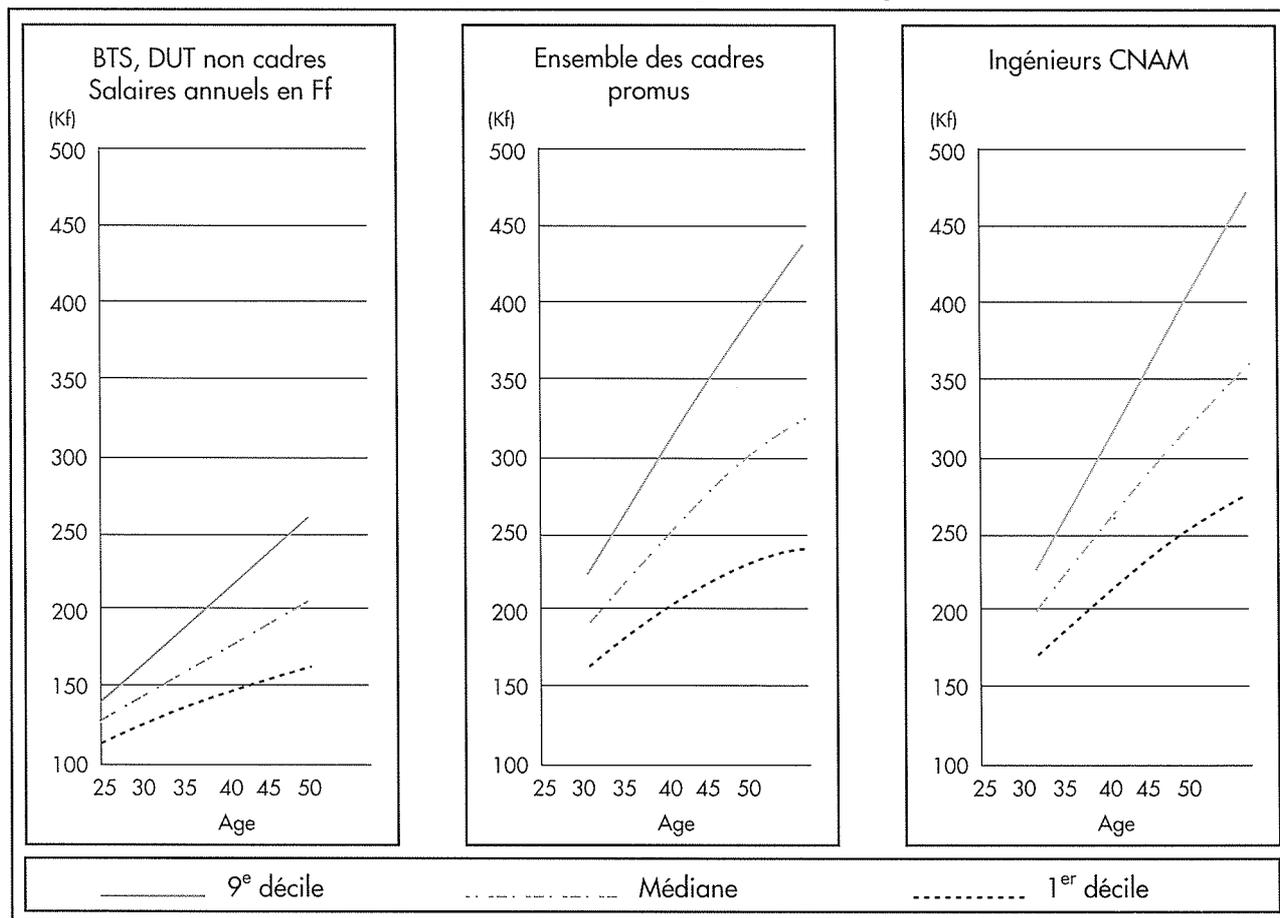
de techniciens sont considérables (Pottier, 1992). Ces écarts se maintiennent en cours de vie active ⁶. Les études sur la carrière salariale des ingénieurs diplômés à partir des enquêtes de la FASFID (Glaude, 1989 ; Demailly, 1994) montrent que, toutes choses égales par ailleurs, ce sont la position hiérarchique, l'expérience professionnelle et l'école qui induisent les plus fortes disparités.

Les ingénieurs CNAM (tout comme les autres ingénieurs diplômés en formation continue) changent-ils de catégorie salariale en quittant le statut de technicien ? Autrement dit, sont-ils des ingénieurs reconnus

⁵ Le chiffre de 17 % qui apparaît lors de la dernière enquête résulte du fait que le délai entre la date d'obtention du diplôme et l'enquête est fortement réduit. On est passé de 5 ans à 2 ans.

⁶ Voir par exemple : « L'évolution des salaires dans le secteur privé en 1994 », INSEE Première n° 393, juillet 1995.

Graphique 5
Carrière salariale des ingénieurs CNAM comparée à celle des techniciens ou des autres cadres promus dans les grandes entreprises industrielles



Source : Rivard, 1994.

comme les autres ? Les enquêtes auprès des ingénieurs CNAM montrent qu'il y a rupture dans la carrière salariale au moment du passage au statut de cadre. C'est donc l'âge du changement de statut et non celui de l'obtention du diplôme qui va provoquer une modification de leur carrière salariale. Dans les grandes entreprises industrielles (Rivard, 1994) où les comparaisons entre plusieurs populations sont possibles, on voit que la carrière salariale des ingénieurs CNAM est en rupture complète avec celles des techniciens (à 40 ans le salaire médian de l'ingénieur CNAM est une fois et demie celui d'un technicien). La carrière de l'ingénieur CNAM est beaucoup plus favorable que celle des autres cadres promus dans les mêmes entreprises (graphique 5). Ceci tient simplement à l'âge de l'accès au statut cadre. Les ingénieurs CNAM sont promus à 34 ans en moyenne tandis que les autres promotions à cadre se font beaucoup plus tard (39 ans en moyenne).

L'avantage des ingénieurs CNAM par rapport aux techniciens ou les autres cadres promus sans diplôme, est évident⁷. La comparaison avec les ingénieurs diplômés en formation initiale est plus délicate. Le panel CEGOS et l'enquête FASFID apportent des éléments complémentaires intéressants. Dans les grandes entreprises industrielles, « la progression salariale des ingénieurs CNAM promus cadres avant 35 ans est analogue à celle des écoles scientifiques du groupe 3 (ENSI, INSA,...). Le ratio du salaire médian à 50 ans sur celui à 30 ans est de 1,8 pour les ingénieurs CNAM, de 1,7 pour les écoles. » (Rivard, 1994). Or, plus des trois quarts des ingénieurs CNAM sont promus avant 35 ans. Mais le salaire médian des ingénieurs CNAM est, à 35 ans, celui des autres ingénieurs diplômés de 28 ans, et l'écart demeure ensuite. Les ingénieurs CNAM ont bien une progression salariale normale par rapport aux autres écoles ingénieurs scientifiques mais sans qu'un rattrapage s'effectue. L'âge d'accès au statut cadre demeure déterminant.

L'INGÉNIEUR CNAM PAR LA VOIE DE LA FORMATION CONTINUE : QUEL DEVENIR ?

Le modèle de la formation d'ingénieur CNAM repose sur une formation théorique articulée à une expérience professionnelle technique en milieu industriel (ou de recherche). En cela, il se rapproche d'autres modèles de formation continue d'ingénieur (PICS,

Fontanet). Mais les conditions d'entrée en formation et de suivi de la formation sont différentes.

Pour suivre le CNAM, l'individu est le seul responsable de son engagement. Il supporte seul les coûts direct (financement) ou indirect (lié à la durée de formation en cours du soir). Beaucoup d'autres formations continues d'ingénieur se déroulent à temps plein au sein des formations initiales d'écoles d'ingénieur. La différence entre les deux ne tient pas cependant aux seules modalités de la formation (temps plein pour les uns, et cours du soir pour les autres). Les techniciens qui deviennent ingénieur en écoles de formation initiale sortent avec le « diplôme de l'école » et la distinction entre formation initiale et continue est fortement estompée. Leur identité se veut être celle d'ingénieur « de formation initiale ». Les ingénieurs CNAM demeurent toujours identifiés comme ingénieurs « par la voie de la promotion sociale ».

Enfin, le profil professionnel des ingénieurs CNAM est spécifique au regard des profils des ingénieurs formés en formation initiale ou par la voie de la formation continue (Kalck et Gautier, 1996). On a vu sa grande mobilité professionnelle entre les fonctions qui concourent à la production de l'entreprise : fonctions périphériques de la fabrication (entretien, contrôle) ou en amont du processus de fabrication (études, recherche et développement). Passant presque toujours un moment de sa carrière par des fonctions d'études ou de recherches, l'ingénieur CNAM acquiert ainsi une large appréhension des processus industriels que sa formation lui permet de modéliser. Il est peu impliqué dans des activités d'encadrement de grandes unités productives mais plutôt dans celles de petites équipes. Son profil et sa carrière ont en définitive plus d'un trait commun avec ceux des ingénieurs technologues allemands ou des ingénieurs japonais (Hamel, 1994 ; Marry, 1992 ; Nohara, 1992).

Au total, la formation d'ingénieur du CNAM présente des particularités sur plusieurs plans : le profil professionnel des formés, l'organisation de la formation et son inscription dans un parcours professionnel, la place de l'initiative individuelle, l'identité professionnelle. Quel peut être le devenir de ce modèle ?

Il dépend de plusieurs facteurs.

Un premier facteur touche à la nature du profil des ingénieurs diplômés. Le profil professionnel des ingénieurs a évolué avec les transformations des processus productifs et la nature des problèmes techniques et économiques auxquels ont été confrontées les entreprises. Comment le profil professionnel de l'ingénieur CNAM se situe-t-il par rapport à ces nouveaux profils professionnels d'ingénieur ?

⁷ Cet avantage vaut pour les autres ingénieurs diplômés en formation continue. On se rapportera aux travaux de Gadea (1992) et Kalck et Gautier (1995).

Un second concerne les conditions du devenir de la promotion professionnelle ou sociale et en particulier celui du passage à cadre.

Un troisième facteur a trait au modèle de formation du CNAM opposé au modèle dominant d'ingénieur par la voie de la formation initiale. Ceci touche à l'identité sociale des ingénieurs.

L'ÉVOLUTION DES PROFILS PROFESSIONNELS DES INGÉNIEURS

Les transformations les plus profondes dans les activités de l'ingénieur vont s'opérer après la seconde guerre mondiale en fonction des problèmes qui se posent aux entreprises industrielles : produire (les années cinquante), vendre (les années soixante) et gérer (les années soixante-dix) : « *Après la période de reconstruction de l'après-guerre, le problème n'est plus de produire mais de vendre. Les ingénieurs vont se trouver supplanter par les commerciaux et les gestionnaires. Ils vont ainsi perdre la première place qu'ils avaient réussi à conquérir lors de la période précédente* » (Lasserre, 1989, p. 27).

Une deuxième évolution importante est celle du « processus de fondamentalisation » (Shinn, 1981). Il est lié à l'introduction massive des sciences fondamentales dans la résolution des problèmes industriels et le développement de l'innovation technologique. La fonction recherche prend un essor considérable (Lasserre, 1989, p. 34).

Les écoles d'ingénieur de formation initiale évoluent dans deux directions pour répondre à ces défis : augmentation significative de la formation au management au cours des années soixante-dix, puis création et développement des laboratoires de recherche au sein des écoles au cours des années quatre-vingt.

Elles accompagnent bien cette diversification du modèle d'ingénieur (Shinn, 1978 ; Touraine, 1995).

Le nombre de diplômés d'ingénieur en formation initiale s'est accru à un rythme régulier et élevé. Malgré cela le nombre de techniciens qui deviennent « ingénieur maison » demeure considérable. Plusieurs sources dont le rapport Decomps (1989), évalue ce nombre à près de 15 000 par an. L'écart apparaît considérable entre ce nombre de salariés promus et le nombre de diplômés délivrés à cette époque en formation continue (environ un millier, dont les deux-tiers au CNAM, voir tableau 7).

Ce constat conduit le groupe de travail conduit par Bernard Decomps à proposer une nouvelle filière d'ingénieur par la voie de la formation continue.

Il définit (Decomps, 1989) ainsi cette Nouvelle formation d'ingénieur (NFI) : « *Cette formation ne procède pas de la logique des disciplines mais doit être élaborée à partir des profils d'emplois dans l'entreprise. Le contenu académique doit seulement permettre de doter l'ingénieur des outils théoriques et des méthodes indispensables à l'exercice de son métier. Il s'agit de former des spécialistes, dotés de fortes capacités d'analyse et capables de jouer un rôle d'intermédiaire dans l'entreprise. Cet objectif n'est évidemment pas propre à la seule nouvelle formation mais on attend de l'originalité du parcours et du recrutement proposé une augmentation sensible des ingénieurs diplômés mieux informés des réalités de l'entreprise et dont les penchants pour la production et la conduite des hommes auront été cultivés.* » (p. 11).

On est frappé par la similitude de la définition de ce nouveau profil d'ingénieur et celui de l'ingénieur CNAM que nous avons présenté plus haut. Parallèlement à un nouveau profil d'ingénieur auquel

Tableau 7
Evolution du nombre de diplômés d'ingénieur délivrés en formation initiale ou continue depuis 1960

Promotions	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1994
Ingénieurs CNAM	86	237	333	386	496	426	502	690
Autres ingénieurs en formation continue (y compris DPE)					79	200	836	1693
Ingénieurs en formation initiale	5629	7412	9044	9605	10974	12803	16080	20582
Total	5715	7649	9377	9991	11549	12429	17418	22965

Source : Direction de l'évaluation et de la prospective (DEP) du ministère de l'Éducation nationale. En particulier : "Evolution du nombre de diplômés d'ingénieurs de 1967 à 1985", n°358, mai 1987, et les Notes d'information de la DEP n°88.38, 91.08, 91.52, 95.34. Voir aussi Darsch, 1996 en ce qui concerne les statistiques d'ingénieurs en formation continue.

semble répondre l'évolution de la formation initiale, coexiste un profil professionnel d'ingénieur dont l'expérience et la formation sont assurées au sein des entreprises et pour lesquels la formation CNAM est une formation adaptée.

En fin de compte l'écart entre le flux annuel d'ingénieur maison et celui des diplômés d'ingénieur en formation continue est imputé, entre autre, à une incapacité du CNAM à faire évoluer son dispositif de formation dans deux directions (Grelon et Marry, 1996) :

- développer un parcours de formation négociée avec les entreprises ;
- organiser le parcours de formation pour en réduire fortement la durée.

De la forme du parcours de formation (en particulier sa durée) au sein des NFI, de l'implication de l'entreprise dans le choix des candidats, de l'implication financière de l'État, on espère la création d'une dynamique nécessaire à l'accroissement des flux de diplômés.

La négociation avec l'entreprise est bien un problème clé dans l'itinéraire du technicien engagé en formation au CNAM. S'il peut trouver au sein de son entreprise (ou une autre) un terrain lui permettant de réaliser le mémoire d'ingénieur (qui est, rappelons-le, tout-à-fait central dans l'obtention du diplôme d'ingénieur CNAM), la négociation s'engage dans des conditions favorables. Par contre, si l'entreprise est d'une taille insuffisante ou si l'activité économique ne se prête pas à un sujet de mémoire, le technicien est conduit à réaliser son mémoire dans le cadre d'un laboratoire du CNAM ou d'un centre de recherche universitaire. Ceci rend plus difficile sa réintégration ultérieure dans le cadre de l'entreprise (Lardot et Priou, 1994). En fait tout se passe comme si l'intégration progressive de la formation continue (loi de 1971) à l'organisation et gestion des entreprises avait mis à mal la seule initiative individuelle. Aujourd'hui, un profil CNAM non négocié avec l'entreprise est considéré comme marginal, donc « dangereux » pour l'entreprise (Brochier, 1993).

Ceci a des répercussions sur la durée de la formation. Nous avons vu que les grandes entreprises publiques étaient encore récemment le lieu où la gestion des carrières pouvaient se faire à moyen ou long terme (Perucca, 1990). Le temps passé pour devenir ingénieur au CNAM -6/7 ans - n'était pas un obstacle. Les entreprises privées, les entreprises privatisées et les autres entreprises publiques ont aujourd'hui une gestion des carrières à plus court terme. Leur horizon

économique est plus rapproché et l'incertitude, même pour les emplois de cadre, s'est accrue. Anticiper avec un horizon de plus de cinq ans n'a plus de signification pour l'entreprise. D'un autre côté, la situation est similaire pour le salarié. Ils s'inscrivent dans des trajectoires professionnelles plus diversifiées et souvent de plus court terme. Il y a donc un intérêt convergent entre les techniciens et leur entreprise pour choisir une formation continue d'ingénieur à temps plein, plus rapide pour obtenir le diplôme (CESI, NFI, Fontanet).

Tout ceci justifie bien l'objectif ambitieux que se fixe le rapport Decomps de 8 000 ingénieurs formés par la voie de la formation continue au tournant du siècle. Or, à mi-parcours, on atteint à peine à 800 diplômés. « *L'ordre de grandeur espéré n'est pas au rendez-vous* » peut dire Bernard Decomps dans l'entretien qu'il accorde à Grelon et Marry (1996).

Une fois de plus, on en vient à se demander s'il n'y pas eu d'erreur dans la définition des profils professionnels. Bernard Decomps répond par la négative et attribue ce résultat mitigé à deux causes principales :

- le retournement de la conjoncture et la question du passage à cadre ;
- le primat tenace en France de la formation initiale sur la formation continue : « la formation professionnelle continue n'est toujours pas considérée aujourd'hui comme une action majeure au sein de l'Éducation nationale » (Bernard Decomps in Grelon et Marry, 1996).

LA QUESTION DU PASSAGE À CADRE

Le poids des professions intermédiaires et supérieures dans la population active s'est accru de façon régulière et tout-à-fait considérable en trente ans. Pendant longtemps, cette croissance a été plus rapide que celle du nombre de jeunes sortant de l'enseignement supérieur susceptibles d'occuper ces positions (Charlot et Pottier, 1992). On comprend donc pourquoi, jusqu'à une date récente, les conditions d'insertion dans la vie active des ingénieurs diplômés ont été excellentes et conjuguées à un fort taux de promotion de technicien à ingénieur. La part toujours très élevée du nombre de titulaires d'un diplôme égal ou inférieur à Bac + 2 dans cette catégorie, jusqu'au dernier recensement de la population (1990), en est le signe. Cependant, depuis le milieu des années quatre-vingt, le nombre de diplômés de l'enseignement supérieur a commencé à croître plus vite que le nombre d'embauches de débutants sur les emplois de cadres et professions intermédiaires. Dès le début des années quatre-vingt, la très forte embauche de jeunes titulaires

d'un Bac + 2 (DUT, BTS) avait contribué à gonfler le stock des techniciens dans les grandes entreprises. La question de leur carrière n'a cessé de se poser depuis. L'expansion, ces trois dernières années, du nombre de diplômés d'écoles d'ingénieur pose encore plus fortement le choix des entreprises entre recruter les jeunes débutants ou promouvoir leurs salariés.

Au cours des années quatre-vingt, les entreprises mettent au point des modes de gestion des ressources humaines de plus en plus rigoureux. La formation en est un des outils (Mehaut et alii, 1989). Elles contrôlent désormais les passages à cadre selon des logiques économiques et sociales qu'elles définissent (Mallet, 1991).

Comment dans ce contexte le passage de technicien à ingénieur, par la voie du CNAM, peut-elle s'adapter et se développer ? L'étude des pratiques de gestion des cadres dans les entreprises et de leur politique de passage à cadre a conduit plusieurs auteurs à

proposer des modèles d'entreprises selon leur pratique de passage à cadre (Mallet, 1993 ; Aubret et alii, 1993 ; Filleau, 1994). Mallet propose par exemple trois modèles de comportement d'entreprises qui ont des implications fort différentes sur les chances de devenir ingénieur par la voie de la formation continue (voir encadré ci-dessous).

Deux variables importantes interviennent dans cette typologie : la situation organisationnelle de l'entreprise (industrie de process ou en discontinu, forte ou faible proportion d'ingénieurs et techniciens, composition des lignes hiérarchiques) et l'histoire de l'entreprise (origine publique ou privée, politique de recrutement successive favorisant le recrutement de diplômés ou la promotion interne). Mallet propose ensuite plusieurs scénarios d'évolution des politiques de gestion qui peuvent conduire à l'extension ou à la récession progressive de chacun des types. Chaque scénario repose sur des choix explicites quant au mode de

Devenir ingénieur par la formation continue

Trois modèles de comportements d'entreprises

Type A : le modèle de l'ingénieur diplômé de Grandes écoles

« Dans ces entreprises, l'emploi de cadre existe en tant que tel. On est cadre ou non cadre. Le cadrage repose alors sur la question suivante : *X est-il capable d'être cadre ?* » (Mallet, p. 41). Dans ce type d'entreprise, le modèle de cadre est celui de l'ingénieur diplômé de Grandes écoles. Il s'ensuit une politique de gestion très malthusienne d'accès à la fonction cadre. Le diplôme acquis en formation initiale est une condition essentielle d'entrée dans la catégorie. L'accès par la formation continue est donc faible. Ici, l'initiative individuelle pour devenir cadre par la voie du CNAM sera particulièrement mal perçue. Au mieux, le CNAM ou la formation à l'initiative individuelle peut-elle être un révélateur des techniciens à potentiel que l'entreprise décidera ensuite d'envoyer en formation dans une école d'ingénieur à temps plein.

Type B : le modèle dualiste

Dans ce modèle, les entreprises distinguent deux catégories de cadres. On est dans une configuration intermédiaire où sont distingués les cadres diplômés et les cadres maisons. Le courant hiérarchique est

prégnant, mais les nécessités de fonctionnement de l'entreprise oblige à faire appel à des profils d'emploi peu accessibles en formation initiale. « *L'accès à cette catégorie est lié à une expertise spécifique à l'entreprise et acquise par expérience. On n'exige pas toujours un diplôme homologué au niveau I ou II* ». Dans ce modèle, l'initiative individuelle est plus admise et l'obtention d'un diplôme d'ingénieur acquis par la formation continue au CNAM ou ailleurs peut être le bienvenu. Il peut faciliter l'accès à la catégorie des cadres. Mais le titre n'est pas légitime. On n'est « *qu'ingénieur des cours du soir* » (Barbas, 1978).

Type C : le modèle du continuum de qualification

Disparition du seuil cadre, affirmation d'un continuum de qualification. « *Cette conception, opposée à la première, est basée sur l'idée que, du point de vue de ses exigences intrinsèques, l'emploi de cadre n'existe pas. La croissance et la diversification des emplois de ce niveau ont fait disparaître l'homogénéité de cette catégorie. Les emplois de cadre s'intègrent maintenant dans un continuum sans vraie rupture.* » Dans cette perspective, la concurrence entre cadres diplômés et cadres promus est beaucoup plus ouverte. L'initiative individuelle et l'accès au diplôme par la voie de la formation continue deviennent des atouts importants et faciles à valoriser pour peu que l'individu instaure la négociation avec sa hiérarchie en temps utile.

recrutement et de promotion des individus. Dans ce domaine, il n'y a pas de déterminisme technique même si des contraintes fortes existent, liées à l'histoire de l'entreprise (choix des recrutements antérieurs, pyramide des âges...).

Aujourd'hui encore, un nombre important d'auditeurs du CNAM arrêtent leur formation au niveau du DEST qui leur suffit pour être reconnus cadres dans leur entreprise sans aller jusqu'au diplôme d'ingénieur (Pieuchot, 1994). Cette situation était très fréquente en informatique ces dernières années. Tout au long des années quatre-vingt, les professions de l'informatique ont fonctionné comme un marché professionnel. La promotion passait par la mobilité au sein d'un vaste ensemble de PME et des services spécialisés des grandes entreprises industrielles, des banques ou de l'administration. Pendant toute cette période, une formation CNAM, même non sanctionnée par un diplôme, était profitable.

Rien n'est donc couru d'avance sur les chances de développement de l'un ou l'autre modèle. Mais pour ceux qui souhaitent devenir ingénieur par la voie de la formation continue, il est indispensable de savoir à quel modèle appartient aujourd'hui leur entreprise. On peut raisonnablement penser que les voies de la promotion professionnelle se situent dans toutes les professions nouvelles ou en transformation profonde (informatique, techniques de communication, etc.) et non dans les secteurs en stagnation (récession) d'effectifs (mécanique) ou très largement investis par la formation initiale (chimie).

L'IDENTITÉ SOCIALE DES INGÉNIEURS. RÔLE DE LA FORMATION INITIALE OU CONTINUE

L'ingénieur français est d'abord membre d'une catégorie sociale qui a deux siècles d'histoire et s'est construite autour du noyau des Grandes écoles dont le modèle de formation est scolaire, généraliste et abstrait. L'ingénieur CNAM, qui part de l'expérience professionnelle et pratique l'alternance, est un « contre-modèle » (Fox, 1992 ; Picon et Chatzis, 1992). Dans ce contexte, où la formation initiale détermine très largement les conditions d'entrée dans la vie active et de carrière professionnelle, ces formations n'ont eu de cesse que de rejoindre le modèle dominant le plus valorisé, dont le mode de recrutement est élitiste et abstrait.

L'ingénieur français est l'héritier d'une histoire qui « peut se résumer par les trois traits suivants :

- *prégnance d'un modèle de référence et d'un modèle de réussite professionnelle privilégiant les savoirs théoriques et déductifs et l'accès aux fonctions dirigeantes ou managériales ;*

- *existence à l'ombre de ce modèle d'une sorte de contre-modèle dominé auquel participent, chacun à leur manière, l'ingénieur technique de petite école et l'ingénieur maison ;*

- *frontières scolaires et professionnelles bien tracées entre ingénieur et technicien.* » (Bouffartigue et Gadea, 1996).

Un diplôme d'ingénieur obtenu par la voie de la formation continue peut-il être légitime ? Ou à quelle identité professionnelle renvoie-t-il ? La dérive régulière des formations initiales ou continues d'ingénieur vers un mode de recrutement et de formation calqué sur celui des Grandes écoles ne peut que contribuer à faire resurgir de façon cyclique la fausse pénurie des ingénieurs de production ou application malgré la croissance du nombre de diplômés d'ingénieur par la voie de la formation continue (Grelon, 1987 ; Germe, 1993).

« *Les changements en cours dans la formation et le travail des ingénieurs français vont-ils finalement dans le sens de la reproduction du modèle national, hérité de deux siècles d'histoire industrielle, ou au contraire, dans le sens d'une mutation profonde de l'identité du groupe professionnel ?* » (Bouffartigue et Gadea, 1996).

La diversité des types d'entreprises qui vient d'être présentée, montre qu'il n'y pas de réponse unique à cette question. Les auteurs analysent simplement ce qui contribue à renforcer l'une ou l'autre direction. Mais on peut dire en ce qui concerne les techniciens devenus ingénieurs par la voie de la formation continue (au CNAM ou ailleurs) qu'ils appartiennent, et pour longtemps, au « contre-modèle dominé », du simple fait que les fonctions techniques ne sont plus celles qui conduisent aux positions managériales. En ce sens, l'horizon promotionnel à des niveaux élevés des entreprises pour les ingénieurs CNAM des promotions 80 et 90 s'est singulièrement réduit par rapport à ce qu'ont connu les promotions 60 à 70.

* *
*

Le besoin en « ingénieurs de production ou application » demeure. Il ne se résume pas aux seuls ingénieurs d'encadrement de la production. Les besoins sont nombreux d'ingénieurs « spécialistes qui soient

des intermédiaires » entre les fonctions concourant à la production de l'entreprise (Decomps, 1989). On sent bien que, pour jouer ce rôle d'intermédiaire, une expérience professionnelle, un apprentissage et une forme d'alternance sont nécessaires. Pourtant, le nombre de diplômés d'ingénieurs délivrés par la formation continue demeure faible par rapport au nombre de promotions annuelles de techniciens à cadres techniques, et ceci en dépit des efforts considérables pour déployer de nouvelles formes d'organisation de la formation, et en impliquant mieux les entreprises.

Le faible développement des formations d'ingénieurs à l'initiative individuelle (voie du CNAM), le développement très limité des NFI par la voie de la formation continue qui impliquait une forte initiative de l'entreprise et le plafonnement des autres filières de formation interrogent fortement tout le dispositif français de formation continue pour accompagner aujourd'hui les parcours promotionnels dans et surtout hors des entreprises.

L'initiative individuelle en matière de formation a connu son âge d'or au tournant des années soixante car elle était une forme de réponse aux besoins de formation qu'engendre le développement économique de la France après la deuxième guerre mondiale. Elle est au cœur de la loi de 1959 sur la promotion sociale. L'entreprise promeut ceux qui s'engagent à se former. La loi de 1971 sur la formation continue réintègre les entreprises dans le champ de la formation (Delors, 1991). L'initiative de l'entreprise en matière de formation va progressivement mettre à mal l'initiative individuelle malgré une succession de réformes : Congé individuel de formation, etc. (Huet,

1977 ; Ouaknine, 1984). Le nouveau concept de « Formation tout au long de la vie » qui nous vient de la Commission européenne va-t-il permettre à la France de sortir de cette impasse (Commission européenne, 1994) ? On peut en douter dans le contexte qui vient d'être décrit (Mehaut, 1996 ; Germe et Pottier, 1996).

Pour l'heure, le devenir des formations continues d'ingénieur semble modestement passer par trois canaux :

- la diversification des modèles d'organisation de la formation : par exemple, le développement d'une formation certifiante de durée courte (environ 300 heures) du type « certificats de compétence » organisés par le CNAM pour accompagner les parcours promotionnels des individus. Le diplôme d'ingénieur par la formation continue ne concernerait plus qu'une minorité des individus promus « ingénieur maison » ;
- la multiplication des voies d'accès à la formation d'ingénieur à partir de tous les niveaux de la formation initiale et à partir d'une plus grande diversité de fonctions d'entreprise (en particulier de fonctions tertiaires) ;
- l'incitation au développement d'initiative comme celle de la « Maison de l'entreprise » à Auxerre décrite par Bernard Decomps (*in* Grelon et Marry, 1996) où une fédération d'entreprises locales parvient à s'organiser pour permettre la formation des cadres dont les PME ont besoin.

François Pottier
CNAM

Bibliographie

Agulhon Catherine (1990), « La formation continue diplômante : une voie de promotion pour les techniciens. », *Actualité de la Formation Permanente*, n° 105, pp. 6-14, mars.

Aubret Jacques, Gilbert Patrick, Pigeyre Frédérique (1993), « *Savoir et pouvoir : les compétences en question* », PUF, collection Gestion, Paris.

Baptiste Florence, Bernoux Philippe (1990), « Les ingénieurs CESI », *Formation Emploi*, n° 30, avril-juin, pp. 68-76, La Documentation française.

Barbas Félix (1978), « *Les pionniers : période héroïque, 1920-1945* », COPEDITH, Paris.

Bouffartigue Paul, Gadea Charles (1996), « Un héritage en question. Bref panorama des évolutions dans la formation et l'emploi des ingénieurs en France », *Formation Emploi*, n° 53, janvier-mars, pp. 5-14, La Documentation française.

Brochier Damien (1993), « *L'entreprise formatrice : le rôle de la formation continue dans la reconstruction socioprofessionnelle de trois entreprises françaises* », Thèse pour le doctorat en économie et sociologie du travail, Université d'Aix-en-Provence.

Charlot Alain et Pottier François (1992), « De l'enseignement supérieur à l'emploi », Document OCDE volume III, Paris.

Commission européenne (1994), « Croissance, compétitivité, emploi. Les défis et les pistes pour entrer dans le XXI^e siècle », Livre blanc, Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg.

Correia Mario (1994), « *Motivations et évolution professionnelle des auditeurs du CNAM* », Document de travail de l'Observatoire des études et carrières, CNAM, janvier.

- Darsch Chantal (1996), « Les flux d'ingénieurs diplômés par la formation continue : interrogations après la croissance. », à paraître dans la revue du CEFI en 1996.
- Decomps Bernard (1989), « L'évolution des formations d'ingénieurs et de techniciens supérieurs », Rapport au ministre de l'Éducation nationale de la Jeunesse et des Sports et au Secrétaire d'état chargé de l'enseignement technique, Paris.
- Delors Jacques (1991), « Genèse d'une loi et stratégie de changement » *Formation Emploi*, n° 34, avril-juin, La Documentation française.
- Demilly Dominique (1994), « Le salaire des ingénieurs diplômés », *INSEE-Première* n° 345, octobre.
- Duprez Jean-Marie, Grelon André, Marry Catherine (1991), « Les ingénieurs des années 1990 : mutations professionnelles et identité sociale » *Sociétés Contemporaines* n° 6, juin.
- Epiphane Dominique, Martinelli Daniel (1993), « Les diplômés des écoles d'ingénieurs », Document série observatoire n° 90, Céreq, décembre.
- Filleau Marie-Georges (1994), « Les politiques de promotion au statut cadre dans les grandes entreprises », Mémoire pour le DEA de Développement des ressources humaines, CNAM, Paris.
- Fox Robert (1992), « Un enseignement pour une nouvelle ère : le Conservatoire des arts et métiers, 1815, 1830 » *Les Cahiers d'histoire du CNAM*, n° 1, p75-92.
- Gadea Charles (1992), « Observation et suivi des stagiaires du programme ingénieurs et cadres supérieurs », Document de travail n° 79, Céreq, août.
- Germe Jean-François (1993), « Ingénieurs : trop ou pas assez », *Recruter* n° 4, hivers 1992-1993.
- Germe Jean-François, Pottier François (1996), « Les formations continues à l'initiative des individus en France : déclin ou renouveau », *Formation professionnelle*, Revue européenne du CEDEFOP, à paraître en 1996.
- Glaude Michel (1989), « Salaires et carrières des ingénieurs diplômés », *Économie et Statistique* n° 221, INSEE, mai.
- Glikman Viviane (1970), « Étude sur la population des élèves du CNAM ayant obtenu le diplôme d'ingénieur en 1965/66 et 1966/67 » Document interne du CNAM, juin.
- Grelon André (1987), « La question des besoins en ingénieurs de l'économie française. Essai de repérage historique », *Technologies Idéologies Pratiques*, volume VI/4, VII/1, publication de l'université de Provence.
- Grelon André, Marry Catherine (1996), « Un entretien avec Bernard Decomps », *Formation Emploi*, n° 53, janvier-mars, pp. 49-64, La Documentation française.
- Guillon Roland (1985), « L'accès du technicien au titre d'ingénieur par la formation continue » *Formation Emploi* n° 10, avril-juin, La Documentation française.
- Hamel Emmanuelle (1994), « La carrière professionnelle des ingénieurs CNAM », Document de travail de l'Observatoire des études et carrières, CNAM, janvier.
- Huet Sophie (1977), « Objectif prioritaire de la formation : la promotion sociale. » *Informations SIDA* n° 274, février.
- Kalck Paul, Gautier Françoise (1995), « Du technicien au cadre : le rôle des formations continues diplômantes », Document série observatoire n° 109, Céreq, octobre.
- Kalck Paul, Gautier Françoise (1996), « Devenir ingénieur ou cadre supérieur : le rôle des formations promotionnelles », *Formation Emploi*, n° 53, janvier-mars, pp. 15-20, La Documentation française.
- Lardot Thierry, Priou Johan (1994), « Les relations des enseignants du département de Physique-Electronique du CNAM avec leur environnement », Dossier de mémoire de DEA de ressources humaines et des politiques sociales, université Paris I - Panthéon Sorbonne, septembre.
- Lasserre Henri (1989), « Le pouvoir de l'ingénieur », L'Harmattan, collection Logiques sociales, Paris.
- Mallet Louis (1993), « L'évolution des politiques internes des cadres » *Revue française de gestion*, juin-juillet-août, Paris.
- Mallet Louis (1991), « Les politiques de promotion interne des cadres dans l'entreprise », Document de travail n° 113, Centre d'études juridiques et économiques de l'Emploi, université des Sciences sociales de Toulouse.
- Marry Catherine (1992), « Les ingénieurs : une profession encore plus masculine en Allemagne qu'en France ? », *Orientation scolaire et professionnelle*, Vol. 21, n° 3, septembre.
- Mehaut Philippe et alii (1989), « Vers un nouveau rapport de l'entreprise à la formation ? », Principales conclusions de la recherche sur « Production et usage de la formation par et dans l'entreprise », Rapport de recherche au PIR-TEM-CNRS, au Commissariat général du Plan et à la Délégation à la formation professionnelle, GREE-CNRS, octobre.
- Mehaut Philippe (1996), « Se former tout au long de la vie », *Bref* n° 120, mai, Céreq.
- Nohara Hiraotsu (1992), « La trajectoire des ingénieurs au Japon et en France », *Revue française de gestion*, n° 91, novembre-décembre.
- Ouaknine Robert (1984), « La promotion sociale : de son émergence à sa place actuelle dans le dispositif de la formation professionnelle continue. » *Actualité de la formation permanente* n° 70, mai-juin.
- Perucca Brigitte (1990), « Techniciens supérieurs : devenir ingénieur, c'est possible », *L'usine nouvelle*, 25 janvier.
- Picon Antoine et Chatzis Konstantinos (1992), « La formation des ingénieurs français au siècle dernier : débats, polémiques et conflits », *L'orientation scolaire et professionnelle* n° 21, p. 227-243, Paris.
- Pieuchot Laurent (1994), « Le déroulement des études », in *Les ingénieurs CNAM*, Supplément à *Résonances* n° 11, CNAM, avril 1994.
- Podevin Gérard (1995), « De la promotion sociale à la promotion économique », *POUR*, n° 148, Revue du GREP, Paris.

Pottier François (1985), « L'avenir des diplômés de l'enseignement supérieur scientifique », *Formation Emploi*, n° 10, avril-juin, pp. 3-22, La Documentation française.

Pottier François (1992), « L'insertion professionnelle des diplômés de l'enseignement supérieur », *Bref* n° 82, Céreq.

Rivard Pierre (1994), « La carrière des ingénieurs CNAM dans les grandes entreprises industrielles », CEGOS, Étude réalisée à la demande du CNAM sur le panel d'entreprises de la CEGOS, février.

Shinn Terry (1978), « Des corps de l'État au secteur industriel : genèse de la profession d'ingénieur, 1750-1920 », *Revue française de sociologie*, XIX, n° 1, janvier-mars, Paris.

Shinn Terry (1981), « Des sciences industrielles aux sciences fondamentales ; la mutation de l'ESCP », *Revue française de sociologie*, XXII, pp. 167 à 182.

Touraine Alain (1995), « De l'ingénieur au gestionnaire de la production », in *La formation supérieure des ingénieurs et cadres*, Édition Jean Michel Place, Paris.

