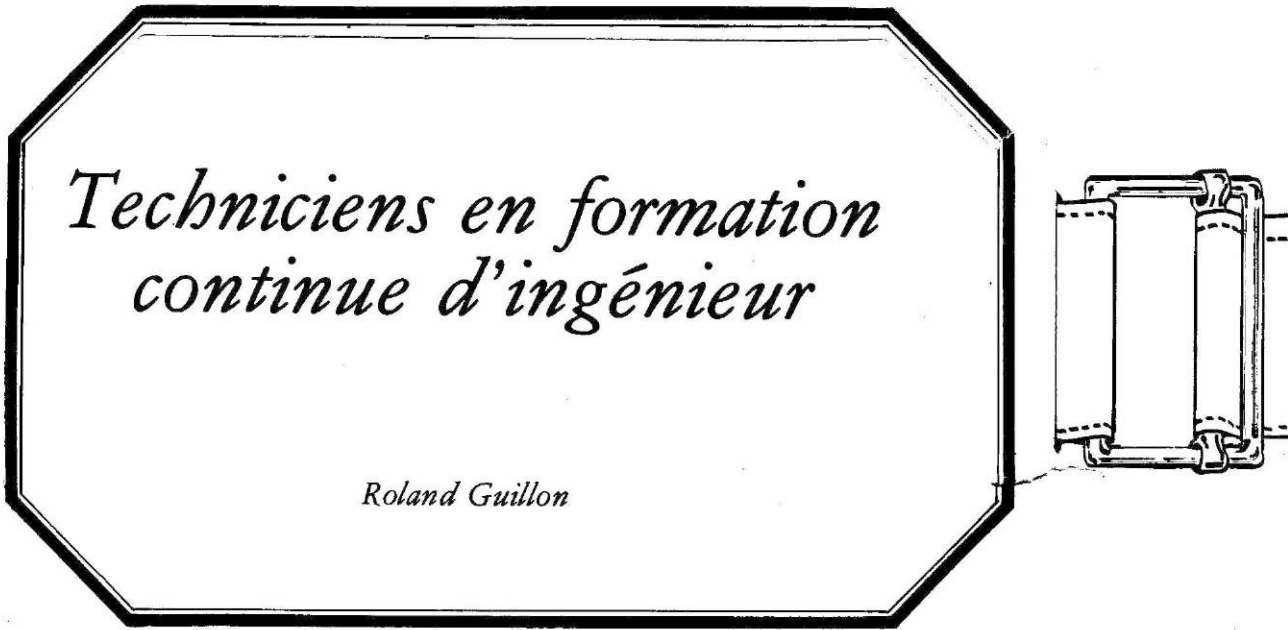


---

CENTRE D'ETUDES  
ET DE RECHERCHES  
SUR LES QUALIFICATIONS

---



*Techniciens en formation  
continue d'ingénieur*

*Roland Guillon*

---

FORMATION - QUALIFICATION - EMPLOI  
COLLECTION DES ETUDES

---

**15**

*Techniciens en formation  
continue d'ingénieur*

*Roland Guillon*

TECHNICIENS EN FORMATION  
CONTINUE D'INGENIEUR

---

*Cette étude a été réalisée par Roland  
GUILLON - Département de la Qualification  
du travail -*

*Nous tenons à exprimer notre gratitude à  
tous ceux, responsables ou stagiaires de  
formation continue, qui ont apporté leur  
concours à cette étude.*

*Juin 1985*

## SOMMAIRE

---

	<u>Pages</u>
<b>INTRODUCTION - PROBLEMATIQUE GENERALE DE L'ETUDE</b>	<b>7</b>
Pourquoi les techniciens ?	9
Catégorie professionnelle et savoir	12
Portée et limites de l'étude	14
<b><u>PREMIERE PARTIE - LE CHAMP ET LA METHODE D'ENQUETE</u></b>	<b>17</b>
<b>Chapitre I - Le centre d'études supérieures industrielles</b>	<b>21</b>
1 - <u>Rôle et place du C.E.S.I. dans la formation continue d'ingénieur</u>	21
2 - <u>La population des stagiaires du C.E.S.I. et l'échantillon</u>	25
<i>Les techniciens en formation F.I.</i>	27
<i>Les dessinateurs en formation F.I.</i>	27
<i>Les techniciens en formation post-D.U.T.</i>	28
<i>L'échantillon</i>	29
3 - <u>Le modèle de la formation d'ingénieur du C.E.S.I.</u>	33
<i>Le cycle F.I.</i>	34
<i>Le cycle post-D.U.T.</i>	38

Chapitre II - Autres formations supérieures de techniciens	41
1 - <u>Formations universitaires en formation continue</u>	41
2 - <u>La filière de formation continue en école d'ingénieur</u>	44
Annexe - Le guide d'entretien	47
<b><u>DEUXIEME PARTIE</u> - ENTRETIENS AVEC LES STAGIAIRES DU C.E.S.I.</b>	53
Chapitre I - Situations antérieures à la formation continue d'ingénieur	56
1 - <u>Le champ professionnel</u>	56
Les caractéristiques du dernier emploi	56
1/ <i>Techniciens de recherche</i>	57
2/ <i>Techniciens d'études et dessinateurs-projeteurs</i>	59
3/ <i>Techniciens de préparation du travail</i>	61
4/ <i>Techniciens d'installation ou d'entretien</i>	63
Cursus professionnel et changements d'emplois	65
2 - <u>Les activités de formation continue</u>	71
3 - <u>Scolarité et formation initiale</u>	75
4 - <u>Les activités de loisirs</u>	80
5 - <u>Le milieu familial</u>	83
6 - <u>Plusieurs cursus</u>	87
Chapitre II - Le vécu de la formation continue d'ingénieur	92
1 - <u>Connaissances et mise en situation</u>	92
Les connaissances théoriques	93
La mise en situation	100
1/ <i>Enseignements spécifiques et participation aux enseignements</i>	100
2/ <i>Le stage de responsabilité</i>	101

2 - <u>Compétences de l'ingénieur et projets d'emploi</u>	104
Compétences de l'ingénieur	104
Fonctions souhaitées par les stagiaires	107
<u>1/ Chef de projet</u>	109
<u>2/ Les emplois de gestion de la production</u>	110
<u>3/ Ingénieur d'affaires</u>	113
3 - <u>Investissement en savoirs</u>	114
<u>TROISIEME PARTIE - LES AUTRES STAGIAIRES</u>	121
Chapitre I - Les stagiaires de l'université Pierre et Marie CURIE	124
1 - <u>Licence E.E.A.</u>	124
2 - <u>Maîtrise E.E.A.</u>	125
3 - <u>Licence de mécanique</u>	126
Chapitre II - L'expérience d'un stagiaire de SUPELEC	129
1 - <u>Situations antérieures à SUPELEC</u>	129
2 - <u>SUPELEC et les projets</u>	130
<u>QUATRIEME PARTIE - POUR UNE APPROCHE TRANSVERSALE DE LA FORMATION CONTINUE D'INGENIEUR</u>	133
Chapitre I - Savoirs de technicien et savoirs d'ingénieur	138
Chapitre II - Ecole, formation continue, expérience	142
Chapitre III - De la technologie à la gestion de la production	150
Chapitre IV - Carrière de technicien et gestion de la main-d'oeuvre	153
<u>CONCLUSION - TITRE ET FONCTION DES INGENIEURS ISSUS DE LA FORMATION CONTINUE</u>	155

## **INTRODUCTION**

---

### **PROBLEMATIQUE GENERALE DE L'ETUDE**

---

Depuis sa création, l'un des axes de recherche du C.E.R.E.Q. est de définir le rôle de la formation dans l'émergence des qualifications professionnelles. Cette préoccupation apparaît d'autant plus d'actualité que les formes éducatives se sont multipliées notamment avec l'essor de la formation continue, que la période actuelle de mutations met à l'épreuve les titres et les places professionnels. C'est pourquoi il nous a semblé utile de tester sur une catégorie professionnelle le processus de la qualification par la formation continue en choisissant de l'observer au moment le plus déterminant, celui du passage à la catégorie supérieure.

Nous rappellerons ici pourquoi nous avons choisi la catégorie des techniciens ainsi que les raisons qui nous ont conduit à aborder ces problèmes avec une approche des savoirs.

#### **POURQUOI LES TECHNICIENS ?**

Les techniciens sont une catégorie intermédiaire entre les ouvriers et les ingénieurs et cadres dont l'importance numérique n'a cessé de croître, dont la position dans l'organisation du travail industriel est au coeur de questions essentielles sur l'évolution du travail et des qualifications industrielles sans oublier les débats autour de leur place sociale : sommet de la hiérarchie ouvrière ou cadres moyens ? (1)

On recouvre sous la catégorie "techniciens", l'ensemble des agents techniques, dessinateurs et assimilés. Il s'agit d'une population essentiellement masculine (14, 6 % de femmes seulement d'après le recensement de 1975).

---

(1) Philippe LHERBIER - *Les techniciens : catégorie professionnelle ou socio-professionnelle* - Informations SIDA n° 159 - mai 1967.



La montée numérique des techniciens peut être illustrée par les chiffres suivants :

EVOLUTION DES TECHNICIENS ET DESSINATEURS A TRAVERS LES RECENSEMENTS ET L'ENQUETE EMPLOIS (1)

	RECENSEMENTS				ENQUETE EMPLOI	
	1954	1962	1968	1975	1975	1980
Effectifs	238 000	367 000	543 000	804 000	831 000	897 000
Indice	100	154	228	338	349	377
% population active ayant un emploi	1, 3	1,9	2, 7	3, 8	4, 0	4, 1

En code PR 75 = dessinateurs  
76 = techniciens

En 1980, 55, 3 % des techniciens et dessinateurs travaillaient dans l'industrie.

Les agents techniques sont plus nombreux que les dessinateurs (70 % contre 30 % sur l'ensemble de la catégorie selon le recensement de 1975).

Par spécialité les groupes d'agents techniques les plus nombreux sont les électroniciens, les mécaniciens, les électriciens et les techniciens de gestion de production (méthodes, ordonnancement, planning, devis et prix de revient).

L'enquête structure des emplois permet de situer les techniciens de l'industrie par grande fonction.

---

(1) Alain LACOURREGE - *L'évolution sur moyenne période des emplois de techniciens dans l'industrie* - C.E.R.E.Q. 1981.

La plupart des techniciens et dessinateurs travaillent en dehors de la production (au sens de réalisation de fabrication et d'entretien). Ils sont plus nombreux dans la recherche, les études (y compris les dessinateurs) que dans la gestion de la production.

POIDS RELATIF DES DIFFERENTS TECHNICIENS DANS LA STRUCTURE D'EMPLOI DE L'INDUSTRIE

	1970	1979
Techniciens de la production (23 - 270)	0, 4 %	0, 8 %
Techniciens de la gestion de la production (25 - 26)	1, 2 %	1, 7 %
Techniciens recherche études contrôle (24) + dessinateurs (28)	3, 2 %	4, 4 %
ENSEMBLE	4, 8 %	6, 9 %

Source : LACOURREGÉ - ouvrage cité.

Par niveau de formation, selon le bilan Formation-Emploi à partir de l'enquête emploi de mars 1978, 64 % des techniciens avaient au plus un certificat d'aptitudes professionnelles (C.A.P.), 24 % avaient un niveau de formation équivalent au baccalauréat, 10 % avaient un niveau équivalent à deux ans d'études après le baccalauréat, 2 % avaient un niveau plus élevé.

Les chiffres publiés de l'enquête emploi de 1982 montrent le prolongement de l'élévation du niveau de formation des techniciens soit respectivement :

Techniciens ayant au plus un C.A.P.	54 %
Ayant un niveau équivalent au Bac	26 %
Ayant suivi deux ans d'études après le Bac	14 %
Ayant un niveau de formation supérieur	5 %

Les autres techniciens étaient encore en cours d'études.

Par spécialité, les résultats du recensement de 1975 montraient que les techniciens ayant un niveau de formation équivalent ou supérieur au baccalauréat étaient les plus nombreux chez les électroniciens et chez les électriciens.

Nous sommes allés à la rencontre de cette population de techniciens de spécialité dont le niveau de formation initiale est plus élevé que celui du C.A.P.

#### **CATEGORIE PROFESSIONNELLE ET SAVOIR**

Les indicateurs que nous venons d'évoquer permettent d'apprécier les éléments qui structurent la catégorie professionnelle. Ils traduisent autant de rapports au savoir. Ces rapports sont marqués par deux moments principaux : l'apprentissage et la mobilisation des savoirs. Ainsi la fonction et la spécialité des techniciens définissent globalement l'ensemble des tâches que leur confie l'entreprise, soit autant de conditions pour mobiliser des savoirs déjà acquis et les enrichir par de nouveaux acquis.

Généralement on distingue un espace ou une période éducative d'un espace ou d'une période d'activité professionnelle. On privilégie d'abord la formation initiale, ensuite le ou les postes de travail occupés. De là un risque d'opposition trop marquée entre l'apprentissage et la mobilisation des savoirs ou encore entre savoirs professionnels et savoirs non professionnels.

Il nous a semblé nécessaire de dépasser toute approche réductrice du type "apprentissage de savoirs par l'école" et "mobilisation des savoirs par l'activité dans le poste de travail". Les activités dans l'emploi sont marquées par des moments de mobilisation des savoirs mais aussi d'apprentissage (apprentissage informel dans l'exercice quotidien du travail, ou plus formalisé, à l'occasion d'un stage de formation professionnelle continue).

Les activités dans l'emploi sont aussi des relations à autrui qui mobilisent non seulement des connaissances mais aussi des capacités d'expression, de communication acquises dans d'autres espaces.

Les relations familiales, les relations établies en dehors du temps de travail sont porteuses d'expériences significatives du point de vue de la maturation d'un projet et d'une identité professionnels.

Pour toutes ces raisons nous avons choisi d'aborder ensemble les activités d'apprentissage et de mobilisation des savoirs chez les techniciens et de recenser les principales situations où elles se développent dans l'espace et dans le temps. Sans mener à proprement parler une "approche biographique", nous avons cadré le plus largement les cursus professionnels.

Nous avons abordé le cursus des techniciens à partir d'une situation de formation professionnelle continue parce qu'elle nous semblait révélatrice de plusieurs aspects.

D'abord un stage de formation continue est le point d'arrivée d'une expérience surtout lorsqu'il s'agit d'un cycle de longue durée à visée promotionnelle, comme la formation continue d'ingénieur pour des techniciens. C'est en même temps le moment d'une réflexion pour le stagiaire sur son expérience antérieure et sur une nouvelle expérience à venir. Cette situation nous a semblé favorable pour tester plusieurs dimensions de l'identité professionnelle des techniciens telles que la perception de leur acquis, ou encore celle des savoirs nouveaux à acquérir pour devenir ingénieur.

## **PORTÉE ET LIMITES DE L'ÉTUDE**

Le champ de l'étude rend possible une description générale de l'apprentissage et de la mobilisation des savoirs chez les techniciens en même temps qu'il en réduit le caractère généralisable. Les techniciens qui suivent une formation continue d'ingénieur ne représentent qu'une partie seulement des techniciens.

En revanche, ils sont sans doute porteurs des éléments les plus déterminants d'un cursus considéré comme qualifiant selon les normes de l'entreprise ou des organismes de formation.

D'autre part la formation continue d'ingénieur recouvre plusieurs instituts ou écoles dont les programmes ou les méthodes pédagogiques sont différents. L'analyse de ces différences constitue en soi un champ d'étude suffisamment large dans la mesure où la formation continue d'ingénieur participe à un ensemble d'institutions pour lesquelles la reconnaissance d'une formation d'ingénieur est un enjeu. Cette reconnaissance passe par la Commission des Titres d'ingénieur.

Un organisme en France détermine les conditions de délivrance du titre d'ingénieur. La Commission des Titres d'ingénieur a été instituée par la loi du 10 juillet 1934 complétée par décrets du 23 mai 1951 et du 2 juin 1977. Elle comprend vingt-quatre membres : douze membres désignés parmi le personnel de l'enseignement supérieur public et des écoles d'ingénieurs, six représentants des employeurs en raison de leur compétence technique et professionnelle, six autres représentants des groupements techniques et des groupes professionnels d'ingénieurs. Ses membres sont nommés pour trois ans et renouvelables par tiers. La Commission est obligatoirement consultée sur toutes les questions concernant le titre d'ingénieur. Elle ne donne l'habilitation que pour les diplômes de formations initiales ou continues privées d'ingénieur.

L'étude s'efforcera d'apporter une réponse à plusieurs questions concernant le profil et les cursus des techniciens en formation continue d'ingénieur.

Quelles sont les savoirs professionnels et sociaux les plus déterminants chez les techniciens, pour entrer en formation continue d'ingénieur ?

Quels sont les savoirs nouveaux qu'ils doivent acquérir pour devenir ingénieur ? Peut-on établir des différences d'un cycle de formation continue à l'autre ?

On devient ingénieur en formation continue à partir de multiples relations aux savoirs à travers plusieurs institutions (famille, école, entreprise, etc...) ou activités (techniques, économiques, culturelles). Leur mise en perspective révèle une autre dimension que celles d'apprentissage et de mobilisation des savoirs, la reconnaissance des savoirs. De ce point de vue, la prise en considération de la détermination des titres de formation (habilitation, homologation), de leur reconnaissance par rapport à l'exercice des fonctions hiérarchisées de l'entreprise, sont des éléments importants qu'il convient d'aborder afin de contrôler le rôle et la place des savoirs dans un processus de formation et de promotion d'une catégorie professionnelle comme les techniciens.

Nous privilégierons l'approche des normes des organismes de formation et remonterons aux règles de gestion de la main-d'oeuvre des entreprises pour aborder le problème de la reconnaissance des diplômes obtenus en formation continue et celui de l'existence des filières de cheminement à travers l'organisation du travail et les classifications.

**PREMIERE PARTIE**



**LE CHAMP ET LA METHODE D'ENQUETE**



Pour étudier l'apprentissage et la mobilisation des savoirs chez les techniciens et le passage de technicien à ingénieur par la formation continue, nous avons choisi plusieurs organismes de formation continue.

Quatre voies existent actuellement pour obtenir un titre d'ingénieur par la formation continue :

- la voie conduisant au titre d'ingénieur diplômé par l'Etat (D.P.E.) en école d'ingénieur ;

- la voie des écoles promotionnelles ;

- la voie des écoles d'ingénieur accueillant dans leur filière de formation initiale les titulaires d'un diplôme d'études supérieures technique (D.E.S.T.) au titre de la promotion sociale ;

- la voie des écoles d'ingénieur habilitées à délivrer le titre d'ingénieur par la voie de la formation continue (préparation spécifique combinée avec un enseignement commun aux élèves en formation).

Nous avons centré notre enquête sur l'une des "écoles promotionnelles" les plus importantes de la formation continue d'ingénieur, le Centre d'Etudes supérieures industrielles (C.E.S.I.). Et à titre de comparaison nous avons retenu plusieurs autres formations supérieures accessibles aux techniciens en formation continue. Une formation en école d'ingénieur est reconnue par la Commission des Titres d'ingénieur, les autres formations ne sont pas reconnues. Ces dernières sont d'un niveau supérieur au diplôme universitaire de technologie (formations dites "post D.U.T.") et peuvent déboucher sans l'obtention du titre d'ingénieur sur un emploi d'ingénieur.

Nous avons sélectionné pour chaque formation les stagiaires ayant occupé une fonction de technicien ou de dessinateur avant cette formation pour étudier leur cursus par une analyse de contenu des dossiers de candidature.



Nous avons eu un entretien avec plusieurs stagiaires pour développer ces données de cursus et notamment ses aspects extra-professionnels, l'expérience en cours de formation continue ainsi que les projets de carrière après cette formation (guide entretien en annexe de cette partie).

## CHAPITRE I - LE CENTRE D'ETUDES SUPERIEURES INDUSTRIELLES

### 1 - ROLE ET PLACE DU C.E.S.I. DANS LA FORMATION CONTINUE D'INGENIEUR

Le Centre d'Etudes Supérieures Industrielles (C.E.S.I.) est une association à but non lucratif au titre de la loi de 1901, créée en 1958 pour former des ingénieurs de production. Sa gestion est paritaire. Le conseil d'administration est composé de deux collèges (employeurs et organisations syndicales de salariés) de cinq membres chacun. La présidence est assumée alternativement par un employeur et un syndicaliste.

Le C.E.S.I. comprend huit directions régionales (Ile de France, Pays de Loire, Rhône-Alpes, Nord-Pas de Calais, Midi-Pyrénées, Alsace-Lorraine, Provence-Côte d'Azur et Aquitaine) recouvrant en tout treize établissements d'enseignement.

La philosophie générale de l'action du C.E.S.I. s'inscrit dans une perspective de développement du potentiel des hommes pour accroître les performances des entreprises. Elle met l'accent sur la nécessaire polyvalence de la fonction d'ingénieur, à la fois technicien, gestionnaire, organisateur, et sur la complémentarité entre l'exercice d'une responsabilité et le travail collectif. Au delà d'un discours assez classique sur l'adaptabilité au changement technique et organisationnel, les responsables du C.E.S.I. ont construit un modèle de formation à la fois méthodologique, technologique et de développement des capacités d'adaptation.

La formation méthodologique correspond à une approche scientifique et pluri-disciplinaire des problèmes de l'industrie.

La formation technologique a été renforcée par une convention signée en 1982 avec le ministère de l'Emploi, associant de fait le C.E.S.I. au service public de l'emploi, et par la création de stages nouveaux d'informatique et d'automatismes industriels.

Le développement des capacités d'adaptation prend en compte les dimensions de communication, de délégation et de négociation correspondant à une pratique de travail collective (1).

Le C.E.S.I. dispense annuellement plus de deux millions d'heures-stagiaires de formation. Les actions sont par ordre décroissant d'importance sur le chiffre d'affaires : la formation promotionnelle à ingénieur, le perfectionnement des cadres et agents de maîtrise, des stages spécifiques de commerce international, d'informatique ou du secteur santé social, le perfectionnement des cadres demandeurs d'emploi.

Il existe actuellement trois cycles de formation promotionnelle à ingénieur.

La plus ancienne est la formation d'ingénieur diplômé du C.E.S.I. (F.I.). Cette formation a démarré en 1958 et a été reconnue par la Commission des Titres d'ingénieur en 1978. Elle est ouverte sur dossier et épreuves de sélection à des candidats ayant au minimum cinq ans d'expérience professionnelle (sept ans pour les dessinateurs-projeteurs) et un diplôme de formation initiale soit un baccalauréat ou un brevet de technicien, soit un brevet de technicien supérieur ou un diplôme universitaire de technologie. Les épreuves de sélection sont des épreuves écrites et orales mais aussi des tests psychotechniques et un examen graphologique.

Plus de la moitié des candidats ont préparé les épreuves de mathématiques, de sciences, d'expression française, de connaissances techniques et économiques, soit au C.E.S.I., soit dans un autre organisme tel que le Centre d'Etudes et de Formation Industrielles (C.E.F.I.) ou le Conservatoire National des Arts et Métiers (C.N.A.M.) en cours du soir (2).

---

(1) *Une formation pour la compétitivité* - C.E.S.I. - novembre 1981.

(2) Le C.E.F.I., organisme indépendant du C.E.S.I. a été intégré à ce dernier en tant que cycle préparatoire en 1980.

Les études durent deux ans à temps plein avec dix journées en plus réparties sur trois ans, soit un total de trois mille six cent soixante-six heures (trente-neuf heures hebdomadaires). Actuellement cent quatre-vingts personnes par an sortent diplômées de cette formation des établissements d'Evry, d'Arras, de Lyon et de Toulouse.

L'autre formation d'ingénieur s'adresse aux titulaires d'un diplôme universitaire de technologie ou aux titulaires d'un brevet de technicien supérieur (formation dite post D.U.T.), ayant au minimum trois ans d'expérience professionnelle. Cette formation a été créée en septembre 1974. Elle n'est pas reconnue par la Commission des Titres d'ingénieur.

Les épreuves de sélection concernent les mêmes matières que F.I. ainsi que des tests psychotechniques, un examen graphologique et plusieurs entretiens.

La formation a lieu exclusivement à Evry. L'enseignement dure deux mille deux cent douze heures, car la première année est suivie à temps partagé et la seconde année seulement à temps plein (trente-neuf heures hebdomadaires). Trente-cinq personnes sortent annuellement avec un diplôme de cette formation.

Enfin une troisième formation, la plus récente, a démarré fin 1983 : la formation d'ingénieurs en informatique industrielle. Elle s'adresse aux diplômés du premier cycle d'enseignement supérieur scientifique justifiant d'un minimum de cinq années d'expérience professionnelle. L'admission dépend d'une épreuve de français, d'un test de connaissances industrielles, d'un test d'aptitude à la logique, de tests psychotechniques et graphologiques. L'enseignement dure deux années à temps plein soit mille huit cent trente-trois heures (trente-neuf heures hebdomadaires) avec le choix entre deux options : gestion de la production ou contrôle de processus. Dispensé à l'établissement d'Evry, il devrait former vingt-cinq diplômés par an. Cette formation est reconnue par la Commission des Titres d'ingénieur.

Que représente le C.E.S.I. dans la formation continue d'ingénieur ?

Une évaluation du Comité d'Etudes sur les Formations d'Ingénieur (C.E.F.I.) estime à huit cent soixante personnes le nombre de sorties en 1981 avec un titre reconnu d'ingénieur par la formation continue. Le C.E.S.I. avec ses cent cinquante diplômés de 1981 est le second organisme de formation continue d'ingénieur derrière le C.N.A.M. (quatre cent soixante-dix diplômés). Ces deux institutions produisent ensemble 72 % des titres. Le reste est réparti entre une quarantaine d'écoles d'ingénieurs ou instituts supérieurs (1). La même année, le nombre total de stagiaires, en conventions de formation continue était de deux cent trente-six mille trois cent trente, dont 7 % seulement (soit dix-sept mille quatre cent soixante-quatorze) suivaient une formation correspondant au second ou troisième cycle universitaire ou à une formation d'école supérieure. On peut ainsi mesurer statistiquement le caractère exceptionnel de l'obtention d'un titre d'ingénieur en formation continue.

On peut aussi mesurer l'ampleur des objectifs envisagés dans le cadre des actions sectorielles de formation telles que celles de la filière électronique. Ces actions concernent à la fois la formation initiale et la formation continue. Un programme à moyen terme (sur cinq ans) vise un supplément annuel en formation initiale de trois mille ingénieurs et deux mille sept cents ingénieurs à double compétence dont l'électronique (plus quinze cents techniciens supérieurs).

Un plan de rattrapage (sur trois ans), par la voie de la formation continue vise à former onze cents ingénieurs supplémentaires (ainsi que trois mille techniciens supérieurs).

De fait nombre de ces formations dites d'ingénieur sont des formations post D.U.T. ou B.T.S. (Bac + 2) d'une durée moyenne de deux

-----

(1) Didier SARFATY - *Le diplôme d'ingénieur par la formation continue* - Cahier du C.E.F.I.  
- mars 1982

ans en électronique ou informatique industrielle, ou encore des formations post-maîtrise scientifique (Bac + 4) d'une année donnant un titre de diplôme d'études supérieures spécialisées (D.E.S.S.) (1).

Ces formations peuvent faciliter le passage à cadre, mais ne sont pas reconnues par la Commission des Titres d'ingénieur.

## 2 - LA POPULATION DES STAGIAIRES DU C.E.S.I. ET L'ECHANTILLON

Notre enquête ayant démarré en novembre 1983, nous avons étudié la promotion 1982-1984, en cours de formation de deuxième année de l'établissement d'Evry. Nous avons donc dû écarter la formation la plus récente mise en oeuvre fin 1983, et avons retenu les deux autres formations, l'une, F.I., parce qu'elle était reconnue par la Commission des Titres d'ingénieur, et l'autre, post D.U.T. parce qu'elle ne l'était pas.

Nous avons pu travailler sur les fiches individuelles de candidatures de stagiaires de ces deux promotions et avons échantillonné une série d'entretiens individuels à partir de plusieurs critères. Il s'agit donc d'un échantillon raisonné à partir du profil moyen des stagiaires de chaque formation.

Dans la perspective d'étudier les aspects les plus déterminants d'un cursus de technicien, nous nous sommes donc intéressés en priorité aux stagiaires qui occupaient un emploi de technicien ou de dessinateur avant l'entrée au C.E.S.I., écartant agents de maîtrise et informaticiens ou ceux qui se trouvaient sans emploi.

---

(1) Fabienne BERTON - *Le plan rattrapage "filiale électronique"* - Actualité de la formation permanente - n°66 - septembre-octobre 1983.

Soixante-cinq élèves étaient en seconde année F.I. dont quarante-huit avaient un emploi au moment de leur dépôt de candidature. Parmi ces derniers, vingt étaient techniciens, cinq dessinateurs.

Vingt-six élèves étaient en seconde année de post D.U.T. dont vingt-quatre avaient un emploi au moment de leur dépôt de candidature, quinze d'entre eux étaient techniciens.

Le dépouillement des fiches de candidatures nous a permis de situer le profil des techniciens ou dessinateurs en formation F.I. ou post D.U.T. sur plusieurs caractéristiques :

- démarche de candidature individuelle ou dans le cadre du plan de formation de l'entreprise ;
- ancienneté professionnelle, dernière fonction occupée, nombre d'entreprises, première fonction à l'entrée dans la vie active ;
- diplôme le plus élevé (acquis à l'école ou en formation continue) ;
- appellations et nombre de stages de formation continue antérieurs au C.E.S.I. ;
- degré de maîtrise d'une langue étrangère (courant, moyen, élémentaire) ;
- situation de famille et sexe ;
- âge au moment de l'enquête.

### **LES TECHNICIENS EN FORMATION F.I.**

A une exception près les démarches de candidature sont individuelles. Les démarches dans le cadre d'un plan de formation concernent surtout les agents de maîtrise. Les stagiaires ont en moyenne davantage d'ancienneté professionnelle que ne l'exige officiellement le C.E.S.I. (neuf ans pour cinq ans). Ils ont occupé des fonctions de recherche-études ou de préparation du travail plus fréquemment que des fonctions de contrôle de fabrication ou d'entretien-installation d'équipements.

Certains ont pu débiter comme ouvriers. Ils ont tous travaillé dans plusieurs entreprises (trois en moyenne). Les titulaires d'un diplôme de niveau III sont plus nombreux que ceux d'un diplôme de niveau IV. Dans le premier cas, il s'agit de B.T.S. ou de D.U.T. Dans le second cas, ce sont surtout des Baccalauréats de technicien (F1 construction mécanique). Certains stagiaires ont suivi des études secondaires générales scientifiques (C ou E). Les techniciens F.I. ont déjà suivi plusieurs stages de formation continue pendant leur cursus professionnel (trois stages en moyenne). Les uns relevaient du C.N.A.M. ou du C.E.F.I., les autres d'une promotion supérieure du travail pour l'obtention d'un diplôme de B.T.S.

Les stagiaires ont un niveau moyen ou élémentaire en anglais.

La plupart sont mariés et ont un enfant. Nous avons rencontré une seule technicienne (célibataire).

L'âge moyen au moment de l'enquête était de trente-deux ans (soit trente ans à l'admission au C.E.S.I.).

### **LES DESSINATEURS EN FORMATION F.I.**

Ces stagiaires ont été des candidats individuels. Ils ont plus d'ancienneté professionnelle que les techniciens (neuf ans pour sept



ans officiellement). Dessinateurs-projeteurs d'études, deux d'entre eux ont commencé comme ouvriers.

Le nombre d'employeurs est plus élevé que celui des techniciens, car trois dessinateurs sur cinq étaient ou avaient été intérimaires. Le diplôme dominant est le B.T.S.. Les dessinateurs ont suivi autant de stages de formations continue que les techniciens F.I., et comme eux au C.N.A.M. ou au C.E.F.I., ou encore en promotion supérieure du travail pour l'obtention d'un B.T.S.. Les dessinateurs ont un niveau plus strictement élémentaire en langue étrangère (anglais). Quatre dessinateurs sur cinq sont mariés et ont deux enfants. Ils avaient en moyenne trente-trois ans au moment de l'enquête (trente et un ans à l'admission au C.E.S.I.).

#### **LES TECHNICIENS EN FORMATION POST D.U.T.**

Un seul stagiaire relève du plan de formation de son entreprise.

Les stagiaires post D.U.T. ont entre trois et quatre ans d'ancienneté professionnelle en moyenne. Ils ont surtout occupé des fonctions d'études, et deux d'entre eux, une fonction de contrôle de qualité. Etant donné leur ancienneté, il s'agit de leur première fonction, même s'ils ont connu deux employeurs en moyenne.

La plupart des stagiaires ont obtenu un D.U.T. en formation initiale (un seul B.T.S.). Et la fréquence de suivi d'études secondaires générales scientifiques (Bac C, D, E) est plus élevée que chez les stagiaires F.I.. Les stagiaires post D.U.T. ont suivi une seule formation continue avant le C.E.S.I. Le plus souvent, il s'agit d'une discipline technologique en rapport direct ou non avec leur fonction. Le degré de maîtrise d'une langue étrangère (anglais) est nettement plus élevé (moyen - courant). Plusieurs stagiaires ont d'ailleurs effectué dans le cadre de leur activité professionnelle des missions à l'étranger (Italie, Angleterre, Sénégal, Chine).

Les techniciens post D.U.T. sont aussi nombreux à être célibataires que mariés (sans enfant). Ils avaient en moyenne vingt-huit ans au moment de l'enquête (soit vingt-six ans au moment des épreuves d'entrée).

### **L'ECHANTILLON**

Pour le choix des entretiens, nous avons retenu plusieurs critères :

- le statut des stagiaires ;
- la dernière fonction occupée ;
- l'ancienneté professionnelle ;
- le diplôme de formation le plus élevé et la spécialité.

Ces critères permettaient d'échantillonner les espaces professionnels ou éducatifs les plus représentatifs sans préjuger des relations entre l'expérience professionnelle et le suivi d'une formation continue d'ingénieur, ni des perspectives d'emploi après cette formation continue. Nous avons aussi retenu la seule femme de cette population, ainsi qu'un dessinateur F.I. parce qu'il présentait la caractéristique d'un cursus professionnel en intérim.

Le statut des stagiaires a été évoqué lors d'un entretien avec la direction du C.E.S.I. mais aussi lors des entretiens avec les stagiaires. En effet, au moment du dépôt des candidatures, parmi les soixante-cinq stagiaires F.I., onze stagiaires avaient déjà obtenu un congé formation et cinq stagiaires étaient envoyés directement par leur entreprise. Parmi les vingt-six stagiaires post D.U.T., un seul était candidat d'entreprise, et un autre avait obtenu un congé formation.

Nous avons pu recenser trois situations types. :

La première est celle de stagiaire d'entreprise avec trois possibilités : maintien du salaire dans le cadre du plan de formation de

l'entreprise, maintien du salaire avec frais de formation à la charge du stagiaire, congé de formation à salaire différentiel pour lequel l'entreprise continue de verser le salaire mais récupère 120 % du S.M.I.C..

La seconde est celle du congé individuel de formation pour lequel le stagiaire touche trois mois de salaire (seize semaines) et deux mois de congés payés, et pendant la durée du stage 120 % du S.M.I.C. versés par la direction départementale du travail.

La troisième situation est celle du stagiaire qui démissionne avant d'entrer en formation lorsque l'accord avec l'entreprise n'a pas été possible. Il touche dans ce cas 70 % de son salaire plafonné à trois fois le S.M.I.C.. Certains stagiaires, en dépit des risques en fin de stage (surtout dans le cas d'une formation non reconnue par la Commission des Titres), préfèrent cette solution plus avantageuse du point de vue de la rémunération que le congé individuel de formation. Néanmoins la seconde situation est la plus fréquente, la première étant la plus rare.

Nous avons donc couvert toutes ces situations dans notre échantillon.

Pour F.I., nous avons retenu sept techniciens et deux dessinateurs, soit quatre techniciens de recherche ou d'études, deux techniciens de préparation du travail, et un technicien d'installation.

Parmi les neufs stagiaires F.I. cinq avaient un B.T.S. (mécanique, électrotechnique, froid-climatisation, assistant d'ingénieur), deux avaient un D.U.T. (génie électrique, génie civil), un avait un Brevet de technicien électromécanique, et un stagiaire un Brevet Professionnel de dessinateur.

Enfin, nous avons retenu trois stagiaires post D.U.T. soit trois techniciens de recherche, d'études et d'entretien, titulaires d'un D.U.T. (mesures physiques, génie électrique, génie civil).

Par rapport au profil moyen du stagiaire F.I. technicien ou dessinateur et technicien post D.U.T. l'échantillon est le suivant : (1)

Technicien F.I.

Préparation du travail-études-recherche, neuf ans d'ancienneté professionnelle, B.T.S. (trente deux ans) (2).

- |         |  |
|---------|--|
| BRUNO   | - Stagiaire plan de formation, technicien de recherche, 6 ans, B.T.S. électrotechnique (32 ans).                               |
| REINE   | - Stagiaire entreprise, technicienne de recherche, 15 ans 7 mois, B.T.S. assistant d'ingénieur (39 ans).                       |
| MARIUS  | - Congé formation à salaire différentiel, technicien de méthodes, 12 ans, B.P. dessinateur en construction mécanique (31 ans). |
| GILBERT | - Congé individuel de formation, technicien d'études, 8 ans 3 mois, B.T.S. micro-mécanique (31 ans).                           |
| PAUL    | - Congé individuel de formation, technicien d'installation, 7 ans 6 mois, D.U.T. génie électrique (32 ans).                    |
| MARC    | - Congé individuel de formation, technicien d'études, 9 ans 4 mois, D.U.T. génie civil (31 ans).                               |

---

(1) Nous avons retenu plusieurs prénoms homonymiques pour rendre plus vivante la présentation des résultats et garantir l'anonymat des stagiaires.

(2) Age au moment de l'enquête.

- JEROME - Congé individuel de formation, technicien de méthodes, 10 ans 11 mois, B.T. électromécanique (35 ans).

Dessinateur F.I.

Projeteur - 9 ans d'ancienneté professionnelle, B.T.S. (33 ans).

- JACQUES - Demandeur d'emploi, dessinateur-projeteur, 10 ans 6 mois, B.T.S. construction métallique (34 ans).

- MARCEL - Demandeur d'emploi, dessinateur-projeteur intérimaire, 7 ans, B.T.S. froid climatisation (36 ans).

Technicien post D.U.T.

Etudes-recherches, 3 - 4 ans d'ancienneté professionnelle, D.U.T. (28 ans).

- ANDRE - Congé individuel de formation, technicien de recherche, 2 ans 11 mois, D.U.T. mesures physiques (28 ans).

- CLAUDE - Demandeur d'emploi, technicien d'entretien, 2 ans 5 mois, D.U.T. génie civil (28 ans).

- JOEL - Demandeur d'emploi, technicien d'études, 3 ans, D.U.T. génie électrique (28 ans).

Une réunion de présentation et d'échange sur notre démarche avec l'ensemble des stagiaires retenus a précédé les entretiens individuels.

### 3 - LE MODELE DE LA FORMATION D'INGENIEUR DU C.E.S.I.

Si l'organisation du cursus diffère entre F.I. et la formation post D.U.T., le référentiel pédagogique présente des similitudes.

Le corps enseignant comprend à la fois des universitaires et des cadres d'entreprises.

La formation alterne les cours, travaux pratiques, stages ou visites d'entreprises ainsi que les phases de travail individuel et celles de travail en groupe.

La formation s'efforce le plus possible de s'appuyer sur l'expérience antérieure du stagiaire afin de la valoriser.

Les stagiaires participent individuellement et collectivement à la préparation, à la réalisation et à l'évaluation des enseignements. La procédure d'évaluation est continue. Elle est individualisée (plan de formation individuel ou P.F.I.) pour chaque stagiaire selon plusieurs étapes au cours desquelles ce dernier est conduit à faire le bilan de ses acquis, à déterminer ses besoins, à mettre en perspective sa participation aux cours et aux stages en entreprises avec l'élaboration d'un mémoire écrit.

Enfin le modèle de la formation correspond à un projet-type de carrière professionnelle. En ce sens la pédagogie du C.E.S.I. reflète une conception de la fonction d'ingénieur.

F.I. a pour but de former des "ingénieurs de production ou de maintenance" qui puissent participer à la conception, la maîtrise et l'entretien de tout système d'exploitation et soient capables d'intégrer les différentes fonctions administratives, de personnel, de gestion économique, de recherche ou commerciales.

La formation post D.U.T. prépare à la carrière "d'ingénieur de réalisation" d'unités de production industrielle ou du bâtiment ainsi qu'à certains emplois spécifiques, tels qu'ingénieur d'affaire, chef de projet ou chef de produit.

La présentation de ces deux formations est le résultat d'entretiens avec les responsables de chaque formation et d'un travail d'analyse de documents.

### **LE CYCLE F.I.**

La formation est organisée sur deux années. Une année F.I. s'étale d'avril à mars de l'année suivante, avec une coupure d'un mois de congés en août.

La première année comprend trois séquences d'enseignements généraux, scientifiques, techniques et industriels de deux mois environ chacune. Le reste du temps est réparti entre un stage dit d'observation en entreprise au cours duquel le stagiaire définit le sujet de son mémoire, et une série d'études, d'enquêtes ou exposés. Chaque promotion est divisée en trois groupes égaux, eux-mêmes subdivisés en unités de sept personnes (box) afin de préparer, conduire et exploiter les enquêtes ou les exposés ou encore d'accomplir des travaux pratiques à partir des enseignements de base. Chaque unité ou groupe désigne un responsable qui est chargé d'assurer les relations entre les membres du groupe, les enseignants et la direction du C.E.S.I..

La formation générale, scientifique et technique comprend un enseignement de mathématiques, de statistiques, de thermodynamique, d'électricité et d'informatique avec en options : chimie-physique, mécanique, métallurgie, électrotechnique, automatismes. Elle concilie l'approche de quelques disciplines scientifiques de base et l'approfondissement des techniques propres à la branche industrielle et à la spécialité de chacun des stagiaires.

Une formation industrielle économique et sociale aborde plus particulièrement l'analyse organisationnelle (systèmes), l'analyse comptable et financière de l'entreprise, ainsi que des éléments de psychologie, de sociologie industrielle.

Le travail en groupe, le stage, les exposés permettent de mettre en valeur les méthodes de travail, d'expression, de communication.

Le stage d'observation dure un mois et privilégie l'approche des fonctions de l'ingénieur en relation avec l'enseignement d'organisation et de gestion. Il donne lieu à un rapport de stage sur les systèmes de l'entreprise visitée.

Un séminaire de préparation à la deuxième année conclut la première année.

La seconde année est l'année de soutenance du mémoire d'étude (en milieu d'année). Elle comprend trois stages : un stage de responsabilité en entreprise, un stage de langue à l'étranger et un stage d'application. Elle comporte en outre des compléments du programme de formation industrielle ainsi que la poursuite du travail en groupe ou d'exposés.

Le stage de responsabilité a lieu au début de la seconde année. Il dure trois mois et vise à donner au stagiaire une expérience d'encadrement d'une unité industrielle. Le stage de langue consiste en un séjour à l'étranger d'une durée de deux semaines au moins (plus couramment quatre semaines). Il vise non seulement la pratique linguistique mais aussi l'appréhension des modes de vie ou de travail différents. Les correspondants étrangers du C.E.S.I. sont aussi bien des écoles d'ingénieurs que des entreprises industrielles ou commerciales.

Le stage d'application dure huit semaines. Il se situe avant la fin du cycle des études. Il est généralement centré sur les fonctions choisies par le stagiaire après la formation. Pour les stagiaires entreprise, il équivaut à une préréinsertion dans l'entreprise. Enfin le cycle

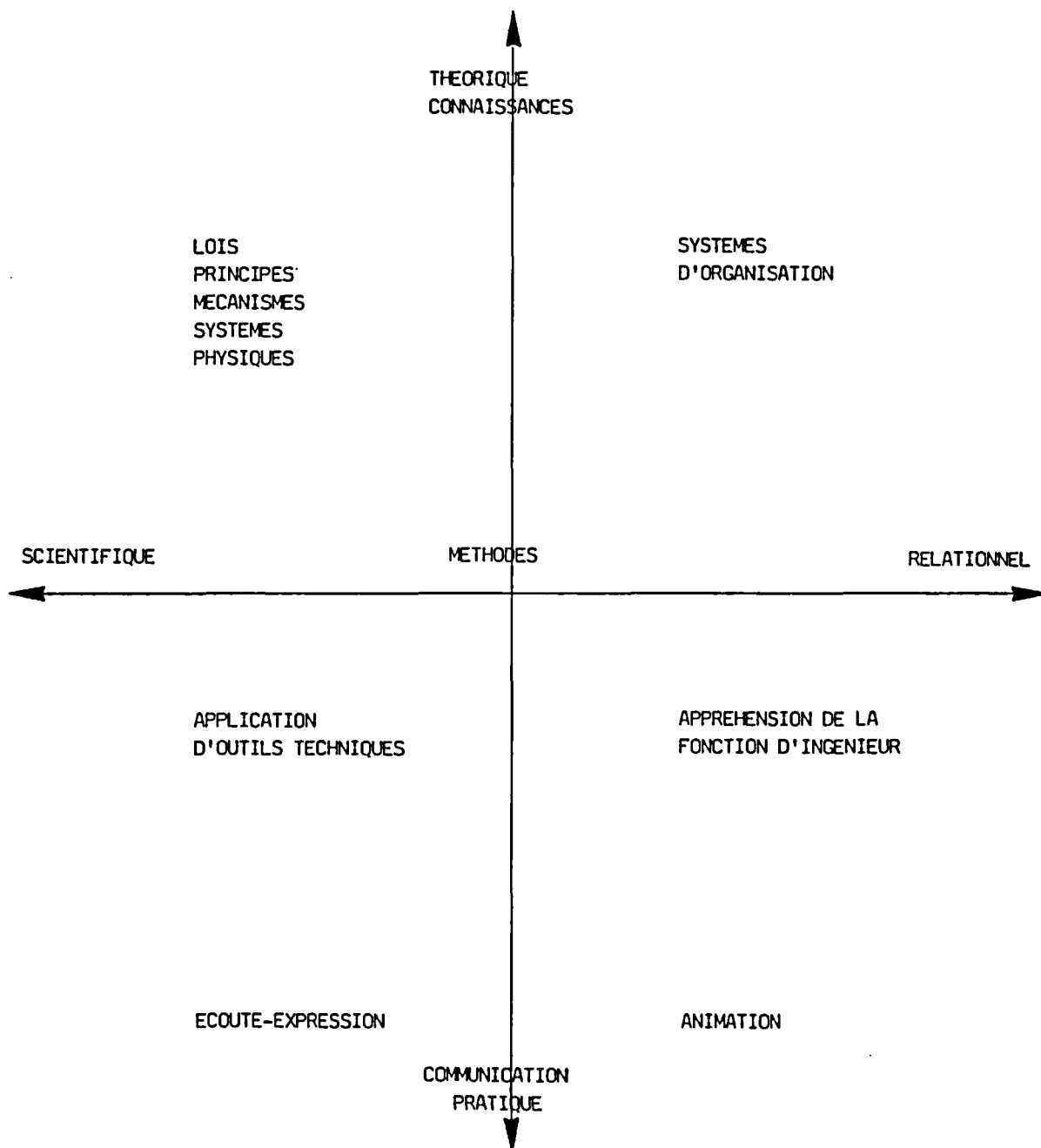


F.I. s'achève pour chaque stagiaire par une série d'exposés devant jury. Les sujets tiennent compte non seulement des matières, des thèmes de stages mais aussi des appréciations émises en commun par chaque stagiaire et son responsable attribué de formation tout au long du cycle F.I..

DEROULEMENT-TYPE DU CYCLE F.I. SUR DEUX ANNEES A TEMPS PLEIN

	1 <sup>re</sup> année	2 <sup>e</sup> année
AVRIL	Période d'accueil et de définition des objectifs de formation	Préparation du mémoire d'étude (suite)
MAI	TRONC COMMUN DE FORMATION GÉNÉRALE, SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	STAGE DE RESPONSABILITÉ (hiérarchique, technique)
JUIN		
JUILLET		
	ÉTUDES DE PROBLÈMES ÉCONOMIQUES : voyage d'étude, conférences, visites, enquêtes	
AOÛT	(congés annuels)	(congés annuels)
SEPTEMBRE	TRONC COMMUN DE FORMATION GÉNÉRALE, SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	FORMATION INDUSTRIELLE APPLIQUÉE dont
OCTOBRE		• soutenance du mémoire
NOVEMBRE		• stage d'application de langue, à l'étranger
DÉCEMBRE	STAGE D'OBSERVATION	• compléments de formation industrielle et humaine
	• la fonction d'ingénieur	FORMATION INDUSTRIELLE APPLIQUÉE (suite)
	• structure d'un atelier ou d'un service	
	• choix du sujet de mémoire	
JANVIER	TRONC COMMUN DE FORMATION GÉNÉRALE, SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE	STAGE D'APPLICATION (spécialisation technique)
FÉVRIER	préparation du mémoire d'étude	
	séminaire préparation 2 <sup>e</sup> année	EXPOSÉS DEVANT JURY SYNTHÈSE DU CYCLE
MARS	formation industrielle et économique	

F.I. illustre bien le projet pédagogique globalisant du C.E.S.I. autour du développement des connaissances, de la mise en situation des stagiaires et de leur développement personnel. Il se situe sur deux axes théorique - pratique et scientifique - relationnel. Ces axes délimitent plusieurs unités pédagogiques par rapport à un continuum connaissances - méthodes - communication : connaissance des lois, principes et mécanismes des systèmes physiques, connaissance des systèmes de l'organisation, application d'outils techniques et appréhension de la fonction d'ingénieur, écoute, expression, animation.



Au delà d'une référence à l'analyse de systèmes pour définir la situation et la démarche-type de l'ingénieur, F.I. privilégie implicitement plusieurs aptitudes jugées nécessaires pour le futur ingénieur : aptitude à gérer son temps et à mener de front plusieurs activités, démarche méthodique de conduite d'un projet, aptitudes relationnelles d'écoute, d'expression et d'animation. Comme nous le verrons dans l'analyse des entretiens, les stagiaires sont dans l'ensemble sensibilisés et réceptifs au modèle qui leur est proposé.

### **LE CYCLE POST D.U.T.**

Le cycle de formation comporte deux années. La première année à temps partagé s'étale de février à fin décembre (avec une coupure d'un mois de congés en août). La seconde année à temps plein s'étale de janvier à fin janvier de l'année suivante (avec une coupure d'un mois de congés en août).

La première année comprend une série de travaux par correspondance en mathématiques, physique, expression (neuf devoirs chacun) ainsi que cinq sessions dites de regroupement de deux ou trois jours chacune. Chaque devoir demande un travail personnel de dix à quinze heures. Les sessions de regroupement favorisent à la fois le développement des matières qui seront enseignées la seconde année, des séances de régulation du groupe, ainsi que le lancement et la réalisation d'une "étude technique" qui donne lieu à un rapport écrit et à une soutenance orale. Elles débutent par le choix d'un sujet de mémoire d'étude. La première année comporte ainsi (en fin d'année) une enquête sur le métier d'ingénieur. Un jury se prononce sur le passage en seconde année.

La seconde année est l'année de soutenance du mémoire d'étude (en fin d'année). elle comprend un cycle de trois mois et demi d'enseignement de mathématiques, de physique, d'économie générale, de gestion comptable et financière, d'analyse organisationnelle de l'entreprise. Des séances sont consacrées à l'expression. Le cycle s'achève par un séminaire résidentiel.

L'année se poursuit par le stage de responsabilité de trois mois. Après les congés et une série de séminaires de relations humaines, de langue et de commerce international, les stagiaires suivent une série d'ateliers sur les automatismes, la micro-informatique, la gestion de la production.

Le cycle s'achève pour chaque stagiaire par une série d'exposés devant jury.

LA SECONDE ANNEE POST D.U.T.

JANV.	Introduction au temps plein	AOUT	CONGES ANNUELS
FEV.	TRONC COMMUN DE FORMATION ET ACTIVITES DE GROUPE	SEPT.	TRONC COMMUN DE FORMATION
MARS		OCT.	
AVRIL		NOV.	COMPLEMENTS DE FORMATION - Mise en œuvre des plans de formation individuels - Séquences spécifiques (commerce international, langues, automatismes...) - Soutenance de mémoire - Entretiens d'orientation individuels
MAI	PRÉPARATION DES COMPLÉMENTS DE FORMATION	DÉC.	
JUIN	STAGE DE RESPONSABILITÉ EN ENTREPRISE	JANV.	SYNTHESE
JUIL.			

Malgré certaines différences avec F.I. telles qu'une moindre fréquence des stages en entreprise, la formation post D.U.T. privilégie les mêmes dimensions, et notamment le continuum connaissances - méthodes - communication. Néanmoins la population post D.U.T. de moindre ancienneté professionnelle que les stagiaires F.I. et de niveau de formation initiale plus scientifique, hiérarchise ce continuum. Nous reviendrons plus loin sur ce point.

## CHAPITRE II - AUTRES FORMATIONS SUPERIEURES DE TECHNICIENS

Nous présentons ici deux types de formation : des formations universitaires et une formation en école d'ingénieur.

### 1 - FORMATIONS UNIVERSITAIRES EN FORMATION CONTINUE

Les universités ont mis en place plusieurs cycles en formation continue accessibles à des techniciens. Ils s'inscrivent dans le contexte récent de la filière électronique - productique et visent à constituer un continuum de formation avec une étape obligatoire d'expérience professionnelle dans la discipline concernée. A titre d'illustration nous évoquerons le cycle de mécanique et le cycle d'électronique de l'Université Pierre et Marie Curie de Paris.

Depuis deux années, une licence de mécanique (option sciences pour l'ingénieur) est ouverte aux titulaires d'un B.T.S. ou d'un D.U.T. avec une expérience professionnelle minimale de deux années dans les domaines concernés. L'enseignement se fait à temps plein pendant une année universitaire et comprend une période de mise à niveau en mathématiques et physique ainsi que cinq modules en maths, thermodynamique, électronique, ondes et résistance des matériaux, informatique - programmation. Chaque promotion accueille quinze stagiaires.

Les responsables de cette formation ont passé un accord avec un groupe industriel de matériels professionnels pour réserver plusieurs places de stages à des techniciens de cette entreprise pour qu'ils puissent occuper des fonctions d'ingénieur après cette formation. Cette formation n'est pas reconnue par la Commission des Titres d'ingénieur.

Le cycle électronique présente un ensemble articulé de formations de différents niveaux.

Plusieurs enseignements d'initiation aux mathématiques ou à l'électronique sont ouverts aux techniciens, à raison d'une demi-journée par semaine pendant vingt-cinq semaines.

Un diplôme d'études universitaires de technicien supérieur (D.E.U.T.S.) en électronique et micro-informatique concerne les titulaires d'un Bac scientifique plus une année de premier cycle scientifique en vue d'une insertion professionnelle. L'enseignement comporte mille cent soixante-deux heures dont cent dix-sept heures de stage en laboratoire. La durée de la formation est de dix mois. Les programmes comportent des mathématiques, de l'électronique, de la programmation et de la micro-informatique, de la chimie, de la mécanique, de l'anglais et de l'expression écrite ou orale. Ce diplôme est du niveau d'un D.E.U.G. (première année A, plus une année de spécialisation).

La licence électronique, électrotechnique, automatique (E.E.A.) est accessible aux titulaires d'un B.T.S. ou d'un D.U.T. avec une expérience professionnelle minimale de deux années dans les domaines concernés. L'enseignement est dispensé à temps plein pendant une année universitaire. Il comprend une période de mise à niveau en maths et physique et quatre modules en mathématiques pour l'électronique, l'électrotechnique et l'automatique, en informatique de base, en systèmes linéaires, circuits et fonctions, en électromagnétisme. La capacité d'accueil de cet enseignement est de trente stagiaires.

Dans la foulée, les titulaires de cette licence peuvent s'inscrire en maîtrise E.E.A.. Cette maîtrise comporte un enseignement à temps plein pendant une année universitaire, soit un module obligatoire sur les systèmes électroniques et traitements de signaux, et quatre modules optionnels en micro-ondes, électronique, électrotechnique (énergie ou systèmes), en micro-informatique et micro-électronique.

Enfin un diplôme d'études supérieures spécialisées (D.E.S.S.) d'électronique et d'automatique (option commande de processus et instrumentation en temps réel) s'adresse directement aux ingénieurs et

cadres d'entreprise. Il comprend un enseignement à temps plein de six mois sur les processus, les commandes de processus, l'informatique répartie en temps réel, les traitements de signaux, ainsi que des cours de conception assistée par ordinateur (C.A.O.), de fabrication assistée par ordinateur (F.A.O.), robotique et logiciels, plus quatre mois de stage en entreprise. Cinq stagiaires suivent actuellement ce cursus.

Le continuum idéal des principales formations (il en existe d'autres plus spécialisées) s'établit comme suit :

- 1) D.E.U.T.S. électronique-micro-informatique ;
- 2) deux années d'expérience professionnelle ;
- 3) licence E.E.A. ;
- 4) maîtrise E.E.A..

Des aménagements du temps plein en temps partiel ou par étalement des congés formation sont possibles.

Les responsables de ces formations insistent en ce qui concerne les techniciens sur l'importance de l'expérience professionnelle et la nécessité d'acquérir une culture générale scientifique de base en mathématiques et physique appliquée (thermodynamique) ainsi qu'en électronique moderne pour que les techniciens puissent dialoguer avec les ingénieurs en titre et devenir eux-même ingénieurs.

Ces formations ne sont pas reconnues par la Commission des titres à la différence d'une formation initiale d'ingénieur diplômé en sciences et technologie (Bac plus cinq) accessible après un Bac C, D, ou E comprenant deux options : géophysique - géotechnique, mesure - contrôle - régulation.

Les techniciens, après ces formations, peuvent néanmoins envisager de passer cadre et d'exercer des fonctions d'ingénieur de production. En électronique, électrotechnique et automatique, ils sont encore peu nombreux : quatre stagiaires techniciens ou dessinateurs en licence



E.E.A., un stagiaire en maîtrise. Ils sont plus nombreux en mécanique, du fait de l'accord avec l'entreprise, soit une dizaine de stagiaires sur deux promotions.

Nous présenterons les données résultant de l'analyse de contenu des fiches de candidatures des techniciens de ces trois dernières formations.

## 2 - LA FILIERE DE FORMATION CONTINUE EN ECOLE D'INGENIEUR

L'Ecole Supérieure d'Electricité (SUPELEC), ainsi que d'autres écoles d'ingénieurs, peut être accessible par la formation continue. Les études durent trois années complètes. En dehors de la filière classique par concours après deux années de classes préparatoires (cent quatre-vingt-dix places par an), d'autres filières sont possibles.

Une filière concerne les meilleurs élèves diplômés d'un D.U.T. de génie électrique qui passent un concours pour entrer en première année spéciale (trente-cinq places). La formation est dominée par les mathématiques (cent soixante heures de cours et cent heures de travaux dirigés) avec parallèlement des enseignements d'analyse numérique d'informatique, de physique, d'électromagnétisme et d'anglais ainsi que dix séances de travaux pratiques d'électronique et de programmation.

Une autre filière prépare les étrangers titulaires d'un diplôme d'ingénieur à la deuxième année.

Enfin, une centaine d'admissions sur titres (d'ingénieurs, de maîtrise ou en promotion sociale) rejoignent les élèves précédents en seconde année, soit un total de trois cent vingt-cinq élèves.

L'enseignement de seconde année comprend un tronc commun portant sur une dizaine de matières à raison de quinze à vingt heures par

matière. Parmi celles-ci on peut citer la physique électronique des solides, la théorie des systèmes, l'automatique, l'électronique, l'informatique, l'économie et les langues (une heure et demie par semaine).

Trente-deux séances de travaux pratiques abordent plusieurs thèmes comme l'électronique industrielle, la conception assistée par ordinateur, les micro-processeurs, etc...

Au dernier trimestre le stagiaire choisit plusieurs enseignements optionnels en fonction de la section de troisième année dans laquelle il est admis (soit six modules sur quinze proposés).

Enfin, les stagiaires mènent en binôme ou en trinôme la conception d'un projet pendant six semaines.

L'enseignement de troisième année est plus spécialisé. Il est éclaté en onze sections :

- automatique ;
- conduite de processus industriel ;
- conception de systèmes en micro-électronique ;
- énergie électrique ;
- électronique industrielle ;
- électronique des matériaux ;
- électronique rapide ;
- instrumentation - métrologie ;
- informatique ;
- radio - communication ;
- télématique et systèmes d'information.

Dans chaque section les élèves suivent plusieurs cours et plusieurs travaux pratiques. Ils mènent un projet théorique et expérimental ainsi qu'une étude à l'occasion d'un stage de huit semaines dans un laboratoire industriel. Chaque promotion comprend parmi les titulaires

d'un D.U.T., qui sont pour la plupart encore en formation initiale, quelques stagiaires qui ont une expérience professionnelle de technicien, surtout des électroniciens. Nous avons interviewé l'un d'entre eux.

## ANNEXE - LE GUIDE D'ENTRETIEN

Le guide d'entretien aborde différents thèmes susceptibles d'éclairer la séquence des moments et espaces d'apprentissage - mobilisation des savoirs.

Le premier thème est celui de l'activité professionnelle à partir d'une description par le stagiaire de son activité lors du dernier emploi occupé jusqu'au premier emploi à l'entrée dans la vie active. Pour chacun des emplois le stagiaire rappelle sa classification, les fonctions assurées, les équipements, les techniques, les procédures de recueil et de traitement de l'information, les interlocuteurs rencontrés. D'autres activités dans le cadre de l'entreprise telles que l'activité syndicale ou toute activité associative sont également évoquées.

Le second thème aborde les stages de formation continue suivis pendant l'activité professionnelle, pendant ou après le temps de travail.

Le troisième thème est celui du suivi de la formation continue d'ingénieur du point de vue du vécu des connaissances, des aptitudes, de la pédagogie et de la mise en situation. Une attention particulière est portée sur les relations entre cette formation et l'expérience antérieure du stagiaire, ainsi que sur ses projets au sortir de la formation continue. Les stagiaires sont invités à expliciter leur conception de la fonction d'ingénieur par rapport à celle du technicien.

Le quatrième thème est celui des activités extra-professionnelles, activités de loisirs pendant la vie active ou en fin de scolarité.

Le cinquième thème traite de la scolarité sous l'angle des performances mais aussi des préférences en matières d'enseignement.

Enfin un sixième thème tourne autour de l'origine sociale et de l'environnement familial (niveau d'études, activités professionnelles des parents, des frères et soeurs et du conjoint).

1. - Activités professionnelles.

1.1. - Emploi actuel ou dernier emploi occupé ;

- Entreprise - établissement - taille - localisation - secteur ;
- fonction principale du service - taille ;
- classification de l'emploi.

1.1.1.- *Nature des tâches et conditions de travail :*

- . relations à des équipements spécifiques ;
- . recueil et traitement d'informations spécifiques - schémas procéduriers - niveau d'intervention ;
- . encadrement - si oui, nombre de personnes - (classifications) ;
- . participation à la gestion technique, économique, budgétaire, commerciale, activités de documentation :
  - \* lecture de revues scientifiques ou techniques dans le cadre du travail ;
  - \* travail d'analyse - travail de rédaction.

1.1.2. - *Dimension relationnelle :*

- . travail en groupe - réunions de travail ;
- . fréquence - objectifs - emplois et services concernés ;
- . expérience personnelle d'exposés - d'animation ;
- . participation à des formes d'organisation spécifiques du travail :
  - \* un cercle de qualité ;
  - \* un groupe de réflexion sur l'information ;
  - \* un groupe d'expression du type conseil d'atelier, etc... ;
  - \* relations avec la hiérarchie -exécution de consignes - consultation (pour quelles décisions ?) - projets encouragés ;

\* horaire fixe ou travail posté ;

\* premier emploi ? si non :

1.2. - Emplois précédents :

. dates d'occupation.

- Entreprise - établissement - taille - localisation - secteur ;

- Fonction principale du service - taille.

1.3. - Autres activités professionnelles :

- Activités d'enseignant ou d'animateur (monitorat, tutorat) ;

- Autres activités ;

- Activités syndicales ;

. mandat électif.

2. - F.P.C. antérieurement suivies - nombre de stages :

. internes à l'entreprise ;

. externes - organismes - dates - spécialités - niveaux - durée -  
fréquence (temps plein - temps partiel).

3. - La F.P.C. en cours.

3.1. - Accès

. à l'initiative de l'intéressé et/ou de l'entreprise ;

. relations avec un plan de formation de l'entreprise ;

. conditions d'entrée et de préparation :

\* examen - conditions négociées avec la hiérarchie -  
"facilités" d'emploi du temps.

3.2. - Suivi

. durée - fréquence - temps plein - temps partiel - nombre de  
collègues suivant la même formation ;

3.2.1.- Contenus pédagogiques :

- . cours - devoirs (modes de suivi ou de préparation) ;
- . stage de mise en situation individuelle, collective ;
- . rapports de stages individuels - collectifs.

3.2.2.- *Evaluation* :

- . examen - évaluation individuelle - collective - en cours - en fin.

3.2.3.- *Contenus thématiques* :

- . dont connaissances scientifiques, technologiques, de gestion, commerciales - langages ;
- . communication ;
- . organisation du travail (réelle - prescrite) ;
- . normes - aptitudes :
  - \* savoir produire - savoir gérer - savoir vendre - savoir parler - savoir rédiger - savoir communiquer ;
  - \* culture générale (littéraire - historique - artistique).

3.3. - Perspectives de carrière

- . dans la même fonction ;
- . dans une autre fonction ;
- . conception du rôle de l'ingénieur.

4. - Activités hors travail.

- Lectures : livres - revues - journaux spécialisés - non spécialisés - scientifiques - techniques - professionnels - non professionnels ;
- Vie associative - association du cadre de vie, culturelle ou sportive - autre (adhérent - membre actif) ;
- Autres loisirs.

5. - Etudes initiales.

- Formation la plus élevée :
  - . spécialité - diplôme - établissement.
- Etudes secondaires : spécialité - diplôme - établissement ;
- Pour chacune :
  - . performances (points forts - points faibles) ;

- . préférences ;
- . lectures complémentaires - non obligatoires ;
- . sensibilité à la technologie (aspect théorique, application),  
à l'organisation du travail, à la vie industrielle ;
- Autres activités pendant les études.

6. - Milieu familial d'origine

- . profession du père ;
- . profession de la mère ;
- . nombre de frères et soeurs ;
- . plus âgés - plus jeunes ;
- . professions ;
- . niveau scolaire du père, de la mère, des frères et soeurs ;
- . situation familiale actuelle ;
- . profession et niveau scolaire du conjoint ;
- . année de naissance.

ECHANTILLON TOTAL DES CURSUS DE STAGIAIRES ETUDIÉS

<b>C.E.S.I.</b>	Seconde année F.I.	25 AT et dessinateurs (1)
	Seconde année post D.U.T	15 AT (1)
<b>Pierre et Marie CURIE</b>	<u>E.E.A.</u>	
	Licence	3 AT et dessinateurs
	Maîtrise	1 AT
	<u>Mécanique</u>	
	Licence	8 dessinateurs
<b>SUPELEC</b>	Seconde année	1 AT (1)
Ensemble des organismes		53 AT et dessinateurs

-----  
(1) Dont entretiens guidés.



DEUXIEME PARTIE

---

ENTRETIENS AVEC LES STAGIAIRES DU C.E.S.I.

---

Pour présenter les données recueillies lors des entretiens avec les stagiaires du C.E.S.I., nous avons recensé d'abord les éléments les plus significatifs des situations antérieures à la formation continue d'ingénieur, soit autant de moments et d'espaces d'apprentissage et de mobilisation des savoirs. Ensuite, nous avons "développé" le cursus à partir du vécu de la formation continue d'ingénieur. Nous avons cherché à tester la continuité et la discontinuité entre l'expérience et le suivi de la formation, entre le cursus déjà accompli et le cursus projeté au sortir de la formation.

Nous avons donc tenu compte à la fois des conditions objectives et subjectives des cursus. L'apprentissage et la mobilisation des savoirs dépendent pour partie des normes d'organisation de chaque espace (école, entreprise, famille) qui fixent autant de zones de savoirs accessibles ou mobilisables (savoirs théoriques, savoirs pratiques, connaissances et aptitudes), que l'on retrouve plus ou moins valorisées dans la formation d'ingénieur.

L'individu assimile ces savoirs en fonction de ses projets. Un enjeu particulièrement saisissable au moment de la formation continue d'ingénieur, est la valorisation de l'expérience antérieure ou la validation des acquis en même temps que la possibilité de développer une nouvelle expérience, de nouveaux acquis.

La mise en perspective de tous ces éléments chez les techniciens en formation d'ingénieur peut esquisser les conditions selon lesquelles un technicien peut devenir ingénieur, notamment quels sont les acquis de l'expérience de technicien et les nouveaux acquis nécessaires par rapport aux composantes de la qualification d'ingénieur.

## CHAPITRE I - SITUATIONS ANTERIEURES A LA FORMATION CONTINUE D'INGENIEUR

Nous traiterons successivement du champ professionnel, des formations continues antérieurement suivies, de la scolarité, des activités de loisirs et de l'environnement familial des stagiaires, avant de typer leur cursus.

### 1 - LE CHAMP PROFESSIONNEL

Cette notion recouvre les différents emplois occupés. Il s'agit de rechercher à travers les descriptions d'emplois si les stagiaires en formation d'ingénieur sont des techniciens comme les autres ou au contraire, s'ils ont assumé un rôle spécifique du point de vue du rapport à la technologie, des dimensions relationnelles, des rapports avec le management. Il s'agit enfin, de rechercher la continuité ou la discontinuité du cursus professionnel à travers les changements d'emplois.

### *LES CARACTERISTIQUES DU DERNIER EMPLOI*

La plupart des stagiaires de l'échantillon occupaient avant d'entrer en formation d'ingénieur un emploi d'agent technique principal, de technicien supérieur premier ou second échelon du niveau V de la Convention collective de la métallurgie ou assimilée (classifications d'entreprise nationale).

Tous les stagiaires, sauf un, travaillaient dans une grande entreprise :

. trois stagiaires dans deux entreprises nationales du secteur de l'énergie ;

. trois stagiaires dans la construction électrique ou l'électronique (dont un dans une entreprise nationale) ;

. trois stagiaires dans la métallurgie (dont deux dans deux entreprises nationales) ;

. un stagiaire dans un centre hospitalier ;

. un stagiaire sur postes intérimaires dans de grandes entreprises ;

. un seul stagiaire travaillait dans une entreprise moyenne de construction métallique.

Les fonctions de recherche, d'études ou de préparation du travail l'emportent très nettement sur celles de réalisation.

Les responsabilités sont plus souvent des responsabilités de coordination que d'encadrement au sens strict (deux stagiaires seulement). Ces techniciens de l'échantillon ont assumé des fonctions de représentation de l'entreprise vis-à-vis d'interlocuteurs extérieurs.

La plupart d'entre eux ont mené des activités de négociation techniques voire commerciales avec les fournisseurs ou la clientèle. La moitié d'entre eux ont exercé la gestion d'un budget propre d'importance variable (trois cent mille francs à trois millions quatre cent milliers de francs).

La plupart de ces techniciens sont intervenus sur des domaines technologiques avancés (nouveaux composants ou matériaux, automatismes, logiciels). Deux d'entre eux ont été reconnus par une communauté scientifique. Le travail quotidien comportait la rédaction de notes techniques, voire pour certains de rapports scientifiques, et en tout état de cause, la consultation d'une importante documentation technique ou professionnelle.

### 1/ Techniciens de recherche

REINE, stagiaire F.I., était chargée d'affaires dans un service assurant la coordination des programmes d'études et recherche d'un département de production d'ensembles nucléaires d'un établissement d'entreprise nationale situé en province. Elle travaillait en équipe avec deux ingénieurs et un autre technicien. Son travail consistait à faire la synthèse de rapports d'études en relation avec plusieurs laboratoires de recherche de l'entreprise. Elle exerçait une responsabilité budgétaire. Elle était entrée dans ce service pour son expérience au sein du même

département en matière de matériels de contrôle très sophistiqués (1) et de relations avec les sous-traitants de l'entreprise. A ce titre, elle avait mené en équipe des travaux sur les procédés de fonderie de matériaux spéciaux soldés par le dépôt d'un brevet d'innovation.

BRUNO, stagiaire F.I., travaillait en région parisienne dans un service de physique appliquée, d'un centre d'essai et de recherche rattaché à la direction des études d'une entreprise nationale de production et distribution d'énergie. Ce service d'une vingtaine de personnes était animé par un ingénieur ayant sous ses ordres plusieurs ingénieurs responsables de projets d'études. Ces derniers commandaient plusieurs techniciens de recherche et informaticiens. Le travail de B. consistait en des manipulations techniques sur la présence d'hydrate dans les gaz et plus spécialement sur la mise au point d'un banc de mesure automatique, la partie théorique du travail étant assumée par les ingénieurs. Il participait néanmoins aux méthodes, ainsi qu'aux achats en relation avec les sous-traitants.

ANDRE, stagiaire post D.U.T., travaillait dans un service de quatre-vingts chercheurs et techniciens d'une unité de recherche fondamentale en physique nucléaire située en région parisienne appartenant à la même entreprise que celle de REINE. Sous les ordres d'un ingénieur physicien, il était chargé de l'installation d'un nouveau laboratoire autour d'un détecteur de particules. Cette mission lui avait été confiée après une expérience sur un autre équipement (accélérateur de particules). Il était responsable d'une partie très spécifique du nouvel équipement (bobines très lourdes aux normes techniques infinitésimales). Responsable d'un budget de un million de francs, A. était chargé des contacts avec les fournisseurs. A ce titre, il avait entrepris le rachat des bobines déjà utilisées. Il était en outre consulté par le chef de service sur certains choix opérés (le plus souvent par des ingénieurs) pour d'autres

---

(1) Problèmes spécifiques du contrôle non destructif de l'énergie, pièces mécaniques en alliages spéciaux.

matériels. Il était le seul technicien du service à avoir signé une publication scientifique (sur la mise au point d'un schéma d'utilisation de gaz pour la détection des particules) ayant abouti à la conception et à la mise en route d'un matériel encore aujourd'hui compétitif et dont les éléments de fonctionnement avaient été poussés à la limite de leur performance. A. occupait dans le service une position de fait intermédiaire entre les ingénieurs en titre et les autres techniciens.

## 2/ Techniciens d'études et dessinateurs-projeteurs

MARC, stagiaire F.I., travaillait comme technicien d'un bureau d'études de génie civil rattaché au service d'entretien - travaux neufs d'un gros établissement de construction navale situé dans l'Ouest. Le bureau d'études était dirigé par un ingénieur des Mines. Le titulaire avait été chargé de plusieurs études concernant les bâtiments de l'entreprise ou des projets sous-traités sur des problèmes particuliers de la construction navale (conteneurs). Il exerçait une responsabilité au niveau de la réalisation du travail de conception et redistribuait le travail à plusieurs dessinateurs. Chargé de dépenser une partie des budgets de plusieurs millions de francs (entre trois et douze, selon les projets), il assurait le lancement des appels d'offre, la négociation technique et financière, la passation des marchés, ainsi que le suivi de la réalisation et de la réception sur les chantiers. Ce type d'activité exigeait un travail important de consultation de documents divers (documentation technique, journaux et revues spécialisées, banque documentaire, normes de l'Association française de normalisation (A.F.N.O.R.), journal officiel) ainsi que la rédaction de notes techniques.

GILBERT, stagiaire F.I., travaillait dans un bureau d'études mécaniques d'une division de production dans un établissement de la région parisienne d'une grande entreprise de matériels d'électronique professionnelle. Technicien d'études, il participait aux activités d'une équipe de quatre personnes sous la direction d'un ingénieur (chef de projet). L'objet des études était la réalisation d'épures de systèmes de visualisation par simulateurs pour divers matériels ou engins tels que

des chars, des avions militaires ou civils. Les contraintes techniques étaient définies avec le client (champ visuel maximal pour des systèmes à lames semi-réfléchissantes pour un encombrement minimal au niveau des cabines de pilotage) avant d'être lancées en bureau d'études.

Chaque projet réalisé nécessitait le travail de plusieurs dessinateurs, puis l'achat des éléments d'optiques auprès des fournisseurs, leur vérification (par le titulaire), leur lancement en production (le titulaire intervenant directement dans la gestion du planning des monteuses). Ce travail faisait intervenir à la fois un savoir-faire de mécanique fine et un savoir en matière d'optique. Le titulaire avait participé auparavant à la mise au point de périscopes ou têtes optiques permettant la restitution des images par processus analogique aux cabines de pilotage d'engins terrestres, ainsi qu'au suivi de leur maintenance.

JOEL, stagiaire post D.U.T., travaillait dans un laboratoire d'études de la division informatique d'un établissement d'une grande entreprise de matériel électronique, situé en région parisienne. Sous la responsabilité d'un ingénieur, il faisait partie d'une équipe comprenant un ingénieur en logiciel, un ingénieur électronicien et deux agents techniques électroniciens. Le projet de l'équipe concernait l'étude d'un terminal graphique pour la conception assistée par ordinateur (C.A.O.) et plus spécialement la pré-étude d'un module composé de circuits électroniques et de cartes. La mise au point du prototype et de son logiciel précédait le lancement de pré-série réalisée dans une usine de province pour déboucher sur une fabrication de deux cents unités par an pendant cinq ans. Le titulaire intervenait dans l'étude des fonctions de cartes du module destinées à établir les formes et les cotes des pièces ou sous-ensembles électroniques à réaliser. Il contactait les fournisseurs des composants retenus pour la maquette. Il mettait au point le module et pouvait participer à l'installation et au dépannage du produit chez le client. Le titulaire n'avait pas d'activité de négociation commerciale avec la clientèle, ni de responsabilité budgétaire. La première était du ressort des ingénieurs et des commerciaux, la seconde de la Direction de la division informatique.

JACQUES, stagiaire F.I., était dessinateur-projeteur dans un bureau d'études d'une entreprise moyenne de construction métallique de province. Il recevait du service commercial de l'entreprise le dossier sur le produit pour la détermination des sections de l'ouvrage et des différents calculs de structure. Il assurait de fait un encadrement de trois autres dessinateurs et, à ce titre, répartissait les tâches (fonction assumée auparavant par un ingénieur en titre des Travaux Publics). Il entretenait des relations suivies avec le client ainsi qu'avec le Centre d'études de la profession. J. avait occupé auparavant des fonctions de calcul et d'ordonnement des montages d'ouvrages dans la même entreprise.

MARCEL, stagiaire F.I., était dessinateur-projeteur intérimaire. Pendant la dernière année de son activité, il était inscrit sur une quarantaine de listes de sociétés d'intérim. Il avait pu ainsi accomplir de nombreuses missions dans des domaines variés depuis le traitement des eaux jusqu'à la recherche pétrolière off-shore, en passant par les fabrications de tuyauterie industrielle, de climatisation. A chacune des missions M. travaillait sur de petits projets. Il avait été auparavant spécialisé dans le dessin des matériels de froid et climatisation.

### 3/ Techniciens de préparation du travail

JEROME, stagiaire F.I., travaillait en région parisienne au service central des méthodes d'une direction technique dans un groupe automobile. Il appartenait à une section spécialisée dans les installations autres que les outillages mobiles et intervenait sur les méthodes des installations de peinture. A ce titre, il participa à plusieurs chantiers successifs :

- un atelier de traitement de surface pour la cataphorèse (1), le trempage, la cuisson et les finitions des carrosseries de véhicules industriels ;

-----  
(1) Préparation des tôles pour éviter la corrosion.



- une installation de laquage automatisé des intérieurs de fourgons ;

- deux autres ateliers pour cars.

Chaque projet était conduit par une équipe de trois personnes sous la responsabilité d'un ingénieur. Le titulaire participait à toutes les phases du projet avec notamment une responsabilité en matière budgétaire, soit une partie de budgets située entre un million sept cent mille et trois millions quatre cent mille francs. Il était associé à la définition du cahier des charges (nature des procédés technologiques et établissement des gammes opératoires). Il participait aux négociations avec les usines concernées pour la signature du cahier des charges, ainsi qu'à celles avec les fournisseurs pour les gros achats. Son emploi du temps comprenait autant de consultation de documents techniques que de visites de salons spécialisés en matière de traitement de surface industriel. Le titulaire avait acquis auparavant une expérience de méthodes et devis pour des matériels médicaux d'une petite entreprise de province.

MARIUS, stagiaire F.I., travaillait aussi en région parisienne comme préparateur de travaux neufs dans un service d'études et de méthodes d'une grosse entreprise de fonderie. Le service comprenait un chef de service et trois personnes. M. participait à l'étude des gammes de fabrication, des temps prévisionnels et des postes de travail sur des équipements d'ébarbage de pièces de fonderie, ainsi qu'à leur mise en route et leur suivi, ces pièces étant destinées à la fabrication de cycles à moteur.

M. avait une expérience de dessin industriel des outils d'ébarbage. Il travailla une année à temps plein sur la préparation et la mise en place d'un équipement automatisé de coulée. Il eut la responsabilité d'un budget de deux millions de francs et assura une partie des achats des ensembles mécaniques de l'installation. M. assurait l'animation de journées d'information sur les questions de sécurité à l'occasion de la mise en route de nouveaux équipements.

#### 4/ Techniciens d'installation ou d'entretien

PAUL, stagiaire F.I., travaillait dans le même établissement d'une entreprise de matériel électronique que JOEL (stagiaire post D.U.T.) mais dans un service d'une autre division : unité de mise en service de matériels de péages autoroutiers, rattachée à une division transports. Il intervenait successivement sur différents chantiers pour la livraison et la mise en route des péages. Chaque chantier était dirigé par un chef de chantier et comprenait une trentaine de personnes. P. avait des activités très diversifiées puisqu'il participait aux études, s'occupait de problèmes techniques spécifiques concernant la programmation des matériels, et assumait non seulement la coordination technique de l'installation mais aussi la négociation des délais avec le client. Il était placé sous l'autorité d'un directeur technique de l'entreprise et pouvait avoir des contacts avec la direction générale de l'entreprise. L'emploi entraînait une grande mobilité et chaque chantier durait six mois. En fin de chantier P. formait sur le tas les personnels d'exploitation et de maintenance des péages. P. accomplit une mission de représentation aux U.S.A. au cours de laquelle il rencontra des Présidents Directeurs Généraux américains. Son entreprise lui proposa même de devenir un correspondant permanent aux U.S.A.. P. avait acquis auparavant une expérience sur la régulation du trafic routier dans une administration.

CLAUDE, stagiaire post D.U.T., était adjoint technique d'un centre hospitalier de province. Il s'occupait de l'entretien du gros et second oeuvre dans un service technique dirigé par un ingénieur couvrant à la fois les bâtiments et le matériel médical. Le service était divisé en quatre sections, chacune étant dirigée par un adjoint technique, dont C.. Le titulaire avait une vingtaine d'ouvriers sous ses ordres. Il avait d'abord une responsabilité de planning des travaux. Pour les travaux il passait environ trente mille francs de commandes par mois. Il représentait l'hôpital dans les réunions de chantiers pour les travaux sous-traités et était responsable des normes de qualité. Il était chargé, pour l'ensemble de l'hôpital, de la sécurité et, à ce titre, pouvait

conduire de petites études et devait coordonner les permanences vingt-quatre heures sur vingt-quatre. Il animait aussi des séances d'information sur les problèmes de sécurité dans une école d'infirmières. C. avait acquis une expérience de métreur de gros oeuvre dans une autre entreprise.

Quatre stagiaires avaient des activités professionnelles parallèles à leur emploi.

REINE et GILBERT étaient délégués du personnel de leur établissement sur liste syndicale. CLAUDE était vice-président d'une amicale du personnel de l'établissement. A ce titre il assura la restructuration d'une coopérative d'achats et gérait les budgets d'un club de foot-ball et d'un club de photographie. Ils appartenaient tous les trois au secteur public ou nationalisé.

MARC avait été secrétaire de l'association régionale des diplômés de l'I.U.T. dont il avait acquis le diplôme en formation continue. Il cessa ces fonctions avec la disparition de l'association.

Le rappel des activités du dernier emploi occupé par les techniciens de l'échantillon fait apparaître l'importance des interventions d'innovation.

Ces techniciens appartiennent au secteur de l'énergie ou de l'électronique professionnelle. Ils travaillent dans la recherche, les études ou la préparation du travail.

Les techniciens qui ont une responsabilité budgétaire travaillent tous, sauf un (MARC), sur une technologie nouvelle. On peut faire l'hypothèse que la frontière entre le travail de technicien et celui d'ingénieur est d'autant plus instable qu'on se situe en amont d'une production innovante ou sur un projet spécifique à l'unité. Les spécialités qui associent l'innovation et la gestion chez les techniciens sont l'électronique ou les mesures physiques.

TECHNICIENS TRAVAILLANT SUR DE NOUVELLES TECHNOLOGIES

	FONCTION	SECTEUR	STAGE
<u>AVEC RESPONSABILITE BUDGETAIRE</u>			
Reine	Recherche	Energie	F.I.
Jérôme	Préparation	Automobile	F.I.
Marius	Préparation	Fonderie	F.I.
Paul	Installation	Electronique Professionnelle	F.I.
André	Recherche	Energie	F.I.
<u>SANS RESPONSABILITE BUDGETAIRE</u>			
Bruno	Recherche	Energie	F.I.
Gilbert	Etudes	Electronique Professionnelle	F.I.
Joël	Etudes	Electronique Professionnelle	Post D.U.T.

**CURSUS PROFESSIONNEL ET CHANGEMENTS D'EMPLOIS**

La plupart des stagiaires de l'échantillon ont occupé au moins deux emplois et ont changé d'entreprise.

FREQUENCE DES CHANGEMENTS D'EMPLOI ET D'ENTREPRISE

	NOMBRE D'EMPLOIS	NOMBRE D'ENTREPRISES	ANCIENNETE
Reine	4	1	15 ans, 7 mois
Marius	4	2	12 ans
Jérôme	3	3	10 ans, 11 mois
Jacques	3	1	10 ans, 6 mois
Marc	3	2	9 ans, 4 mois
Gilbert	4	3	8 ans, 3 mois
Paul	2	2	7 ans, 6 mois
Bruno	2	2	6 ans
Claude	2	2	2 ans, 5 mois
André	2	1	2 ans, 11 mois
Joël	1	1	3 ans

MARCEL, stagiaire F.I., avec une ancienneté professionnelle de sept ans un mois a occupé quatre emplois permanents dans quatre entreprises avant d'accomplir plusieurs missions d'intérim.

La plupart des stagiaires ont changé de fonctions, hormis quatre techniciens d'études et de recherche. La plupart des mouvements concernent le passage des fonctions d'installation ou de fabrication aux fonctions de préparation et d'études.

FONCTIONS DU PREMIER ET DU DERNIER EMPLOI

DERNIER EMPLOI / PREMIER EMPLOI	INSTALLATION ENTRETIEN	PREPARATION DU TRAVAIL	ETUDES	RECHERCHE
Installation Entretien Fabrication		Marius Jérôme	Gilbert	Bruno
Préparation du travail			Marc	Reine
Etudes	Paul Claude		Joel Jacques Marcel	
Recherche				André

Tous les stagiaires qui ont changé de fonctions ont changé aussi de classifications.

Certains stagiaires ont même débuté comme ouvriers.

Deux stagiaires sont passés de la fabrication à la préparation du travail.

MARIUS, technicien de méthodes, avait débuté comme ouvrier d'entretien d'une chaîne d'atelier de bonneterie d'une usine de chaussures. Il put apprendre le travail de la mécanique avec de vieux compagnons mais quitta son emploi à cause de son niveau de salaire et pour des raisons d'éloignement de son domicile. Il entra dans l'entreprise actuelle comme ajusteur professionnel d'un atelier de remise en état de moules pour la fabrication de pièces mécaniques. Il travaillait en équipe, dans des conditions difficiles (saleté, huilage, métal en fusion). Il devint dessinateur d'études d'outils d'ébarbage, assurant les corrections des cotes déjà réalisées.

JEROME, technicien de méthodes, avait commencé comme testeur de centraux téléphoniques dans une entreprise de téléphonie. Il quitta son emploi pour entrer dans une P.M.E. de matériel dentaire, en province, où il put en tant que technicien de méthodes aborder l'ordonnancement, le lancement et le planning des fabrications ainsi que la gestion du devis. Il rejoignit l'entreprise actuelle en région parisienne.

Deux stagiaires ont quitté la fabrication pour rejoindre les études ou la recherche.

GILBERT, technicien d'études, avait débuté pendant plusieurs mois comme chauffeur-livreur d'une usine de transformateurs miniaturisés où occasionnellement il faisait du câblage en atelier. Il entra comme Pl dépanneur électromécanicien dans une P.M.E. de dépannage de chariots élévateurs. Après une mission d'intérim de dessinateur de petites études, il entra comme agent technique d'un bureau d'études dans l'entreprise actuelle.

BRUNO, technicien de recherche, avait commencé comme technicien d'entretien d'une P.M.E. de province fabriquant des cagettes de bois. Il

intervenait sur des installations automatisées. Il entra ensuite dans l'entreprise actuelle en région parisienne.

Deux autres stagiaires sont passés de la préparation du travail aux études et à la recherche.

MARC, technicien d'études, après plusieurs activités d'appoint (manoeuvre, dessinateur, brancardier) débuta comme adjoint technique d'une P.M.E. de menuiserie métallique en province. Il assura le suivi de plusieurs chantiers de résidences de bord de mer avant de rejoindre l'entreprise actuelle dans la même région, comme agent technique d'ordonancement.

REINE, technicienne de recherche, est entrée directement dans l'entreprise actuelle comme technicienne. Elle y a occupé plusieurs emplois. D'abord, elle travailla en équipe sur l'expérimentation de procédés de fonderie sur matériaux spéciaux. Ensuite, elle expérimenta seule plusieurs méthodes de contrôle. Chacune de ces activités fut sanctionnée par le dépôt d'un brevet. Puis elle entra dans son département actuel pour le suivi des procédures de contrôle de qualité avant de devenir technicienne chargée d'affaires.

Deux techniciens ont suivi un itinéraire inverse des précédents, quittant les études pour rejoindre l'installation ou l'entretien.

PAUL, technicien d'installation, avant d'entrer dans l'entreprise actuelle, travaillait comme agent contractuel d'un service d'exploitation du Ministère de l'Équipement situé en province. Il était responsable d'études sur la régulation du trafic routier et autoroutier de sa région. Il faisait un travail d'enquête et d'analyse, en même temps qu'il établissait le cahier des charges de chaque chantier pour lequel il faisait les appels d'offres et en suivait la réalisation. Il traita des problèmes diversifiés et eut la responsabilité de budgets importants. Il participa aussi à plusieurs groupes de travail du Ministère.

CLAUDE, stagiaire post D.U.T. et adjoint technique d'entretien, occupa avant son dernier emploi, un emploi de métreur de gros oeuvre en province dans un cabinet de coordination de chantier, après avoir été plusieurs mois demandeur d'emploi. En dehors du temps de travail, il établit un programme informatique de métré. Il quitta son emploi pour des raisons de salaire, parcequ'on ne lui offrait qu'un contrat à durée déterminée, et parce qu'il était éloigné de sa famille, qu'il rejoignit en saisissant l'opportunité d'un emploi disponible dans un centre hospitalier.

Les autres stagiaires n'ont pas changé de fonction. Trois d'entre eux ont eu une classification relativement stagnante, deux pour des raisons d'ancienneté, un par précarité d'emploi (MARCEL).

MARCEL, dessinateur-projeteur, avait débuté en région parisienne dans une entreprise de construction métallique comme dessinateur-projeteur. Il quitta l'entreprise pour travailler dans une multinationale au contrôle des plans de plates-formes pétrolières off-shore. Licencié économique, il retrouva du travail dans une agence pour l'installation d'équipements frigorifiques pour laquelle il fit des études de devis. Refusant après deux ans d'activité un travail qu'il considérait comme routinier, il entra comme dessinateur-projeteur dans une entreprise moyenne de province, d'installation du même genre d'équipements. Il fut licencié après un an et retourna en région parisienne pour accomplir des missions d'intérim.

ANDRE, technicien de recherche et stagiaire post D.U.T., a occupé deux emplois dans la même entreprise. Il débuta par un emploi de recherche pour lequel il fut amené à prendre des initiatives sur le renouvellement des matériels, entra en conflit avec son supérieur hiérarchique et changea de service.

JOEL, technicien d'études et stagiaire post D.U.T., n'a occupé qu'un seul emploi.



JACQUES, dessinateur-projeteur, n'a connu qu'une seule entreprise en province (une entreprise moyenne de construction métallique). Il entra comme dessinateur sur plans pendant trois ans au cours desquels il put opérer certains calculs sur ordinateur. Après une expérience en matière d'ordonnancement et de lancement, il revint en bureau d'études pour y prendre progressivement des responsabilités et terminer en position de cadre assimilé.

La plupart des changements d'entreprises ont correspondu à un changement de secteur entre le premier et le dernier emploi.

Trois stagiaires ont rejoint l'industrie :

PAUL, a quitté l'administration, GILBERT, une entreprise de service, pour entrer dans les matériels électroniques professionnels. MARC, a quitté la construction pour rejoindre la construction navale.

Les autres changements de secteurs sont internes à l'industrie :

- MARIUS, de l'industrie de la chaussure à la fonderie ;
- BRUNO, de l'industrie mécanique du bois à l'énergie ;
- JEROME, de l'industrie des matériels professionnels (téléphonie) à la construction automobile ;
- MARCEL, a quitté la construction métallique pour accomplir de nombreuses missions de service dans différents secteurs de l'industrie.

Enfin, la plupart de ces changements n'impliquaient pas un changement radical de spécialité :

- . génie civil pour MARC et CLAUDE ;
- . dessin industriel pour JACQUES et MARCEL ;
- . mécanique pour GILBERT ;
- . génie électrique pour BRUNO ;
- . électronique pour JEROME ;
- . mesures physiques pour ANDRE.

JOEL (électronicien) n'a occupé qu'un seul emploi.

PAUL (électronicien) n'exerça pas directement sa spécialité lors de son premier emploi.

MARIUS (mécanicien) et REINE (assistante d'ingénieur) acquièrent plusieurs spécialités dans la même entreprise.

## 2 - LES ACTIVITES DE FORMATION CONTINUE

Onze des stagiaires de l'échantillon avaient déjà suivi plusieurs stages de formation continue. Deux éléments de cette formation semblent les plus discriminants : le moment auquel le stagiaire est entré en formation continue et le contenu de cette formation.

Le moment diffère selon le niveau de la formation initiale. Les contenus de formation continue sont à rapprocher de la spécialité de l'emploi occupé par les stagiaires.

Les titulaires d'un diplôme de formation initiale de niveau III entrent plus tôt que les autres en formation continue (dès leur premier emploi). Cette dernière est générale et correspond au premier ou second cycle du C.N.A.M.. Les études du C.N.A.M. en cours du soir ou à temps partiel comprennent un cycle préparatoire (de un ou deux ans) en maths et physique, un premier cycle A (de trois ou quatre ans) autour de sept valeurs pour obtenir le diplôme du premier cycle technique (D.P.C.T.) et un second cycle B (de deux ou trois ans) autour de cinq valeurs pour obtenir le diplôme d'études supérieures techniques (D.E.S.T.), enfin, un ou deux ans de cycle complémentaire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur du C.N.A.M., soit une durée totale minimale de sept à onze ans d'études.

Les stagiaires du C.E.S.I. ont suivi les cycles du C.N.A.M. pour entretenir et développer leurs connaissances en mathématiques et physique sans toutefois viser par cette voie l'obtention du titre d'ingénieur.

Les autres stagiaires titulaires d'un diplôme initial de niveau IV ont repris des études en formation continue après leur premier emploi. Certains ont obtenu ainsi un diplôme de niveau III (brevet de technicien supérieur ou diplôme universitaire de technologie).

Plusieurs stagiaires ont suivi les cours du C.E.F.I. (cycle préparatoire au C.E.S.I. et intégré à ce dernier depuis 1980) avant d'entrer au C.E.S.I.

Nous présenterons l'expérience de formation continue de chaque stagiaire en distinguant les stagiaires F.I. et ceux post D.U.T., la formation générale et les formations centrées sur la fonction occupée, en rappelant l'emploi occupé au moment de chaque stage de formation continue.

PAUL, diplômé d'un D.U.T. de génie électrique, commencé la formation continue pendant son premier emploi de technicien d'études au Ministère de l'Équipement. Il a suivi les cours du soir de plusieurs valeurs du second cycle B du C.N.A.M. en maths, physique et automatismes. Il tenta ensuite d'entrer à l'École Universitaire d'Ingénieurs de Lille (E.U.D.I.L.), mais sans succès.

JACQUES, diplômé d'un B.T.S. en construction métallique, a commencé la formation continue pendant son premier emploi de dessinateur calculateur en suivant les cours du soir du C.N.A.M. sur le langage FORTRAN. Il reprit la formation continue pendant son troisième et dernier emploi en suivant les cours du soir, soit une unité de valeur de physique du premier cycle A du C.N.A.M. et ensuite les cours par correspondance du C.E.F.I. (électricité et thermodynamique).

REINE, titulaire d'un B.T.S. d'assistant d'ingénieur, a suivi une formation continue dès son premier emploi de technicienne de recherche. Elle suivit les cours à temps partiel du second cycle B du C.N.A.M.. Lors de son second emploi de technicienne de méthodes de contrôle, elle fit un stage de créativité à la Chambre de Commerce sur son temps de travail.

Pendant le troisième emploi (contrôle et sous-traitance), elle suivit plusieurs stages, toujours sur le temps de travail : anglais technique, gestion de la qualité (Association Française des Qualiticiens), fiabilité en mécanique dans un institut national de sciences appliquées (I.N.S.A.).

Enfin, pendant son dernier emploi de chargée d'affaires, elle suivit un stage d'organisation interne à l'entreprise (méthode PERT) et les cours par correspondance du C.N.T.E., sur l'organisation du travail administratif. Les derniers mois, elle prépara le C.E.F.I.

BRUNO, diplômé d'un B.T.S. d'électrotechnique, entra en formation continue lors de son second emploi de technicien de laboratoire de recherche. Il prépara le cursus de formation promotionnelle interne à l'entreprise. Il échoua au concours d'entrée directe en seconde année. Il suivait parallèlement en cours du soir une valeur de maths du cycle A du C.N.A.M.. Il participa aussi à des sessions de l'entreprise, sur le temps de travail, consacrées à une initiation à l'informatique et à l'expression.

MARCEL, titulaire d'un baccalauréat de technicien (BTn F2) d'électronique, après son deuxième emploi prépara pendant trois ans en cours du soir un B.T.S. de froid climatisation qu'il obtint. Il suivit également les enseignements du premier cycle du C.N.A.M.

JEROME, titulaire d'un B.T. d'électromécanique, pendant son deuxième emploi de technicien de méthodes de fabrication de matériels dentaires fit un stage de six mois au Bureau des temps élémentaires. Pendant son troisième emploi de préparateur du travail dans la construction automobile, il fit un stage interne sur l'ergonomie et suivit les cours du C.N.A.M. ainsi que ceux du C.E.F.I.

GILBERT, titulaire d'un B.T. de micromécanique, commença la formation continue lors de son troisième emploi de technicien d'études des matériels professionnels. Il prépara pendant deux ans en cours du soir un B.T.S. de micromécanique qu'il obtint. Avec l'accord de son entreprise pendant son quatrième emploi, il prépara le C.E.F.I.

MARC, après avoir échoué au baccalauréat de technicien (BTn F4) de génie civil, entra dans la vie active. Pendant son second emploi de technicien d'études des travaux d'entretien, il prépara un D.U.T. de génie civil, deux ans en cours du soir et une année en congé individuel de formation. Il fut reçu.

MARIUS, titulaire d'un C.A.P. de mécanique générale, alors qu'il était ajusteur P2 dans son deuxième emploi, réussit un C.A.P. de dessinateur industriel en construction mécanique par les cours du soir. Il arrêta la formation continue et la reprit pendant son quatrième emploi de préparateur de travaux neufs. Il fit un stage de plusieurs mois au Bureau des temps élémentaires. Il prépara en cours du soir un B.P. de dessin industriel qu'il obtint et suivit le premier cycle A du C.N.A.M.. Enfin, avec l'accord de son entreprise, il prépara le C.E.F.I.

Deux stagiaires post D.U.T. ont suivi la formation continue.

CLAUDE, titulaire d'un D.U.T. de génie civil, dès son premier emploi de métreur de gros oeuvre, bénéficia d'un stage de langage BASIC chez un constructeur de matériel informatique.

ANDRE, titulaire d'un D.U.T. de mesures physiques, commença en cours du soir le cycle B du C.N.A.M. en maths et physique au moment de son second emploi. Il suivait aussi des cours du soir d'optique dans un I.U.T.

Le suivi de la formation continue des techniciens de notre échantillon (à une exception près, un stagiaire post D.U.T.) est donc fréquent. Les salariés des entreprises nationales ont davantage bénéficié d'une aide de leur entreprise.

Seuls REINE, JEROME et MARIUS ont été incités à suivre des stages d'application de leur fonction ; GILBERT ainsi que MARIUS ont été aidés pour préparer le C.E.F.I.

Une partie des stages peut être considérée comme faisant partie de l'activité professionnelle. L'autre est davantage articulée avec le système de formation initiale.

Tout se passe comme si les techniciens titulaires d'une formation initiale de niveau III, dès l'entrée dans la vie active, souhaitent entretenir et développer leur bagage de formation scientifique et technique pour accélérer leur carrière de technicien et amorcer la préparation d'une carrière d'ingénieur.

### 3 - SCOLARITE ET FORMATION INITIALE

Les stagiaires du C.E.S.I. ont quitté l'école au niveau IV ou III. Leur filière de scolarité secondaire a été technique ou générale, plus rarement professionnelle.

Un seul stagiaire est entré dans la vie active avec un C.A.P..

Quatre stagiaires ont quitté l'école au niveau IV : deux stagiaires ont suivi la filière du B.T., et deux autres stagiaires celle du BTn, dont un non diplômé.

Les autres stagiaires sont sortis de l'école avec un B.T.S. ou un D.U.T., les uns après un B.T. ou un B.T.n., les autres après un Baccalauréat général scientifique.

La plupart ont achevé leurs études secondaires au début des années soixante-dix, c'est-à-dire au moment où les BTn décollaient numériquement par rapport aux B.T., certains B.T.n se substituant à ces derniers (exemples du BTn F2 électronique, du BTn F5 de physique, du BTn F10 microtechnique) (1).


---

(1) On peut se référer, pour plus de développements, aux travaux de Françoise MEYLAN "Evolution des formations dans les spécialités mécanique et connexes de 1955 à 1980" in : *Dossier Formation et Emploi. Les emplois de la mécanique* - Paris : CEREP (Collection des études n°7) mai 1984, ou à l'article : "De l'E.N.P. au BTn ou l'évolution d'une filière de l'enseignement technique" - *Formation-Emploi* n°4 - Octobre-décembre 1983.

Nous ne reviendrons pas sur les relations entre le niveau de sortie de l'appareil scolaire et le moment de reprise d'études en formation continue. Nous présentons dans le tableau suivant pour chaque stagiaire ses principaux diplômes de formation initiale et continue.

PRINCIPAUX DIPLOMES DE FORMATION INITIALE ET CONTINUE (tableau page suivante)

Légende :

Formation initiale : 

Formation continue : 

Diplôme non obtenu : N.O.

	NIVEAU V		NIVEAU IV	NIVEAU III
MARIUS	***** CAP mécanique générale (usinage-montage) *****	CAP dessinateur en construction mécanique	B.P. dessinateur en construction mécanique	
JEROME			***** B.T. électromécanique *****	
MARC			***** B.T.n. F4 génie civil N.O. *****	D.U.T. génie civil
GILBERT	***** C.A.P. mécanique entretien avions *****	***** B.E.P. micromécanique *****	***** B.T. micromécanique *****	B.T.S. micromécanique
MARCEL			***** B.T.n. F2 électronique *****	B.T.S. froid-climatisation
JACQUES	***** C.A.P. Serrurerie *****	***** C.A.P. dessinateur en construction métallique *****	***** B.T. ouvrages métalliques *****	***** B.T.S. construction mécanique (bureau études) *****
BRUNO			***** B.T.n. F3 électronique *****	***** B.T.S. électrotechnique (transports distribution électricité) *****
PAUL			***** Baccalauréat C *****	***** D.U.T. génie électrique (automatique) *****
REINE			***** Baccalauréat maths elem. *****	***** B.T.S. assistant Ingén. *****
CLAUDE			***** Baccalauréat E *****	***** D.U.T. génie civil *****
JOEL			***** Baccalauréat C *****	***** D.U.T. génie électrique (électronique) *****
ANDRE			***** Baccalauréat C *****	***** D.U.T. mesures physiques *****



Le recueil auprès des stagiaires de leurs performances et de leurs goûts en cours de scolarité permet d'éclairer non seulement le cursus scolaire mais aussi, pour certains, l'articulation entre formation initiale et formation continue, notamment du point de vue du choix des spécialités.

MARIUS, titulaire d'un C.A.P. de mécanique générale (option usinage-montage) en 1971, était attiré par le dessin industriel. Il reprendra les cours du soir pour un C.A.P. de dessinateur deux ans plus tard.

JEROME attiré par les sciences, l'électricité et les maths réussit le B.T. d'électromécanique en 1968. Il arrêta ses études.

MARC avait peu de goût pour la scolarité. Il échoua en 1970 au B.T.n. F4 de génie civil. Il reprit la préparation d'un D.U.T. de la même spécialité en 1975, après avoir travaillé dans cette spécialité.

GILBERT, après avoir passé un C.A.P. de mécanicien d'entretien d'avions puis un B.E.P. de micromécanique (option instruments de bord), obtint le B.T. de micromécanique (option appareillages) en 1972. Il reprit en 1974, la préparation d'un B.T.S. de micromécanique après avoir travaillé dans la spécialité. Il avait toujours été attiré par la technologie et les automatismes.

MARCEL avait obtenu en 1970 un B.T.n. F2 d'électronique. Il valorisait les maths et l'expression. Il butait sur le dessin industriel. Après une année en faculté et son service militaire, il entra dans la vie active comme dessinateur avec le sentiment d'avoir pris une revanche. Il reprit en 1976 les cours du soir en maths, physique et mécanique des fluides pour préparer un B.T.S. de froid et climatisation.

JACQUES avait suivi la filière bureau d'études et ouvrages métalliques après avoir été tenté par la mécanique d'aviation.

BRUNO valorisait les maths et l'électricité. Il suivit sans problème la filière électrotechnique.

PAUL obtint le Bac C en 1970. Il fut admis en "maths sup", valorisant les maths et l'électronique ; mais rencontrant des problèmes en français (d'expression et de rédaction), il prépara un D.U.T. de génie électrique (option automatismes) qu'il obtint en 1972.

REINE avait réussi le Bac maths élém. en 1963. Elle réussit le concours d'entrée à Polytechnique féminine. Mais attirée par la mécanique et la physique, elle opta pour le B.T.S. d'assistant d'ingénieur qu'elle réussit en 1965.

Les trois stagiaires post D.U.T. représentent une nouvelle génération scolaire.

CLAUDE réussit en 1974 le Bac E maths et techniques. Il obtint la meilleure note en physique de son académie. Il envisageait un D.U.T. d'électronique mais pour des raisons de localisation géographique et par intérêt pour les problèmes d'acoustique, il prépara un D.U.T. de génie civil.

JOEL réussit le Bac C en 1974. Il passa une année en "maths sup". Il prépara ensuite un D.U.T. de génie électrique (option automatique).

ANDRE réussit le Bac C en 1975. Il valorisait la physique et avait la meilleure note en philosophie. Après avoir réussi le concours de l'Armée de l'air pour devenir pilote, il fut contraint par suite de restrictions budgétaires de choisir la filière d'officier mécanicien. Il refusa et avec l'aide de l'Armée se reconvertit en I.U.T. pour préparer un D.U.T. de mesures physiques.

La hiérarchisation des formations initiales qui recouvre en partie, comme nous le verrons ensuite, l'origine sociale, n'a pas eu de

répercussion majeure sur l'activité professionnelle des stagiaires en ce qui concerne l'intervention sur une nouvelle technologie ou la gestion de moyens budgétaires.

	INTERVENTION SUR UNE NOUVELLE TECHNOLOGIE	MOYENS BUDGETAIRES
MARIUS	+	+
JEROME	+	+
MARC	-	+
GILBERT	+	-
MARCEL	-	-
JACQUES	-	-
BRUNO	+	-
PAUL	+	+
REINE	+	+
CLAUDE	-	-
JOEL	+	-
ANDRE	+	+

L'ancienneté, l'expérience et la formation continue ont eu un effet compensateur pour les moins diplômés. Pour les autres, les post-D.U.T. mis à part étant donné leur faible ancienneté professionnelle, la nature des fonctions et des changements d'emploi dans l'organisation du travail a aussi joué un rôle en facilitant l'accès aux nouvelles technologies et à la disposition de moyens budgétaires.

#### 4 - LES ACTIVITES DE LOISIRS

Les loisirs sont un indicateur de l'acquisition et de la mobilisation de certains savoirs culturels ou relationnels que l'on retrouvera présents dans la formation continue d'ingénieur.

Nous avons retenu les loisirs depuis l'entrée dans la vie active. Le temps consacré aux loisirs dépend des charges de la vie de travail, mais aussi des activités de formation continue.

Nous avons classé les loisirs sur deux dimensions : la première distingue les loisirs sportifs des loisirs culturels (lecture, spectacles, bricolage). La seconde dimension oppose les loisirs collectifs (associatifs) aux loisirs individuels (y compris les loisirs en famille).

Les loisirs culturels sont un peu plus fréquents que les loisirs sportifs. Les sports collectifs ou individuels sont pratiqués le plus souvent en club. Les loisirs culturels sont le plus souvent individuels.

On peut distinguer trois groupes de stagiaires :

Trois stagiaires ont des loisirs essentiellement collectifs à la fois sportifs et culturels.

MARIUS a pratiqué le football en club corporatif. Il allait aussi au bal. Depuis le C.E.S.I., il s'est intéressé à la musique et aux bandes dessinées.

GILBERT a animé un club corporatif de judo et pratique la réparation auto et moto avec un groupe d'amis. Il est passionné de "fine mécanique".

PAUL a été entraîneur d'une équipe de hand-ball et animateur de soirées à la demande.

Cinq stagiaires ont au contraire des loisirs individuels.

MARC a le goût du jeu et de la compétition sportive : il joue au tennis. Il manifeste une certaine réticence pour la lecture qu'il estime être un loisir trop passif. Il va aussi au cinéma.

JACQUES a des loisirs familiaux. Il fait du cyclotourisme ; il jardine et lit des revues hebdomadaires d'actualité ou techniques.

JEROME pratique le sport en vacances (natation, bateau). Dans l'année, il lit des revues techniques ou scientifiques en rapport avec les thèmes de la formation continue.

MARCEL se déplace en province pour rendre visite à ses amis. Il va aussi au cinéma et lit beaucoup de romans policiers ou de science fiction.

Enfin, ANDRE a des loisirs essentiellement culturels voire scientifiques. Il est passionné d'astronomie et de photographie. Il participa à un concours de photographies de la planète Saturne organisé par la NASA. Il fut classé parmi les cinq premiers sur deux mille participants. En outre, il possède un micro-ordinateur à domicile.

Les autres stagiaires ont des loisirs à la fois individuels et collectifs.

BRUNO a pratiqué le volley-ball en club. Il va au cinéma et s'est consacré à la lecture d'ouvrages sur l'art et la peinture pour préparer le concours de la formation interne à son entreprise.

CLAUDE pratique le karaté en club. Il s'est occupé de la sonorisation pour un groupe musical amateur. Il utilise chez lui un micro-ordinateur et s'intéresse à la photographie.

Enfin, REINE joue au tennis et pratique la planche à voile et le ski. Elle est membre d'une association culturelle et d'un ciné-club. Elle va au théâtre ou assiste à des conférences. Elle lit beaucoup de romans littéraires et des essais de sciences humaines.

Les stagiaires ont des loisirs culturels marqués par la vie professionnelle. Certains stagiaires ont développé une expérience

relationnelle pendant leurs loisirs. Elle correspond le plus souvent à une participation aux activités d'un club de sports, et plus rarement aux activités d'une association culturelle.

S'il ne semble pas y avoir de liaison significative entre la nature des loisirs et le niveau de formation initiale des stagiaires dans la mesure où chaque groupe comprend des personnes de niveaux scolaires différents, le cas des deux stagiaires qui ont des loisirs proches de l'animation est significatif. REINE et PAUL ont fait des études secondaires générales scientifiques, ont obtenu un D.U.T. ou un B.T.S. en formation initiale. Ils exercent tous les deux dans un secteur d'innovation avec une responsabilité budgétaire.

Enfin, il semble que l'intérêt porté à la micro-informatique par les trois stagiaires post D.U.T. traduit l'effet d'une nouvelle génération scolaire.

## 5 - LE MILIEU FAMILIAL

Le milieu familial a une importance déterminante dans l'analyse du cursus des stagiaires.

Le niveau d'études et la profession des parents ou des frères et soeurs permettent de mieux situer non seulement la mobilité professionnelle et sociale du stagiaire mais aussi de dégager certaines conditions d'apprentissage ou de sensibilisation au milieu industriel. Le niveau d'études et la profession du conjoint complètent l'éclairage de la mobilité.

On peut distinguer les stagiaires qui ont un père sans diplôme ou titulaire d'un CAP et ceux dont le père avait atteint le niveau bac. Qu'ils soient commerçants ou qu'ils travaillent en usine, la plupart des pères ont exercé à un moment de leur vie active dans l'industrie. Un père, celui de REINE, était directeur technique d'une entreprise.

Le statut des mères correspond à peu près aux mêmes clivages. Plusieurs stagiaires ont une mère sans diplôme ou avec le C.E.P., ouvrière, vendeuse ou sans profession. Les autres stagiaires ont une mère d'un niveau d'études correspondant au B.E.P.C. ou au Bac, et occupant un emploi de commerce, de maîtrise ou d'exploitante agricole. Dans l'ensemble le niveau d'études des frères et soeurs des stagiaires est un peu plus élevé que celui de leurs parents. La plupart des frères ont fait des études de niveau V et sont devenus petits commerçants ou artisans (et non plus ouvriers en usine). Deux frères ont eu un B.T.n. et travaillent comme techniciens dans le secteur nationalisé (ceux de GILBERT et PAUL).

Les soeurs des stagiaires ont obtenu un CAP de couture, confection, dactylographie ou comptabilité, et travaillent comme secrétaires ou employées d'un organisme public. Seules, les soeurs de PAUL (études Bac + 3 et infirmière) et de REINE (une soeur professeur avec un C.A.P.E.T., une soeur institutrice, une soeur assistante de direction avec un Bac maths élémentaires) ont suivi des études plus longues.

Le niveau d'études et le statut professionnel des conjoints sont en général plus élevés que ceux des parents (ascendants ou collatéraux).

Seules les épouses de JEROME et JACQUES ont un C.A.P. et travaillent comme employées. Par contre les autres ont le Bac ou un D.U.T. et travaillent comme cadres de l'administration ou techniciennes de l'industrie.

La hiérarchisation des niveaux d'études initiales reproduit assez nettement la hiérarchie statutaire des parents comme on peut le constater dans le tableau récapitulatif suivant :

DONNEES SUR LE MILIEU FAMILIAL DES STAGIAIRES

STAGIAIRES (par ordre crois- sant de formation initiale)	PROFESSION DES PARENTS	PROFESSION DES FRERES ET SOEURS	PROFESSION DU CONJOINT (nombre d'enfants)
MARIUS	P. Garde Champêtre M. Sans profession (illétrés)	1 frère Cordonnier 1 soeur Secrétaire 1 soeur assistante sociale	Contrôleur des impôts 2 enfants
JEROME	P. } M. } Petits commerçants	1 soeur Commerçante 1 soeur Secrétaire de direction	Commis de mairie 2 enfants
MARC	P. Agent de maîtrise M. Vendeuse	1 frère Restaurateur	Chef comptable 1 enfant
GILBERT	P. Ouvrier M. Archiviste	1 frère Cadre d'industrie 1 frère Technicien électronicien	Assistante sociale 1 enfant (a cessé de travailler)
MARCEL	P. Ouvrier M. Couturière	5 frères et soeurs en 1er cycle secondaire	Diététicienne 2 enfants
JACQUES	P. Magasinier M. Sans profession	1 frère mécanicien 1 soeur employée	Comptable 2 enfants
BRUNO	P. Ouvrier M. Infirmière	1 soeur dactylo	Institutrice 1 enfant
PAUL	P. } M. } Petits commerçants	1 frère technicien hôpital 1 frère technicien marine 1 soeur infirmière	Directrice de crèche 2 enfants
REINE	P. Directeur usine M. Secrétaire de direction	1 soeur Professeur 1 soeur institutrice 1 soeur Assistante direction	
CLAUDE	P. Patron P.M.E. M. Maîtrise	1 frère employé de P.M.E. du père	Sans profession
JOEL	P. Agent commercial M. Mécanicienne (P.M.E. familiale)	1 soeur Chef de service Sécurité Sociale 1 soeur Chef d'équipe Sécurité Sociale	
ANDRE	P. Exploitant Agricole M. Présidente section départementale F.N.S.E.A.	1 frère handicapé	Technicienne (a cessé de travailler)



Plusieurs stagiaires ont donc eu une mobilité professionnelle et sociale ascendante. Les autres sont restés stationnaires. Un titre d'ingénieur les replacerait en mobilité ascendante.

Quelle que soit leur origine sociale, ces stagiaires ont été sensibilisés à la vie industrielle par leur milieu familial.

MARC travaillait dans le même entreprise que celle de son père, agent de maîtrise. Ce dernier avait été directeur d'une P.M.E. de chaudronnerie et avait quitté ce poste pour raison de santé.

GILBERT, micromécanicien, est le fils d'un ouvrier d'entretien de matériels électriques. Ses deux frères travaillent dans l'industrie. L'un est cadre d'une entreprise de matériels d'extraction de métaux précieux. L'autre est technicien dans une entreprise de production de matériels informatiques.

JACQUES est le fils d'un magasinier d'une compagnie de transports aériens. Pendant toute son enfance, il a eu la passion de l'aviation avant d'opter pour la mécanique et le dessin industriel. Son frère et sa soeur travaillent dans la même compagnie que leur père.

CLAUDE et JOEL sont issus d'un milieu de petits entrepreneurs du textile et de l'habillement. L'un et l'autre ont donc suivi les préoccupations de gestion de leurs parents.

ANDRE a été élevé dans une exploitation agricole. Sa mère, responsable d'un syndicat agricole, l'a sensibilisé aux problèmes économiques du monde rural.

Enfin, REINE est issue d'une famille dont le père avait fondé une entreprise d'import-export avant de devenir directeur d'une usine de fonderie.

## 6 - PLUSIEURS CURSUS

Les techniciens et dessinateurs qui suivent une formation continue d'ingénieur y ont accédé après un cursus pour lequel chaque espace a joué un rôle dans l'apprentissage et la mobilisation de savoirs spécifiques.

Un milieu familial ouvrier ou de couche moyenne a éveillé la sensibilisation au milieu industriel.

Une scolarité professionnelle ou technique a permis l'apprentissage d'une spécialité de base (mécanique, électricité, électronique, thermique, mesures physiques et génie civil).

Une expérience en bureau d'études ou dans la préparation du travail de production rythmée par les changements d'emplois a conduit les stagiaires vers une activité technique de bon niveau comportant un rôle de représentation ainsi qu'une participation relative aux activités de gestion budgétaire de la production. Cette expérience a été enrichie par des stages de formation continue spécialisés (langage informatique, électricité, optique, mécanique, techniques de contrôle de production, méthodes d'études du travail, méthodes d'organisation).

Les stagiaires ont participé intensivement à la formation continue pour obtenir un diplôme technique plus élevé et entretenir, développer leurs connaissances en mathématiques et en physique.

Enfin, les activités de loisirs culturels et sportifs ont été l'occasion d'une expérience relationnelle voire d'animation.

Afin de hiérarchiser les cursus, nous avons sélectionné les critères qui semblaient les plus discriminants pour typer les situations antérieures à la formation continue d'ingénieur en tenant compte de leur fréquence de distribution :

- entretien, mise à niveau en maths-physique - 10 cas ;
- spécialité professionnelle innovante - 8 cas ;
- sensibilisation familiale au milieu industriel - 7 cas ;
- gestion budgétaire - 6 cas ;
- loisirs d'animation - 3 cas.

Le fait que tous les stagiaires ont satisfait au critère d'entretien des connaissances en mathématiques et en physique par la formation continue montre, non seulement le rôle important de celle-ci, mais aussi à travers le niveau des connaissances exigées à l'entrée en formation continue d'ingénieur, le rôle que joue la relation académique au savoir.

En regard, la fréquence d'une spécialité technologique innovante montre l'importance du savoir et du savoir-faire de technicien acquis par la pratique professionnelle, le plus souvent au sein d'une grande entreprise.

La sensibilisation des stagiaires à l'industrie par leur milieu familial est très largement partagée. Elle souligne la dimension sociale de l'apprentissage des savoirs professionnels.

Derrière les caractéristiques générales d'accès à la formation continue d'ingénieur on trouve une diversité des cursus individuels que l'on peut classer en quatre groupes.

CURSUS ET CRITERES D'APPRENTISSAGE - MOBILISATION DES SAVOIRS

	ENTRETIEN MISE A NIVEAU MATHS-PHYSIQUE	SPECIALITE PROFESSION INNOVANTE	SENSIBILISATION FAMILIALE	GESTION BUDGETAIRE	LOISIRS D'ANIMATION
REINE	X	X	X	X	X
ANDRE	X	X	X	X	
PAUL	X	X		X	X
GILBERT	X	X	X		X
MARIUS	X	X		X	
JEROME	X	X		X	
MARC	X		X	X	
BRUNO	X	X			
JOEL		X	X		
JACQUES	X		X		
MARCEL	X				
CLAUDE			X		

1/ Plusieurs stagiaires satisfont à cinq ou quatre critères :

REINE est la seule à avoir couvert tous les espaces d'apprentissage - mobilisation. De par son origine sociale elle n'a pas eu de mobilité sociale.

ANDRE, stagiaire post D.U.T., est dans le même cas, sauf pour ses loisirs plus individuels mais aussi scientifiques.

PAUL est issu d'un milieu familial de commerçants qui ne l'ont pas sensibilisé à la vie industrielle.

GILBERT est le seul du groupe à ne pas avoir d'expérience de gestion.

2/ Trois stagiaires couvrent trois critères. Tous les trois ont une expérience de gestion. MARIUS et JEROME ont une expérience d'innovation. MARIUS est en forte mobilité sociale après une longue expérience professionnelle. MARC n'a pas de mobilité sociale. Son profil d'activité bien que non d'innovation est très technique (expérience de devis d'ordonnancement et d'études). Il s'est fortement investi dans la formation continue.

3/ Trois stagiaires ont couvert deux critères. Aucun d'entre eux n'a une expérience de gestion. Ce sont BRUNO, JOEL (post D.U.T.) et JACQUES. Les deux premiers ont une expérience technologique d'innovation, le troisième une expérience d'encadrement et commerciale sur une technologie plus traditionnelle (la construction métallique).

4/ Deux stagiaires ne satisfont qu'à un seul critère. MARCEL de milieu familial modeste, dessinateur, a connu un itinéraire professionnel sans sécurité d'emploi. Il s'est investi dans la formation continue pour acquérir une spécialité en thermique. CLAUDE (post D.U.T.)

est issu d'un milieu familial de P.M.E. Après avoir amorcé une spécialisation informatique appliquée au métré de gros oeuvre, il a été contraint de changer d'emploi pour occuper une fonction d'encadrement plus classique.

Les stagiaires du premier groupe sont ceux pour lesquels la dimension sociale du cursus est la plus manifeste, cumulant une sensibilisation familiale au milieu industriel et l'exercice de loisirs d'animation en rapport avec certaines tâches relationnelles de leur travail.

Les stagiaires du second groupe et du troisième groupe témoignent davantage du rôle déterminant de l'expérience professionnelle, les premiers ayant eu une expérience plus large que les seconds (sans expérience budgétaire).

Enfin, les stagiaires du dernier groupe relèvent sans doute, plus que les autres, d'un cursus "académique" par la formation initiale et la formation continue de conquête de diplômes de spécialité.

Avant d'aborder la situation des stagiaires en formation continue d'ingénieur, évoquons la manière dont ceux-ci ont pris contact avec le C.E.S.I.

Les premiers contacts avec le C.E.S.I. suivent des canaux différents (collègues de travail ou relations personnelles en dehors du travail, information par un journal). Les stagiaires des deux premiers groupes ont pris contact avec le C.E.S.I. après information dans leur milieu de travail. Ceux des autres groupes, mis à part BRUNO, stagiaire entreprise, ont été sensibilisés par un ami, un collègue de formation continue ou par une annonce parue dans une revue technique.

Il semble donc que les uns aient pu profiter de leur participation active au milieu de leur entreprise, et que les autres aient suivi davantage le canal des relations extérieures à l'entreprise, notamment par rapport à leur préoccupation de formation.

## CHAPITRE II - LE VECU DE LA FORMATION CONTINUE D'INGENIEUR

Nous avons recueilli les réactions des stagiaires au déroulement du cycle de formation continue sur deux thèmes principaux, les connaissances théoriques et les comportements.

Ensuite, nous avons dégagé les compétences majeures énoncées par les stagiaires pour occuper une fonction d'ingénieur, ainsi que les projets d'emploi.

Enfin la combinaison de ces éléments par rapport au cursus a permis de dégager plusieurs formes d'investissements personnels dans l'apprentissage et la mobilisation des savoirs.

### 1 - CONNAISSANCES ET MISE EN SITUATION

Les stagiaires du C.E.S.I. confrontent leur expérience au modèle de formation que nous avons présenté précédemment et caractérisé par le triptyque connaissances - méthodes - communication. Ils abordent plusieurs corps de connaissances plus ou moins théoriques et différentes situations ou expériences individuelles ou collectives.

Les stagiaires souscrivent au modèle de formation proposé par le C.E.S.I. en privilégiant un certain nombre de matières d'enseignement, en adhérant à une forme de pensée et d'appréhension globale de la fonction d'ingénieur. Ils le font à travers une mise en perspective très consciente de leur expérience professionnelle et extra-professionnelle, encouragés à cela par la démarche pédagogique du C.E.S.I.

## LES CONNAISSANCES THEORIQUES

Quel que soit leur cursus antérieur, les stagiaires F.I. valorisent plusieurs disciplines, soit dans l'ordre :

- la thermodynamique ;
- les mathématiques ;
- la micro-économie (bilans, ratios de comptabilité) ;
- plusieurs disciplines complémentaires ou à option comme les statistiques, l'informatique, la gestion de la production, la chimie, l'électricité.

Certaines de ces disciplines sont nouvelles pour eux.

Les stagiaires post D.U.T., malgré l'importance des devoirs par correspondance de la première année en temps partagé, n'isolent pas de matière. Leur niveau de formation initiale, leur expérience professionnelle plus courte sont sans doute des facteurs qui réduisent le choc entre des habitudes acquises dans le travail et une approche scolaire des problèmes. Par contre, ils réagissent fortement à la mise en situation.

La thermodynamique est l'enseignement que citent en premier les stagiaires F.I. :

*"Matière méconnue et l'une des matières des plus abstraites"*  
pour MARIUS.

*"Intérêt pour l'enseignement de thermodynamique à cause d'une présentation peu orthodoxe"* pour REINE.

La thermodynamique est une approche théorique des rapports entre les phénomènes de chaleur et ceux du mouvement. Elle n'est pas une branche spéciale de la physique mais un mode d'étude applicable à tous les phénomènes. Le principe essentiel du raisonnement est d'établir des



relations entre thermique, électricité, optique, etc., et donc de dépasser les mécanismes propres de chaque phénomène physique (1). L'enseignement de thermodynamique permet d'aborder les connaissances nécessaires à une compréhension dynamique de la physique. Elle est un moyen d'appliquer des raisonnements scientifiques de large portée.

Le programme débute par des rappels de concepts, il traite ensuite de la présentation et de l'application des principes fondamentaux :

- mesure des grandeurs et systèmes d'unités ;
- structures de la matière, système d'équilibre et notion d'équation d'état ;
- thermométrie, calorimétrie, cinétique et notion de gaz parfait ;
- principe d'équivalence, applications de la loi de Joule et de la relation de MEYER ;
- l'entropie (transformations monothermes, dithermes, cycliques), théorème de NERNST ;
- étude des gaz réels ;
- changements d'états (formule de CLAPEYRON) ;
- les machines thermiques ;
- les transferts de chaleur.

Les mathématiques sont la seconde discipline citée par les stagiaires F.I. :

*"Difficultés d'abstraction"* pour JEROME (B.T. électromécanique de 1968, cours du C.N.A.M. et C.E.F.I.).

*"Renforcement des connaissances théoriques et formalisation du raisonnement"* pour JACQUES (B.T.S. construction mécanique, premier cycle du C.N.A.M. et C.E.F.I.).

---

(1) Charles BORY - *La thermodynamique* - Collection Que sais-je ? - P.U.F., 1981.

"Pour apprendre à se défier des évidences" selon MARIUS  
(B.P. dessinateur en construction mécanique, premier cycle du C.N.A.M.  
et C.E.F.I.).

"Déception quant au niveau en mathématiques" pour GILBERT  
(B.T.S.de micromécanique et C.E.F.I.).

Le programme débute par l'assimilation des concepts de base  
et la mise en ordre des connaissances antérieures :

- . calcul algébrique, opérations sur les polynômes, factorisation, puissances ;
- . équations et inéquations du 1er et 2ème degré, systèmes, représentation et résolution graphiques ;
- . fonctions circulaires, addition et duplication des arcs, formules de transformation, équations trigonométriques ;
- . dérivée et notation différentielle ;
- . vecteurs.

Il développe différentes notions d'algèbre et d'analyse :

#### ALGÈBRE GÉNÉRALE

- notions d'ensemble et de relation en vue des applications en recherche opérationnelle ;
- nombres complexes ;
- polynômes, fractions rationnelles ;

#### ANALYSE

- fonctions numériques de la variable réelle : généralités ;
- fonction réciproque ; fonction logarithmique et fonction exponentielle ; inverses des fonctions circulaires ;

- utilisation des fonctions dans la modélisation de phénomènes physiques et de problèmes industriels ;
- fonctions équivalentes ;
- théorème de ROLLE, théorème des accroissements finis, formules de TAYLOR et de MAC LAURIN ;
- développements limités ;
- calcul intégral ;
- équations différentielles du premier et du second ordre ;
- fonctions de plusieurs variables.

Il s'achève sur un cycle consacré à la recherche opérationnelle :

- les matrices : tableau de données, éléments de calcul matriciel, application à la gestion ;
- théorie des graphes, chemin critique, flot maximal ;
- programmation linéaire.

Le troisième thème cité par les stagiaires est le programme d'économie et plus spécialement la partie consacrée à l'entreprise.

*"J'ai été intéressé par l'économie surtout par la comptabilité et les bilans"* MARC (expérience budgétaire).

*"Intérêt pour la découverte de ce qu'est un bilan"* REINE (expérience budgétaire).

*"La comptabilité était une matière toute nouvelle pour moi"* GILBERT (pas d'expérience budgétaire).

Le programme comprend trois types d'enseignements :

L'ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE DE L'ENTREPRISE

- la production : les facteurs de production (travail et capital), les entreprises, les revenus ;
- la monnaie : formes et fonctions ; la masse monétaire, les circuits monétaires ; l'inflation ;
- les structures de l'appareil productif : concentrations et emplois ; les firmes multinationales ;
- l'environnement international : le commerce international, le système monétaire international ;
- la régulation de l'économie : la croissance, sa mesure, le rôle du marché, le rôle de l'Etat.

L'ECONOMIE D'ENTREPRISE

- les comptes, le plan comptable ;
- le bilan, le compte d'exploitation ;
- la taxe sur la valeur ajoutée, la fiscalité ;
- le financement, les amortissements ;
- les études des principaux postes du bilan et du compte d'exploitation - le fonds de roulement, la gestion de la trésorerie.

L'ECONOMIE DES UNITES D'EXPLOITATION

- le calcul des coûts et des prix de revient ;
- la gestion budgétaire ;
- les investissements et le calcul de leur rentabilité.

Ce programme aborde l'approche théorique et déductive. L'approche inductive est l'objet des stages. Les cours sont relativement centrés autour des problèmes de coûts de production.

Les statistiques sont citées par plusieurs stagiaires. Le programme vise une sensibilisation au raisonnement probabiliste. Il couvre quatre parties :

- statistique descriptive (série statistique et paramètres) ;
- lois de probabilités (lois de distribution et test du KHI 2) ;
- estimations ;
- test d'hypothèse et régression linéaire :
  - \* raccordement graphique à une loi normale ;
  - \* contrôle de réception : principe, courbe d'efficacité, risques ; contrôle par mesures ;
  - \* démarche et technique des raccordements par la loi de KHI 2 : raccordement d'une distribution à une loi binomiale , de Poisson, normale : comparaison à un standard ;
  - \* droite des moindres carrés ;
  - \* coefficient de corrélation linéaire ;
  - \* variance résiduelle.

L'enseignement d'informatique vise deux objectifs : la représentation de la place de l'outil informatique dans la production, et l'utilisation d'un langage. Il représente une centaine d'heures de cours et de manipulations. Le langage de référence est simple, le BASIC. L'application à la gestion et la dimension micro-informatique sont plus spécialement traitées.

Un enseignement sur l'organisation et la gestion de la production s'intègre dans un enseignement sur les systèmes de l'entreprise. Il permet d'aborder notamment chaque fonction de préparation du travail et de suivi du travail de production. Il rationalise des expériences déjà acquises et prépare certains stages sur le tas. Il comporte aussi une dimension de programmation et de contrôle des coûts.

GILBERT, technicien d'études sans expérience de gestion, déclare en avoir tiré le plus grand profit.

Les autres enseignements, mis à part la chimie, matière généralement éloignée des préoccupations de la plupart des stagiaires, sont plus directement choisis en fonction de l'expérience antérieure. Toutefois un programme, celui d'électricité, complète plus directement l'enseignement de thermodynamique. Il s'adresse déjà à des spécialistes de par leur expérience.

Quel que soit leur niveau de formation initiale, les stagiaires soulignent l'orientation "*généraliste*" de la formation. Certains soulignent pour les matières à option l'intérêt du système d'exposés qui permettent à chacun des stagiaires de bénéficier de la motivation et de l'expérience professionnelle des autres stagiaires, et d'acquérir plus rapidement certains "*trucs de spécialistes*". On retrouve là un effet du profil spécifique des stagiaires (études et préparation du travail sur des spécialités en mécanique et électronique).

## LA MISE EN SITUATION

Cette notion recouvre plusieurs aspects. Le premier déjà évoqué dans la présentation du modèle de formation et des matières, est un système spécifique de préparation, de participation et d'exploitation des cours ainsi que certains enseignements de psycho-sociologie. Le second est l'accomplissement d'une série de stages en entreprise.

### 1/ Enseignements spécifiques et participation aux enseignements

Les enseignements comprennent une série de cours spécifiques de sociologie de l'entreprise, et sur les relations industrielles dans l'entreprise. En post-D.U.T. une semaine est consacrée entièrement aux phénomènes de groupe et d'animation de réunions.

Pour tous les enseignements une série d'exposés des stagiaires ainsi que des réunions de synthèse avec les enseignants ont lieu. La préparation des exposés peut être collective. Chaque étape de participation au cycle d'enseignement est l'occasion de confrontation, d'échanges et de formalisation des méthodes de travail et d'expression. La référence au rôle de l'ingénieur est très présente chez les stagiaires.

Certains stagiaires réagissent au seul contexte général des unités d'enseignement (les groupes, soit trois groupes pour F.I.).

GILBERT insiste sur ses difficultés d'intégration à un groupe. Pour compenser, il s'est présenté au bureau de la promotion.

MARC a été d'abord représentant d'une unité de travail (sept stagiaires ou box). Il est devenu ensuite responsable de groupe pour communiquer avec la direction du C.E.S.I. (appelée "*hiérarchie*" par assimilation avec la situation industrielle). Il a pu ainsi être sensibilisé au phénomène d'émergence de revendications contradictoires chez ses camarades, et aux techniques de transmission de l'information.

MARIUS, est délégué de la promotion F.I. et, à ce titre, s'est affirmé comme animateur (1). MARIUS, comme d'autres, réagit globalement aux situations de préparation et d'exposés au cours desquels "on apprend à s'évaluer les uns, les autres, où l'on passe par des moments difficiles, car il faut bien accepter les critiques".

Certains stagiaires sans expérience de représentation de l'entreprise ont "découvert" la communication et les relations humaines (MARCEL, GILBERT). Les autres les ont repensées et formalisées.

Les stagiaires insistent sur la triple association entre le développement de "l'esprit méthodologique", de la personnalité, et d'une certaine remise en cause de soi. Cette dernière étant la plus marquée au moment de la période dite de co-gestion ou à l'occasion du stage de langue à l'étranger où l'on peut découvrir de nouveaux modes de vie et d'expression (JACQUES).

Les stagiaires post D.U.T. parlent de "déstabilisation systématique" au niveau de l'ensemble de la pédagogie. Ils mettent, plus que les stagiaires F.I., l'accent sur le plan de formation individuel (P.F.I.) et insistent sur le fait que "le plus grand ennemi, c'est le temps".

Cette réaction est sans doute plus présente chez les stagiaires qui ont moins d'expérience industrielle que les autres, mais aussi une origine familiale de petits entrepreneurs ou encore un cursus scolaire plus scientifique, moins technique dans le secondaire.

## 2/ Le stage de responsabilité

Le stage de responsabilité est le stage le plus cité par les stagiaires. Il dure trois mois et se situe au milieu de la deuxième

---

(1) Nous le remercions, à ce propos, pour l'aide efficace qu'il a bien voulu nous apporter dans cette enquête.



année de formation F.I.. Il est l'occasion pour les stagiaires d'acquérir sur le tas une expérience d'encadrement. Il peut prolonger ou non la fonction occupée antérieurement.

Trois stagiaires seulement ont accompli un stage dans la continuité de leur expérience antérieure.

REINE, chargée d'affaires dans les études et recherches de développement en production nucléaire a fait un stage dans une entreprise de construction électrique. Elle était chargée de réorganiser un service de recherche et développement pour le montage de prototypes. Elle travaillait en collaboration avec un ingénieur d'achat-approvisionnement. Elle rédigea un rapport sur l'état de la fonction, l'écart avec les objectifs, et proposa des solutions.

MARIUS, préparateur de travaux neufs dans une fonderie, fut responsable du lancement d'un nouveau produit (machine à coudre domestique). Au départ, il travailla sous les ordres du chef de service. Ensuite, il commanda une quarantaine de personnes dont deux chefs d'équipe et deux metteurs au point.

MARC, technicien d'entretien et de travaux neufs en bureau d'études dans la construction navale, fut chargé de mettre en place une cellule d'ordonnancement - lancement - planning au sein d'un service de maintenance d'une raffinerie de pétrole. Après étude, il réalisa la mise en place et forma le nouveau responsable.

Tous les autres stagiaires ont accompli un stage sur des fonctions différentes de leur fonction d'origine.

ANDRE, technicien de recherche en laboratoire de physique nucléaire, fut chef d'un atelier d'usinage de pièces pour l'aéronautique. L'atelier regroupait une vingtaine de personnes. Assumant un rôle d'assistance technique il fut sensibilisé à l'interpénétration des problèmes

techniques et des problèmes psychologiques. Travaillant sur des aciers réfractaires les ouvriers ressentait comme un échec tout phénomène de casse en cours d'usinage. Le stagiaire fut reconnu par les ouvriers après avoir sorti d'affaire l'ouvrier considéré comme le plus qualifié de cet atelier.

PAUL, chargé de l'installation de matériels de péage, fit son stage dans un service d'entretien des matériels au sol d'une compagnie de transport aérien. Il commença par être chef d'une équipe d'une quinzaine de personnes peu qualifiées avec lesquelles il eut des relations difficiles. Chef d'une autre équipe de vingt-cinq personnes, il testa une nouvelle organisation du travail et eut à cette occasion une proposition d'embauche.

GILBERT, technicien d'études dans les matériels d'électronique professionnelle, fut responsable d'un atelier d'outillage d'une P.M.E. de mécanique de précision. Il encadra une population d'outilleurs très qualifiés avec un savoir-faire "*impressionnant*". Il mis au point la gestion et le suivi des temps en introduisant plusieurs calculs de ratios.

JEROME, technicien de méthodes dans l'automobile, accomplit un stage de commandement en production dans l'aéronautique sur une partie de la construction d'un avion fabriqué en série. Il rédigea un bon rapport.

BRUNO, technicien de laboratoire dans la distribution d'énergie, fit un stage de commandement dans le même service d'entretien que PAUL. Il n'eut aucun problème et s'intéressa aussi aux problèmes d'organisation du travail.

JOEL, technicien d'études en C.A.O. fut responsable d'une équipe de vingt ouvriers en tôlerie automobile. Il régla différents conflits au sein de l'équipe et développa sa capacité d'écoute et de communication.

JACQUES, dessinateur-projeteur dans la construction métallique, fut contremaître d'un atelier de cent personnes dans la fabrication de fûts métalliques. Il fut sensibilisé à la coordination des activités des salariés de fabrication, expérience très différente de celle de bureau d'études.

MARCEL, autre dessinateur-projeteur, accomplit un stage de Chef d'atelier pour la retouche et les finitions automobiles. L'atelier comprenait une centaine de professionnels et d'agents principaux en majorité immigrés. Il en tira la conclusion que la maîtrise n'écouait pas assez les réclamations ou le faisait au coup par coup. Il proposa de donner la priorité aux stages de communication et de créativité en les insérant dans une procédure régulière de consultation telle que les groupes d'expression.

CLAUDE, responsable d'entretien hospitalier, a fait un stage dans une société de service et de conseil en informatique, et s'est investi dans la dimension commerciale. C'est le seul stagiaire qui ait ressenti une certaine déception de cette expérience.

## 2 - COMPETENCES DE L'INGENIEUR ET PROJETS D'EMPLOI

Le suivi d'une formation continue d'ingénieur est l'occasion pour les stagiaires de faire le point sur leur expérience antérieure, sur les acquis de la formation en cours pour en dégager les compétences professionnelles qu'ils considèrent comme les plus déterminantes pour infléchir leur carrière de technicien. Ils sont en même temps amenés à préciser leur projet d'emploi au sortir de la formation.

### COMPETENCES DE L'INGENIEUR

A travers les problèmes rencontrés et les valeurs évoquées par les stagiaires, on peut dégager deux dimensions principales de l'activité professionnelle qui recourent les principes pédagogiques du C.E.S.I.

1/ La première dimension repose sur ce qu'on pourrait appeler l'apprentissage et la mobilisation d'une "démarche méthodique". L'"approche systémique" des problèmes en est l'aspect le plus strictement méthodologique :

"Savoir comment poser les problèmes, situer les objectifs"  
(MARIUS).

"Prendre le temps de réfléchir avant de se lancer dans toute action" (REINE). D'une approche pluridisciplinaire ou polyvalente on aboutit à l'acquisition d'une "culture générale". La "culture économique" est moins perçue comme un savoir spécifique que comme le socle de cette culture générale pour des techniciens qui ont joué un rôle dominé par la réalisation technique.

"La culture économique permet de pouvoir discuter avec les supérieurs, de mieux se situer par rapport à eux ; pour faire passer ce qu'on sait de la technique dans les hautes sphères" (JACQUES).

Les stagiaires qui ont eu les itinéraires les plus longs, les plus difficiles (MARIUS, MARCEL) soulignent la nécessité de ne plus travailler de la même façon, de profiter de cette ouverture culturelle pour aller voir autre chose que sa technique, que son bureau.

Une aptitude nécessaire est "la curiosité, l'ouverture d'esprit" (JACQUES).

2/ L'autre dimension est la "capacité d'animation" qui fait d'abord référence aux sources de l'autorité. Les stagiaires distinguent implicitement deux sources d'autorité : une autorité de droit liée à la position dans l'organigramme et une autorité de fait davantage liée à l'expérience relationnelle, aussi bien avec les supérieurs hiérarchiques que les subordonnés.

MARCEL a découvert *"la subtilité du commandement"* à l'occasion de son stage de responsabilité en atelier.

JACQUES met en avant la *"crédibilité"* nécessaire qu'il faut acquérir vis-à-vis de ses supérieurs pour faire passer les idées. Crédibilité vis-à-vis des supérieurs pour les uns, mais aussi crédibilité vis-à-vis des subordonnés pour les autres.

ANDRE évoque l'interrelation entre la solution d'un problème technique et une attitude d'écoute, de conviction.

REINE et MARIUS ont une conception plus large, plus universelle de l'animation.

REINE, par son expérience la plus développée de l'organisation, déclare qu'*"il faut tenir compte des itérations de tous les partenaires d'un projet. La question est de motiver les gens en groupe qui ont tous quelque chose à dire. L'ingénieur est avant tout un agent d'innovation"*.

MARIUS souligne : *"l'ingénieur doit simplifier les choses ; il doit se mettre à la portée des autres pour jouer son rôle de vulgarisateur"*.

MARC insiste pour tout projet sur *"la nécessité d'explicitier aux gens le pourquoi des choses"*.

Un seul stagiaire affirme avoir quelques problèmes en face de la question de l'autorité, GILBERT. Au moment de son stage en entreprise, il a pris conscience d'avoir eu une expérience professionnelle dans un milieu technique maîtrisé et même protégé (les études). Il a été impressionné par le savoir-faire des outilleurs qu'il devait diriger. Il insiste sur l'initiative et la confiance en soi comme facteurs de différenciation entre techniciens supérieurs et ingénieurs.

Les stagiaires, en accord avec la pédagogie proposée par le C.E.S.I., privilégient donc deux dimensions des savoirs. La première est académique. Elle concerne toutes les connaissances scientifiques, technologiques, de sciences humaines, abordées par la formation. La seconde est un savoir-faire en situation technologique, organisationnelle, privilégiant davantage le terrain de l'entreprise. L'une et l'autre dimension concernent toutefois le champ de l'activité professionnelle et celui des autres activités. On peut se demander si ces dimensions retenues par les stagiaires et leurs formateurs correspondent aux préoccupations des responsables d'entreprise. La réponse à cette question peut être affirmative dans la mesure où ces derniers sont représentés au Conseil d'administration du C.E.S.I. et participent à certains enseignements ou à l'organisation des stages en entreprise.

#### FONCTIONS SOUHAITEES PAR LES STAGIAIRES

La plupart des stagiaires en formation d'ingénieur envisagent deux types principaux d'activités d'ingénieur : un poste de responsable de la gestion de la production ou un poste d'ingénieur d'affaires. Les autres stagiaires souhaitent avoir la responsabilité d'un projet (chef de projet).

La plupart des stagiaires visent un seul emploi. Plusieurs stagiaires projettent deux étapes.

Ils le situent dans le même secteur ou dans un autre secteur, dans la même entreprise ou dans une autre entreprise.

A part un groupe, les projets ne sont pas homogènes pour chaque groupe de cursus. Ils traduisent néanmoins de la part des stagiaires une estimation de la continuité de leur cursus.

PROJETS D'EMPLOIS AU SORTIR DE LA FORMATION

	CHEF DE PROJET	RESPONSABLE DE GESTION DE PRODUCTION	INGENIEUR D'AFFAIRES
REINE			X
ANDRE	X		
PAUL			X
GILBERT	X		
MARIUS		X	X
JEROME		X	X
MARC		X	X
BRUNO		X	
JOEL			X
JACQUES		X	
MARCEL			X
CLAUDE	X		

1/ Chef de projet

Veulent être chef de projet :

ANDRE, qui a eu une expérience budgétaire en laboratoire de recherche, envisage de changer de secteur pour travailler dans la téléphonie ;

GILBERT, qui n'a pas eu d'expérience budgétaire, resterait dans la même entreprise de matériels professionnels.

(Tous deux appartiennent au premier groupe de cursus dont l'expérience d'apprentissage et de mobilisation a été la plus large).

CLAUDE (qui appartient au quatrième groupe de cursus) après son expérience de planning et d'encadrement de maintenance hospitalière souhaite changer de secteur et travailler dans la micro-informatique.

L'emploi de chef de projet présente plusieurs caractéristiques dégagées par les travaux du Répertoire Français des emplois. L'emploi d'ingénieur chef de projet dans l'électricité-électronique (1) couvre une multiplicité d'activités de coordination pour la réalisation d'un produit déjà existant. Le chef de projet intervient à la fois sur les domaines techniques et économiques (rentabilité) du produit. Il reçoit un cahier des charges sur les performances à atteindre, les prix à ne pas dépasser. Il anime trois étapes essentielles du travail :

- . l'établissement d'un avant-projet ;
- . l'étude proprement dite ;
- . les essais et la mise en fabrication du produit.

A chaque étape il rencontre des interlocuteurs variés : spécialistes techniques de tel ou tel sous-ensemble du produit, fournisseurs, sous-traitants, clientèle.

---

(1) Cf. CEREQ - Cahier 3 du RFE : *Les emplois-types de l'électricité et de l'électronique* - Paris Documentation Française - Déc. 1975. L'emploi-type EL 01 : ingénieur d'études, chef de produit (électricité/électronique).



Le chef de projet anime les réunions de synthèse préparant ou sanctionnant chaque moment de la progression du projet. Il est responsable de l'évaluation des coûts, du planning et des délais ainsi que des conditions de travail des participants au projet. La difficulté de son travail dépend du degré de précision des instructions de départ et réside aussi dans la coordination de préoccupations diverses. Enfin le chef de projet doit faire preuve de qualité rédactionnelle pour rendre compte de l'état d'avancement des travaux et de la qualité du produit.

L'exercice de cette fonction dans le cadre de certaines productions telles que la production de matériel informatique et de logiciel repose sur des cahiers des charges plus précis du point de vue des spécifications techniques mais en même temps plus lâches en ce qui concerne l'évaluation des coûts et des délais.

## 2/ Les emplois de gestion de la production.

Ceux-ci sont fonctionnels lorsqu'ils participent à la préparation de la fabrication et de l'entretien. Ils sont opérationnels lorsqu'ils animent la réalisation des travaux.

Deux stagiaires envisagent de faire carrière dans la gestion de la production.

BRUNO, après une expérience de recherche, souhaite être ingénieur d'exploitation et d'entretien dans la même entreprise de distribution d'énergie.

JACQUES, après une expérience d'études, démissionnaire de son entreprise, postulerait pour un emploi de chef d'atelier du même secteur, la construction métallique.

Tous les deux appartiennent au troisième groupe de cursus (sans expérience budgétaire).

Les stagiaires du deuxième groupe de cursus (avec expérience budgétaire) désirent occuper un emploi de gestion de la production pour assurer une transition professionnelle vers un emploi d'ingénieur d'affaires.

MARIUS, après son expérience de préparation des travaux neufs, souhaiterait être responsable d'un service fonctionnel (méthodes, achats ou qualité) dans la même entreprise de fonderie.

JEROME, après son expérience des méthodes, postulerait à un emploi de chef de fabrication dans son entreprise actuelle du secteur automobile.

MARC, après son expérience d'études d'entretien et de travaux neufs, vise une responsabilité d'ingénieur de maintenance dans la même entreprise de construction navale.

Les travaux du Répertoire Français des Emplois ont dégagé plusieurs emplois de la gestion de la production aussi bien opérationnels (chef de fabrication, chef d'atelier, ingénieur et chef de service d'entretien) que fonctionnels (chef de service des méthodes, ingénieur d'ordonnancement - lancement - planning) (1).

Le chef de fabrication coordonne à la fois la préparation et l'application des programmes d'activités d'une ou plusieurs productions d'un établissement industriel. En ce sens il est à la fois opérationnel et fonctionnel. Il assume la responsabilité de la qualité et des quantités de fabrications. Il coordonne l'utilisation de tous les moyens humains matériels et financiers de la réalisation de fabrication.

Le chef d'atelier est plus strictement opérationnel, sans que soient exclus de nombreux contacts avec les services fonctionnels. Il supervise le travail de plusieurs équipes de fabrication. La taille des unités de commandement de ces deux emplois peut atteindre plusieurs centaines de personnes.

---

(1) Tous ces emplois sont présentés dans le Cahier 15 du RFE : *Les emplois-types de la gestion de la production* - Paris : Documentation Française - sept. 1981, ou dans les autres cahiers sectoriels de l'industrie.

Les emplois d'ingénieurs de maintenance ont également des activités de définition et de suivi des travaux.

Parmi les emplois plus fonctionnels on peut relever ceux d'ingénieur des méthodes ou d'ingénieur d'ordonnancement, de lancement et de planning.

L'ingénieur des méthodes prépare les dossiers de fabrication à partir des normes de qualité et des coûts fixés par les études et une direction technique.

L'ingénieur d'ordonnancement, de lancement et de planning fait établir les programmes de fabrication à partir d'une évaluation des disponibilités en main-d'oeuvre, en équipement, en matériaux et matières premières. Il suit l'élaboration des programmes et est chargé de contrôler l'état d'avancement des travaux.

Ces deux derniers emplois peuvent intervenir dans la préparation générale des plans annuels de production. Ils ont aussi des responsabilités budgétaires mais circonscrites aux fonctions spécifiques dont ils ont la charge. Ils comportent aussi des responsabilités d'encadrement mais sur des effectifs plus réduits que ceux des emplois opérationnels.

Enfin le responsable des achats définit la politique d'approvisionnement et le budget des achats, gère l'ensemble des produits destinés à la fabrication. Il est en relation avec le bureau d'études, les services fonctionnels d'ordonnancement et les ateliers. Il a une activité de négociation importante et doit apprécier la capacité et la qualité des services de chaque fournisseur.

Tous ces emplois, par la diversité des contacts avec les services de l'entreprise ou avec des interlocuteurs extérieurs (clientèle, sous-traitants, fournisseurs), par les arbitrages qu'ils comportent, peuvent être autant de filières vers les activités d'ingénieur d'affaires.

### 3/ Ingénieur d'affaires

Avec les trois stagiaires qui souhaitent devenir ingénieurs d'affaires dans un deuxième temps, quatre autres stagiaires envisagent de prendre cet emploi dès leur sortie de formation d'ingénieur.

REINE postulerait cet emploi dans la même entreprise après une expérience de chargé d'affaires et de contrôle de qualité dans le nucléaire.

PAUL envisage de rester dans le même secteur, l'électronique professionnelle, dans la même entreprise ou dans une autre entreprise, afin de prolonger l'expérience de coordination et d'installation de matériels qu'il a acquise.

JOEL, après une expérience d'études en C.A.O. dans la même entreprise que PAUL, souhaite être ingénieur d'affaires sur d'autres types de matériels, les calculateurs.

Enfin MARCEL, après une expérience de dessinateur dans plusieurs secteurs, visait un emploi d'ingénieur d'affaires sur les problèmes d'énergie nouvelle. Il a obtenu une période d'essai en fin de formation chez un sous-traitant du secteur de l'automobile.

Le profil des activités d'ingénieur d'affaires peut être illustré par les deux emplois du Répertoire Français des Emplois, ingénieur commercial en installations industrielles et ingénieur d'affaires d'installation de matériel électrique et d'électronique (1). Ces emplois interviennent au point de rencontre des problèmes de production et des problèmes commerciaux de l'entreprise.

L'un et l'autre emploi recherchent les clients pour définir avec eux leurs besoins en matière d'équipements. Ils ont la charge de négocier le contrat, les devis, ainsi que les budgets des chantiers d'installation. Certains ingénieurs d'affaires ne peuvent être chargés que de l'étude ou de la négociation, ou de la seule réalisation. La partie "étude de prix" est généralement celle sur laquelle on affecte les débutants. Les ingénieurs d'affaires

---

(1) Respectivement décrits dans le Cahier n°5 du RFE : *Les emplois-types du commerce et de la distribution* - Paris : Documentation Française - avril 1977 et le Cahier n° 3 sur les emplois de l'électricité-électronique op. cit.

n'effectuent pas directement tous les travaux techniques ou administratifs. Ils animent une équipe dont chacun des membres est spécialiste dans le recueil des informations d'un service spécialisé de l'entreprise : service d'études, service achats-approvisionnement, comptabilité, services technique et de fabrication. Ils peuvent régler certains litiges internes à l'entreprise.

L'ingénieur d'affaires représente donc un idéal pour les stagiaires par rapport aux valeurs dégagées par le modèle de formation d'ingénieur : approche polyvalente des problèmes, intérêt pour les aspects financiers, capacité d'animation, coordination des étapes d'un projet.

### 3 - INVESTISSEMENTS EN SAVOIRS

Le moment de formation continue d'ingénieur est un temps fort de la carrière des techniciens dans la mesure où il est l'occasion pour ces derniers de faire le point sur leurs acquis de savoirs et sur les nouveaux acquis nécessaires.

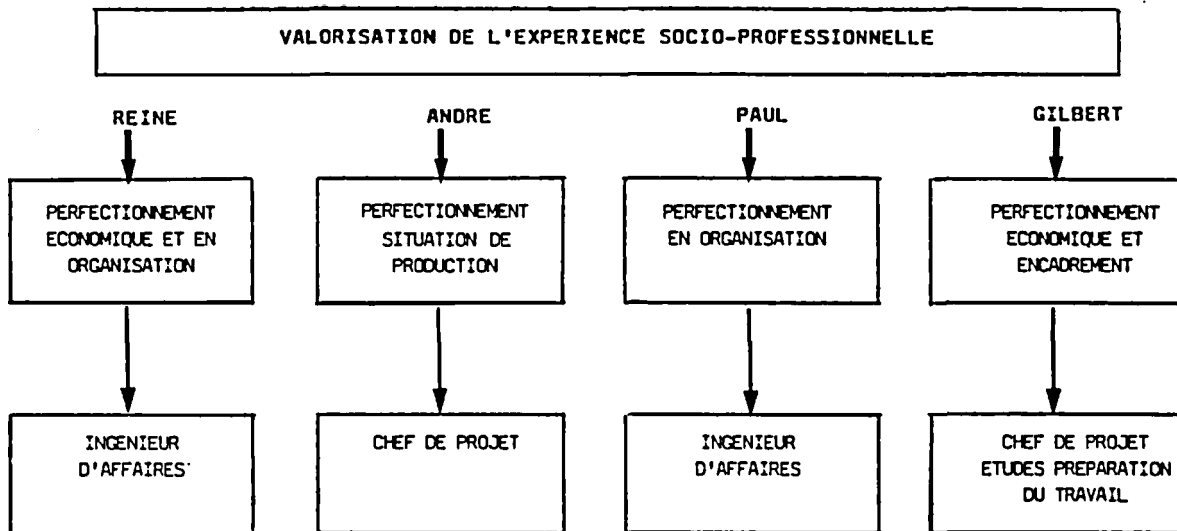
La valorisation de l'expérience est-elle sélective ou non sélective et du point de vue de quelle dimension ? Sociale ? Scolaire ? professionnelle ? Technique ? Quels sont les nouveaux acquis visés par le stagiaire de formation continue ? Y-a-t-il continuité ou discontinuité entre expérience, investissement de formation et nature des projets d'activités ?

Les réponses à ces questions sont-elles homogènes pour chaque groupe de cursus ?

Peut-on retrouver une différenciation selon la spécialité d'emploi et de formation ou selon le type de statut des stagiaires ?

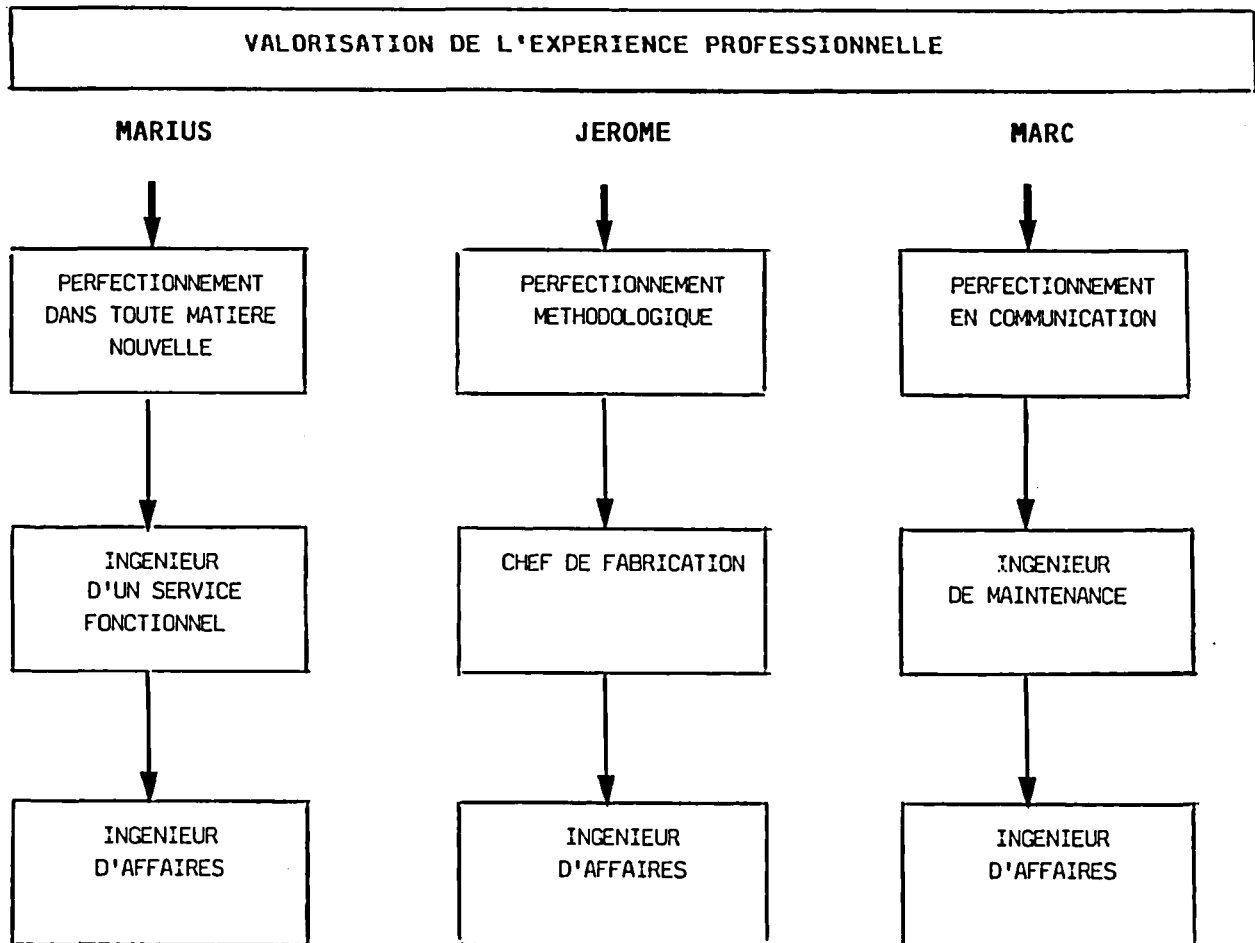
La cohérence des projets de carrière varie selon les groupes de cursus que nous avons définis.

Ainsi les stagiaires du premier groupe qui ont l'expérience la plus étendue valorisent toutes les dimensions de celle-ci : familiale, scolaire, professionnelle. Ils concentrent leurs efforts de formation sur une dimension particulière à parfaire en fonction de leur projet d'activité. Ils s'appuient notamment sur l'expérience du stage de responsabilité. Ils ont un profil plutôt d'organisateur.

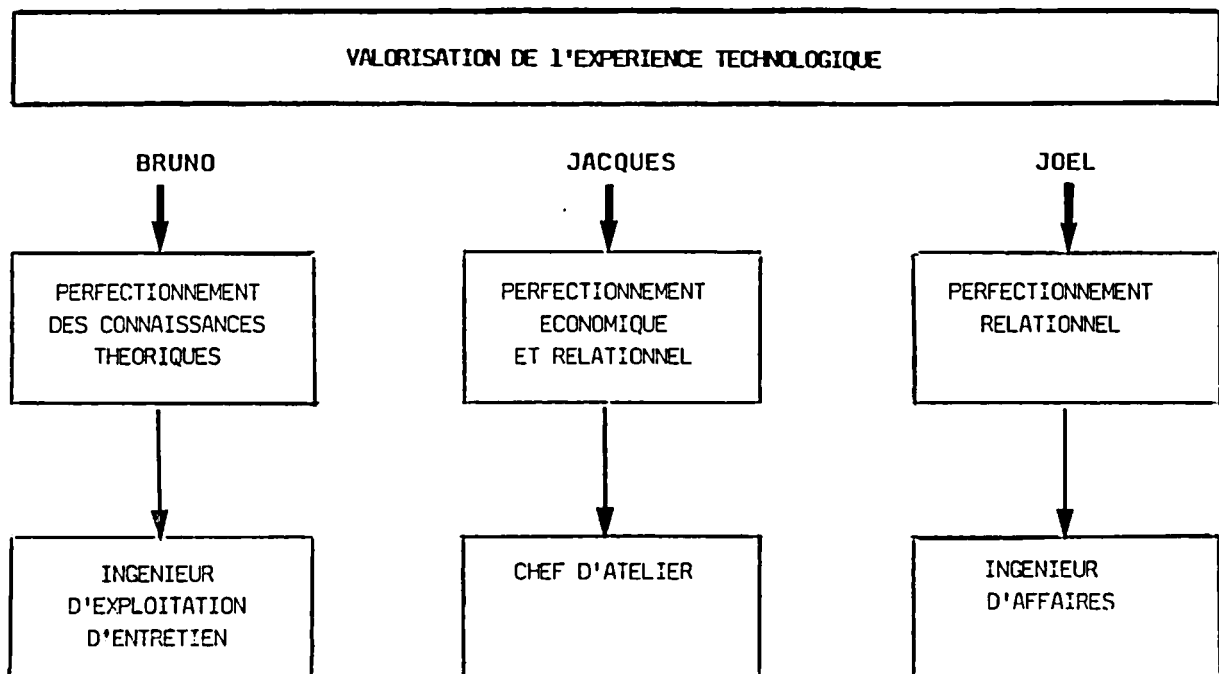


Les uns et les autres prolongent une expérience technologique et budgétaire dans un secteur porteur (énergie, filière électronique) dans un contexte de grande organisation. Ils appliquent aussi le goût pour la culture générale qu'ils ont acquise bien avant la formation continue d'ingénieur.

Les stagiaires du deuxième groupe ont surtout une expérience professionnelle et de formation continue. Ils valorisent exclusivement la première. Ils investissent plus largement dans toutes les matières qu'ils jugent nouvelles pour acquérir une culture générale, et orientent leurs efforts sur tous les aspects d'une fonction professionnelle particulière comme les méthodes, la fabrication ou la maintenance. Ils ont travaillé dans des secteurs plus classiques que les précédents. Ils ont été sensibilisés à la culture générale après leur entrée en formation continue d'ingénieur.

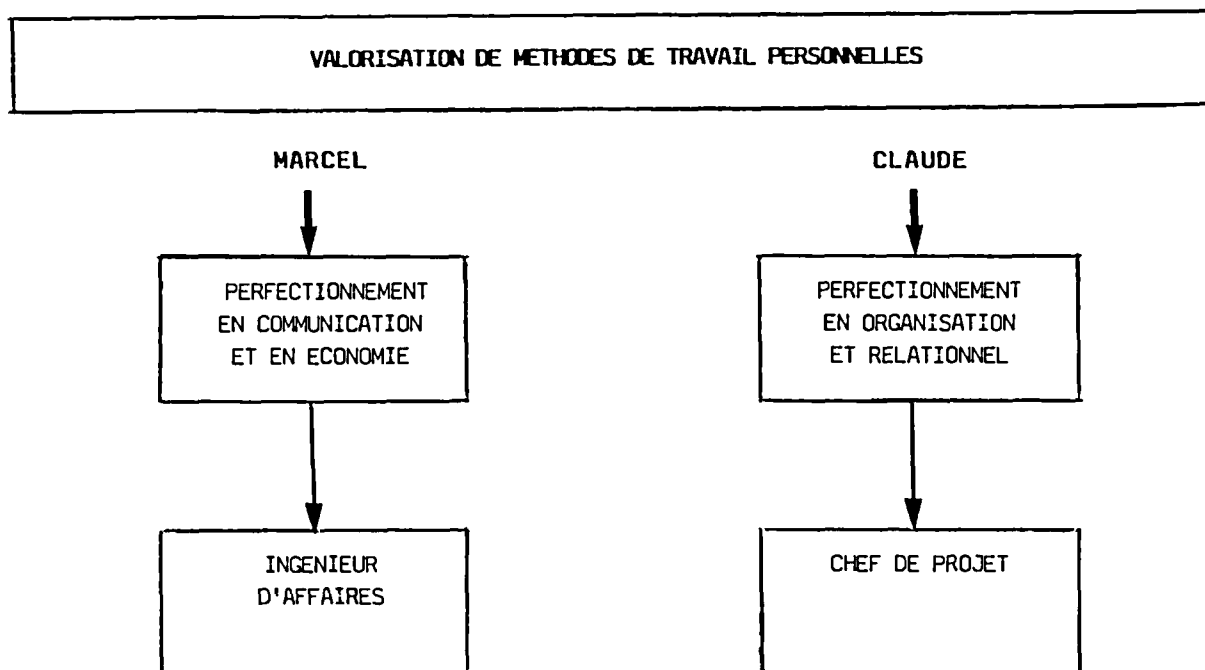


Les stagiaires du troisième groupe valorisent leur expérience technologique. Ils investissent dans plusieurs directions pour dépasser leur spécialité. Ayant travaillé dans des secteurs porteurs, ils ont été également sensibilisés à la culture générale après leur entrée en formation d'ingénieur.



Les stagiaires du quatrième groupe ont eu une expérience moins étendue ou plus instable. Ils valorisent plutôt leur démarche personnelle de travail ou de formation que leur participation à l'organisation du travail. Paradoxalement ou par compensation ils s'investissent dans l'organisation et la communication.





Les stagiaires des deuxième et troisième groupes sont ceux qui adhèrent le plus fortement au modèle de la formation continue d'ingénieur. Est-ce la manifestation d'une découverte de la culture générale ?

Les stagiaires des deux premiers groupes ont acquis par leur expérience les savoirs d'organisation, les savoirs relationnels. Ils en font le point à un niveau méthodologique pendant la formation continue.

Les stagiaires des deux autres groupes les ont acquis partiellement et sont sensibilisés au problème d'expression écrite ou orale.

Par spécialité, on retrouve les mécaniciens, une assistante d'ingénieur, deux électroniciens, un physicien dans les deux premiers groupes, groupes d'insertion partielle dans le management de fabrication.

Les deux dessinateurs ainsi que deux post-D.U.T. (génie civil et électronicien) sont dans les deux autres groupes distants du management.

Le statut des stagiaires contribue-t-il à modeler les choix d'investissements en savoirs complémentaires. Tous les congés de formation appartiennent aux deux premiers groupes, les demandeurs d'emploi (démissionnaires) aux deux autres.

Les congés de formation bénéficient de la sécurité d'emploi après leur formation. Certains d'entre eux ont encore une incertitude à lever en ce qui concerne leur fonction au moment de la reprise d'activités dans l'entreprise : REINE, ANDRE, PAUL, GILBERT, tous stagiaires du premier groupe. Les stagiaires du deuxième groupe semblent avoir contourné les difficultés en se fixant une carrière en deux temps.

Les demandeurs d'emploi, dessinateurs industriels F.I. ou post D.U.T. de moindre ancienneté professionnelle, qui n'ont pas de projets homogènes, notamment sur le fait de rester ou de changer de secteur d'activité, ont plutôt tendance à sur-investir dans l'approche des questions d'expression et de communication.

Plusieurs dimensions apparaissent discriminantes lorsqu'on compare les cursus pour entrer en formation continue d'ingénieur et le vécu de cette dernière à travers les investissements personnels.

Le moment auquel le stagiaire est sensibilisé à la culture générale par son expérience sociale isole le premier groupe.

Le contexte organisationnel de l'entreprise d'origine et, dans une moindre mesure, le caractère porteur ou non du secteur d'activité opposent les deux premiers groupes aux deux autres groupes.

TROISIEME PARTIE

---

LES AUTRES STAGIAIRES

---

Nous présentons ici les données de ce qui constitue un groupe témoin de techniciens en formations continues autres que celles du C.E.S.I.

Les données de cursus des techniciens en formation universitaire ont été tirées des dossiers de candidatures des intéressés. Celles du cursus d'un stagiaire en école d'ingénieur ont été recueillies par entretien.

## CHAPITRE I - LES STAGIAIRES DE L'UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE

Nous avons étudié une douzaine de cursus de stagiaires de trois formations : la licence d'électronique-électrotechnique-automatique, la maîtrise d'électronique-électrotechnique-automatique, la licence de mécanique.

Pour chaque formation nous présenterons le profil général des cursus et développerons plus particulièrement quelques cursus.

### 1 - LICENCE E.E.A.

Les trois stagiaires techniciens de la promotion ont fait des études initiales de niveau III après un baccalauréat général. Ils ont obtenu un D.U.T. de génie électrique ou de mesures physiques.

Les stagiaires ont une expérience professionnelle de recherche ou d'études d'une durée de deux à six ans.

Deux stagiaires ont suivi une formation continue. L'un, titulaire d'un D.U.T. en formation initiale a suivi des cours d'anglais technique. L'autre, ayant arrêté sa scolarité après une année de préparation d'une école d'ingénieur de génie mécanique, s'est inscrit en D.U.T. de mesures physiques en formation continue.

M.C., la seule femme de l'échantillon, célibataire, a été major de sa promotion de D.U.T. mesures physiques. Elle est entrée dans un laboratoire de recherche comme physicienne. Après trois années d'activité, elle a quitté son entreprise pour devenir technicienne de recherche dans une entreprise de matériels d'électronique professionnelle. Après six années de travail, elle prépare à l'âge de vingt-six ans une licence E.E.A. en deux ans.

F., titulaire d'un Bac E (maths et technique) abandonna ses études en cours de préparation d'école. Il débuta comme électromécanicien intérimaire dans plusieurs entreprises d'équipements d'air conditionné et de sonorisation. Après deux ans d'activité, il poursuivit les missions d'intérim comme rédacteur

technique pour des équipements divers (électronique, nucléaire, vidéo, aéronautique) pendant deux autres années. Il partit pour l'étranger comme superviseur de maintenance dans le secteur pétrolier où il fut responsable de la gestion informatisée des pièces de rechange d'une plate-forme off-shore. Il fit ensuite un stage d'un mois dans le contrôle qualité d'équipements militaires. Demandeur d'emploi, à l'âge de vingt-neuf ans, il prépare une licence E.E.A. en congé formation. Il voudrait se spécialiser en électrotechnique et électronique.

E., titulaire d'un D.U.T. de génie électrique (option électronique), a commencé comme technicien intérimaire pour entrer ensuite comme technicien d'études de plate-forme pétrolière.

Après deux ans d'expérience professionnelle, à l'âge de vingt-sept ans, il prépare une licence E.E.A.

## 2 - MAITRISE E.E.A.

Un seul technicien suit une formation continue en maîtrise E.E.A..

M., marié sans enfant, après un baccalauréat C a obtenu un B.T.S. d'électronique en formation initiale.

Il entra dans la vie active comme agent technique d'étude analogique sur capteurs, emploi qu'il occupa pendant une année. Après une année de service militaire comme technicien dans un service d'électronique médicale en cardiologie, il travailla dans une société de construction d'appareils médicaux pendant cinq ans : il fut technicien d'études et mise au point de logiciels et travailla sur les séquences d'automatismes, les traitements de signaux, la programmation.

Enfin il travailla pendant une année comme responsable du lancement de fabrication dans une autre entreprise de matériel médical. Il était responsable de plusieurs équipes de cableurs et de techniciens, des rapports avec la clientèle et les fournisseurs.

Pendant ces deux derniers emplois, il suivit plusieurs formations continues : un stage de deux années en cours du soir sur les micro-processeurs, ainsi que plusieurs unités de valeurs des cycles A et B du C.N.A.M..

Démissionnaire de son entreprise, il obtint une équivalence de D.E.U.G. et prépara pendant un an une licence de mathématiques qu'il obtint. A l'âge de vingt-sept ans, il s'est inscrit en maîtrise E.E.A. dans la même université.

Les stagiaires en E.E.A. sont des techniciens d'études ou de recherche qui ont une formation initiale de niveau III après avoir fait des études secondaires scientifiques. Ils travaillent tous sur des nouvelles technologies.

### 3 - LICENCE DE MECANIQUE

Huit techniciens ou dessinateurs suivent en formation continue les enseignements de licence de mécanique. Cinq d'entre eux ont obtenu un B.T.S. de construction mécanique en formation initiale. Deux avaient un C.A.P. de dessin industriel.

Les stagiaires ont une expérience professionnelle de dessinateur-projeteur ou de préparation du travail. Leur ancienneté professionnelle varie entre six et neuf ans pour cinq d'entre eux. Trois stagiaires ont une ancienneté supérieure à dix ans. Cinq stagiaires ont suivi une formation continue avant la formation actuelle : B.P. ou B.T.S. de construction mécanique en même temps que plusieurs unités de valeurs du C.N.A.M..

Enfin, les stagiaires de mécanique sont plus âgés que ceux d'E.E.A. (trente et un ans pour vingt-sept ans).

P., titulaire d'un B.T.S. de construction mécanique, travaille depuis neuf ans dans la même entreprise. Il y a occupé trois emplois :

- un emploi de prototypiste de groupes électrogènes pour le bâtiment au niveau de la conception et du dépannage, avec une forte activité de calculs ;

- un emploi d'assistance technique à l'étranger ;

- un emploi d'étude technique et financière pour l'installation des groupes électrogènes.

A l'âge de trente-deux ans il s'est inscrit en licence de mécanique.

J.P., marié - deux enfants, est sorti de l'école avec un C.A.P. de dessin industriel. Il est entré comme dessinateur dans une P.M.E. de fonderie pendant deux ans. Depuis quatorze ans il travaille dans une entreprise de construction mécanique comme dessinateur. Il a obtenu en cours du soir un B.P. de dessin industriel et un B.T.S. de construction mécanique. Agé de trente-cinq ans, il prépare une licence de mécanique.

G.A. a eu le même itinéraire de formation initiale que J.P. : deux C.A.P. de chaudronnier et de dessin industriel. Il travaille avec des interruptions depuis dix-huit ans en bureau d'études. Il a suivi pendant huit ans les cours du soir : B.P. de dessin industriel, puis valeurs A du C.N.A.M. en maths, physique, mécanique, économie et statistiques, unités de valeurs A et B en métallurgie. Sa période de formation continue recouvrait en partie deux périodes de chômage d'une durée totale de cinq années. G.A. travaille depuis trois ans dans le même bureau d'études d'une entreprise de matériels d'électronique professionnelle. A trente-sept ans, il prépare une licence de mécanique.

J. a quitté l'école après la première F1 (construction mécanique) avec pour seul diplôme un C.A.P. de mécanique générale. Il a débuté comme ouvrier fraiseur dans les matériels d'électronique professionnelle. Après deux ans il est devenu contrôleur de qualité.



Il travaille depuis cinq ans dans un bureau d'études de la même entreprise, comme dessinateur-projeteur. Au cours des neuf années d'expérience professionnelle, il a obtenu un B.T.S. de construction mécanique en cours du soir, et suivi une valeur de métallurgie et une valeur de maths du premier cycle A du C.N.A.M.. A vingt-neuf ans il est inscrit en licence de mécanique.

J.M., a suivi une filière professionnelle technique en formation initiale : C.A.P. de micro-mécanique, B.T.S. de construction mécanique, B.T.S. de construction mécanique. Après un stage de dessinateur dans une entreprise de construction mécanique, il travaille comme dessinateur depuis cinq ans dans une entreprise de construction de machines spéciales automatiques de perçage et de boulonnage. Il participe à la mise au point des matériels en atelier. A vingt-sept ans, il prépare une licence de mécanique.

Les stagiaires de mécanique ont un profil d'activités moins orienté sur les nouvelles technologies que les stagiaires E.E.A..

Les stagiaires des deux licences ont le même cursus que ceux du C.E.S.I.. Les stagiaires E.E.A. sont plus proches du profil des post D.U.T. du C.E.S.I.. Ceux de mécanique sont plus proches du profil des stagiaires F.I. quant à l'ancienneté professionnelle, mais avec une plus forte représentation des dessinateurs et des personnels n'intervenant pas sur une technologie nouvelle.

## CHAPITRE II - L'EXPERIENCE D'UN STAGIAIRE DE SUPELEC

M. est l'un des stagiaires de SUPELEC titulaires d'un D.U.T. à être entré en première année spéciale après une expérience professionnelle.

Nous rappellerons son cursus avant d'évoquer le vécu de son expérience de formation en cours recueilli au cours d'un entretien alors qu'il achevait sa seconde année.

### 1 - SITUATIONS ANTERIEURES A SUPELEC

M. a travaillé trois ans dans un établissement de quinze cents personnes fabriquant des matériels professionnels et des ordinateurs. Il travaillait au bureau d'études du département informatique comme technicien supérieur sur la conception de plusieurs sous-ensembles (coupleurs, disques, processeurs) d'un nouveau périphérique. Il exerçait avec huit ingénieurs et un autre technicien sous la direction d'un ingénieur chef du service. Dans un milieu d'innovation il devait toutefois "*lutter en tant que technicien pour ne pas vider les poubelles*", et avoir la responsabilité d'une partie de la réalisation du travail d'études, mais sans pouvoir accéder aux relations avec les commerciaux. Il put donner quelques cours dans le cadre du service après-vente sur les problèmes de dépannage des matériels. Il manipulait une importante documentation technique dans son travail quotidien. Il occupa le même emploi pendant trois ans avec un changement de classification.

Titulaire d'un D.U.T. de génie électrique (option automatique), il suivit un seul stage de formation continue, soit une semaine de stage dans l'entreprise sur un nouveau micro-processeur.

Malgré un contexte de travail d'innovation, la direction n'incitait pas systématiquement les techniciens à suivre la formation continue.

M. avait suivi des études secondaires scientifiques. Obtenant un baccalauréat C à l'âge de dix-sept ans, avec une forte motivation et réussite

en mathématiques, il tenta "mathématiques supérieures" où il rencontra des difficultés psychologiques. Il s'engagea au bout d'un trimestre dans des études en I.U.T. sans motivation particulière pour l'électronique, si ce n'est pour des raisons de débouchés sur le marché du travail. Après la première année il s'intéressa aux problèmes d'asservissements. Ayant réussi son D.U.T., il fit son service militaire.

M. est le fils d'un contremaître d'une entreprise d'électronique professionnelle et grand public. Sa mère est sans profession. Son frère aîné a fait une école supérieure d'agronomie après un bac C. M. est actuellement marié sans enfant. Sa femme est aide soignante titulaire d'un B.E.P. en formation initiale et d'un B.P. acquis en formation continue.

M. a des loisirs individuels à la fois culturels et sportifs. Il se consacre à la lecture du *Monde* et d'ouvrages de Sciences Humaines. Il ne lit pas de revue technique. Il pratique l'aviron, la gymnastique et le squash.

Bien que son père soit très attaché au travail comme valeur essentielle, M. ne semble pas avoir été sensibilisé avant la vie active au travail industriel. Il a toujours manifesté un intérêt pour l'approche théorique des problèmes.

M. a un cursus proche de celui des stagiaires du C.E.S.I. qui ont une expérience technologique et un bon niveau de formation scientifique.

## 2 - SUPELEC ET LES PROJETS

M. avait en vue de s'orienter vers les activités de logiciels et souhaitait entrer dans une école d'ingénieur, l'Ecole nationale supérieure d'électronique et de radioélectricité de Grenoble.

Il reprit contact avec un professeur de son I.U.T. qui lui conseilla de se présenter à SUPELEC où il fut admis à l'âge de vingt-cinq ans en première année spéciale. Il obtint de son entreprise un congé-formation de trois ans ainsi qu'une bourse annuelle de l'Etat renouvelable.

En première année, il retrouva d'autres diplômés d'I.U.T., majors de promotion pour la plupart d'entre eux. Il fut marqué par *"l'ambiance de classe préparatoire autour du mot d'ordre : les maths, les maths et les maths"*. L'un des stagiaires âgé de trente-six abandonna en cours d'année. M. regrette le fait qu'il n'y ait *"pas assez de français"*. Il a pu par ailleurs observer et apprécier le rôle prépondérant que pouvaient jouer dans les travaux dirigés les diplômés d'I.U.T..

La seconde année d'études lui semble beaucoup plus diversifiée. Il a été très intéressé par les cours d'économie. *"Le climat de compétition de la première année diminue"*. Il regrette que le travail collectif n'arrive qu'en fin d'année à l'occasion d'un projet d'études mené avec deux autres camarades, projet tiré au sort et comptant pour 10 % des coefficients de l'année. M. a participé à la conception d'un système d'automatismes à partir d'un cahier des charges en déterminant plusieurs solutions techniques possibles et leur application. Il doit retourner deux mois dans son entreprise pour y accomplir un stage (non obligatoire) avant d'entrer en troisième année dans la section "automatique" qui est, selon lui, une des meilleures sections.

M. n'a aucun souci pour son emploi futur si ce n'est pour des raisons de rémunération. Il souhaiterait entrer dans une autre entreprise, d'où la nécessité de racheter un contrat de quatre années après la formation avec son employeur actuel. Sinon il resterait dans le même service.

Il envisage à terme de *"quitter le technique, d'aller vers le relationnel pour prendre la direction d'un service qui (lui) permettrait de faire de la gestion, de conduire à sa mesure les plannings et d'opérer tous les choix possibles en matière de composants"*.

Pour M. : *"être ingénieur c'est accéder à une position inaccessible pour un technicien ; c'est ne plus être affecté à une partie d'un système, même dans un cadre de travail valorisant ; c'est gagner en autonomie davantage par la maîtrise d'un projet qu'au nom d'une responsabilité impliquant des relations avec d'autres supérieurs hiérarchiques ne comprenant rien à ce qu'on leur dit"*.

M. recherche une "reconnaissance" tout en restant attaché à la "technique". Il se sent différent des "ingénieur issus des concours" (de formation initiale) qui, selon lui, sont "viscéralement attachés aux calculs pour les calculs".

Il désirerait "intégrer toujours plus le côté humain dans son expérience et trouver une entreprise plus favorable à cet aspect. Un chef de service ne doit pas se croire indispensable sur le plan technique, pour faire tout tout seul et ne pas faire ce qu'on lui demande" (sous-entendus l'animation et le décloisonnement entre unités de travail).

M. n'a pas le sentiment d'avoir gagné en niveau technique à SUPELEC. Pour lui l'apport principal est celui de la "rapidité et de l'étendue du champ de mobilisation des connaissances". Au niveau de l'expression il n'a pas senti d'apport supplémentaire puisque c'est cette dernière qui lui a permis d'entrer à l'école. Il regrette "la difficulté qu'ont les élèves d'exprimer leur personnalité surtout lorsqu'ils ont une origine sociale différente".

QUATRIEME PARTIE

---

POUR UNE APPROCHE TRANSVERSALE DE LA FORMATION CONTINUE  
D'INGENIEUR

Les stagiaires que nous avons étudiés présentent deux caractéristiques majeures du point de vue de l'emploi et de la formation. Leurs fonctions d'origine sont homogènes dans la mesure où elles sont différentes de la fabrication ; soit par ordre décroissant : études, méthodes-préparation du travail, recherche, autres fonctions.

Leur formation initiale correspond à trois niveaux (par ordre décroissant) : niveau III, niveau IV et niveau V avec pour les niveaux III une distinction entre les études secondaires scientifiques (Baccalauréat E ou C) et des études techniques (Btn ou BT). Cette hétérogénéité de niveaux de formation se réduit par la formation continue pendant le cursus précédant l'entrée en formation continue d'ingénieur pour se stabiliser autour du niveau III.

Les bureaux d'études sont le domaine des diplômés de niveau III ayant suivi des études secondaires techniques ou des diplômés de niveau IV ayant fait une formation continue de niveau III.

Les laboratoires de recherche accueillent exclusivement des diplômés de niveau III avec études secondaires scientifiques.

Enfin les services de méthodes et de préparation du travail recrutent les diplômés de niveau III plutôt de la filière secondaire technique ou des diplômés de niveau IV sans formation continue de niveau III.

FORMATIONS ET FONCTIONS ANTERIEURES DES STAGIAIRES PAR CYCLE DE FORMATION CONTINUE EN COURS

FORMATIONS / FONCTIONS		BUREAUX D'ETUDES	SERVICES METHODES PREPARATION DU TRAVAIL	LABORATOIRES DE RECHERCHE	AUTRES	TOTAL
FORMATION INITIALE	Bac Scientifique	XX ** 0	XXX	XXXXX *	XX	
NIVEAU III	Btn - BT	XXXX 0000	XXX 0	X	XX	
		5	3	6	2	16
NIVEAU IV	+ F.P.C. niveau III	XXXX * 0	XX	X		
		6	2	1		9
NIVEAU V	+ autre F.P.C.	XX 0	XXXXX		X	
		3	5		1	9
NIVEAU V	+ F.P.C. niveau IV B.P.	0	X		XX	
		1	1		2	4
TOTAL		23	15	8	7	53

Légende :

CESI	:	X
LICENCE E.E.A.	:	*
LICENCE MECANIQUE	:	0
SUPELEC	:	0



L'homogénéité et les particularités des cursus de techniciens posent toute une série de questions non seulement en ce qui concerne leur qualification et leur classification mais aussi par rapport aux différentes solutions de formation continue qu'ils ont pour devenir ingénieur.

Les éléments descriptifs des cursus et leur articulation ont été développés par rapport au problème central de notre problématique qu'est l'acquisition d'un certain nombre de savoirs à travers les champs professionnels et extra-professionnels.

Nous voudrions maintenant aborder plus directement les questions qui se posent sur la nature des savoirs acquis et à acquérir en les resituant par rapport aux dynamiques les plus structurantes de la formation et de l'exercice des fonctions professionnelles, c'est-à-dire la reconnaissance des titres de formation initiale ou continue, les référentiels départageant l'exercice des fonctions de technicien et d'ingénieur.

Quelle est la réalité objective des écarts de savoirs entre ingénieurs et techniciens et quel est l'apport de la formation d'ingénieur ? Quelle est la part relative de la formation initiale, de la formation continue et de l'expérience dans l'apprentissage et la mobilisation des savoirs ? Quelle est la place respective des savoirs techniques et des savoirs d'organisation dans les projets de carrière ?

Comment sont prises en charge l'expérience et les aspirations des techniciens en formation d'ingénieur par la gestion de personnel des entreprises ?

Toutes ces interrogations conduisent à envisager les solutions possibles en matière de gestion des carrières et de reconnaissance des titres acquis en formation continue.

## CHAPITRE I - SAVOIRS DE TECHNICIEN ET SAVOIRS D'INGENIEUR

Par leur expérience et le suivi des formations continues d'ingénieur ou des formations post-D.U.T., les techniciens acquièrent et mobilisent différents savoirs : connaissances scientifiques et techniques, aptitudes ou savoirs relationnels d'expression et de communication.

Dans leur activité professionnelle les techniciens ont acquis et mobilisé de nouveaux savoirs technologiques quelle que soit la fonction exercée, dans une moindre mesure, cependant, pour les dessinateurs industriels. Certains stagiaires ont acquis aussi une expérience de savoirs procéduriers de gestion de production, plus rarement des connaissances générales ou scientifiques de l'organisation.

Les formations continues étudiées offrent toutes plusieurs enseignements de technologie avancée et une formation à la programmation informatique (plutôt initiation dans le cas du C.E.S.I.).

SUPELEC et les licences de mécanique ou E.E.A. représentent pour les stagiaires un enrichissement et un élargissement théorique par rapport à un savoir-faire dans une spécialité, construction mécanique, micro-mécanique, électrotechnique, électronique.

Seules les formations du C.E.S.I. et SUPELEC abordent l'économie ou la gestion.

En ce qui concerne les connaissances fondamentales scientifiques, deux disciplines émergent tant du point de vue des stagiaires que de celui des responsables de formation : les mathématiques et la physique. Les stagiaires ont acquis ou conforté des connaissances de niveau III par une formation continue antérieure, plus rarement de niveau supérieur. Les cycles du C.N.A.M. occupent une place relativement importante.

La formation continue d'ingénieur ou post - D.U.T. apporte un plus en physique, notamment à travers les initiations ou les enseignements de thermodynamique. Le niveau en mathématiques est variable, selon les formations, sans

doute plus élevé en licence qu'au C.E.S.I., et le plus élevé à SUPELEC. D'où la question des rapports entre niveau des connaissances mathématiques et exercice de la fonction d'ingénieur.

Un stagiaire du C.E.S.I. insiste sur le fait que "*les ingénieurs en fonction de gestion de la production n'utilisent guère d'intégrales*".

Les recensements sur les techniques utilisées par les cadres dans leurs activités sont rares. Selon une étude menée au CEREQ en 1976 sur les cadres participant aux activités de gestion (échantillon de deux cent cadres des services financiers, informatique, gestion de la production, commerciaux) :

- . 50 % des cadres de l'échantillon calculaient les prix de revient ou établissaient les devis ;
- . 33 % faisaient de l'analyse des écarts ;
- . 20 % utilisaient un langage de programmation (COBOL, FORTRAN) ;
- . 20 % analysaient des bilans financiers etc...

L'articulation entre le niveau des connaissances générales et l'exercice de la fonction d'ingénieur est abordée par les formations d'ingénieur en référence à la théorie des systèmes comme modèle ou méthode d'approche universelle aussi bien pour les phénomènes scientifiques, techniques qu'organisationnels ou humains.

Les aptitudes d'expression et de communication nécessaires à toute activité relationnelle, sont développées dans les enseignements généraux ou théoriques (relations humaines) mais aussi dans des pratiques d'apprentissage et de mobilisation en situation (stages en entreprise). Cette expérience est la plus développée au C.E.S.I., où elle met en perspective les connaissances, les relations interpersonnelles enseignants-enseignés, enseignés entre eux, les relations aux entreprises, les relations au sein des unités de stages. C'est sans doute la formule qui permet le plus explicitement une valorisation et une théorisation de l'expérience antérieure. Alors que les autres formules sont plus marquées par l'approche scolaire et abstraite.

A partir des entretiens avec les stagiaires du C.E.S.I., deux aptitudes se dégagent quelle que soit l'origine sociale ou professionnelle des stagiaires : l'approche méthodologique ou "*esprit de méthode*", et la "*confiance en soi*" pour exercer une fonction d'ingénieur.

Les stagiaires du premier groupe de cursus qui ont l'expérience socio-professionnelle la plus étendue (dont une sensibilisation familiale et des loisirs d'animation) comme ceux des deux autres groupes (expérience professionnelle ou expérience technologique), malgré les difficultés spécifiques d'adaptation chez ces derniers, insistent sur la "*continuité*" entre leur expérience antérieure et la formation continue d'ingénieur. Ils semblent néanmoins réalistes sur les changements d'échelle.

La référence à l'expérience antérieure souligne sa spécialisation, et une nécessaire "*ouverture pluridisciplinaire*" pour jouer le rôle d'animateur suivant la représentation qu'ont les techniciens de ce qu'est un ingénieur. La "*culture générale*" incarne cette démarche à plusieurs niveaux comme celui d'une formation générale scientifique conciliant les disciplines fondamentales des sciences et des techniques, de nouvelles disciplines pour les stagiaires comme les sciences sociales et les sciences humaines, enfin l'expression et la communication. On peut distinguer aussi toute une série de savoir-faire procéduriers d'organisation et d'aptitudes en situations industrielles techniques ou commerciales.

La référence au terme "*dialoguer*" situe l'activité technique non seulement au niveau relationnel mais aussi à celui des garanties statutaires de son exercice.

Le modèle de la qualification d'ingénieur à atteindre pour les techniciens embrasse donc à la fois des savoirs d'analyse, des savoir-faire techniques dont certains sont déjà acquis, des savoirs d'expression de communication plus conscients ainsi qu'une connaissance générale de l'environnement institutionnel, économique et culturel. Ces savoirs sont jugés nécessaires par

rapport à un environnement de travail évolutif mais aussi pour satisfaire aux rites d'intronisation du management ; nous reviendrons sur ce point.

Cet ensemble de savoirs et savoir-faire posés en termes de culture générale par les intéressés eux-mêmes constitue de fait les fondements de ce qu'on pourrait appeler une "culture industrielle".

Acquises pour les uns, à acquérir pour les autres, au-delà des connaissances scientifiques, techniques et procéduriales, la culture générale et les aptitudes sont un viatique de la participation au management.

La formation continue est perçue chez les stagiaires comme un moyen plus rapide pour réaliser cette ouverture et cette mutation que le seul exercice des activités professionnelles dans l'entreprise, même lorsque cet exercice concerne des technologies innovantes ou une participation à la responsabilité budgétaire. L'obtention d'un titre à l'extérieur de l'entreprise est la garantie pour la reconnaissance de cette ouverture et de cette mutation.

Le responsable des enseignements de mécanique et E.E.A. de Pierre et Marie Curie résume les rapports entre niveau de connaissances, expérience et titre lorsqu'il déclare :

*"Nous cherchons à donner une culture générale scientifique de base en mathématiques, physique appliquée (thermodynamique) et électronique moderne pour dialoguer avec les ingénieurs en titre. En technologie appliquée les techniciens en savent autant que les ingénieurs".*

**CHAPITRE II - ECOLE, FORMATION CONTINUE, EXPERIENCE**

L'étude des rapports entre formation et emploi met en perspective deux moments d'apprentissage / mobilisation des savoirs - la période de formation initiale et la vie active - pour lesquels une dimension importante sont les titres reconnus et acquis (diplômes ou classifications d'emplois). Si on privilégie les moments de formation institutionnalisée - école et formation continue - on risque d'interpréter la seconde uniquement comme solution de rattrapage de la première. Or l'analyse des cursus montre que d'autres moments d'apprentissage et de mobilisation des savoirs entrent en jeu dans la mobilité, dont il faut tenir compte pour mieux situer le moment et la place de la formation continue dans le processus de la qualification.

Certes l'école alimente plus massivement en diplômés les emplois de technicien et d'ingénieur que la formation continue, comme le montre une comparaison entre les effectifs de diplômés de formation initiale et en promotion supérieure du travail (P.S.T.) pour plusieurs formations : diplôme d'ingénieur et diplômes techniques industriels (informatique comprise).

DIPLOMES	FORMATION INITIALE	FORMATION CONTINUE	ENSEMBLE	% DIPLOMES FORMATION CONTINUE
Ingénieurs	12 262 (1)	860 (2)	13 122	7 %
D.U.T.	11 759	471	12 230	3 %
B.T.S.	8 036	337	8 373	2 %
B.T.	4 033	90	4 123	2 %
B.T.n	21 778	-	-	-

Source : SIGES, session 1982.

(1) Effectif diplômés d'écoles + docteurs - ingénieurs.

(2) Evaluation C.E.F.I. - 1981.

Les effectifs de diplômés en formation continue sont très faibles. Ils sont les plus faibles pour les diplômes de technicien.

Les B.T.S. en P.S.T. sont principalement de spécialité mécanique (cent quinze diplômés), d'électronique (vingt-huit) et d'électricité (vingt-sept). Les B.T. en P.S.T. sont de spécialité d'organisation - gestion - contrôle de la production (vingt-huit diplômés) et de construction métallique (dix-huit).

Les travaux de l'Observatoire des entrées dans la vie active permettent d'apprécier le nombre de diplômés sortants des formations initiales techniques industrielles (informatique non comprise) qui s'insèrent dans des emplois de techniciens et de dessinateurs.

INSERTION DE DIPLOMES SORTANTS DE 1980 - SITUATION AU 31 MARS 1981

	B.T.n.		B.T.		B.T.S.		D.U.T.	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
Techniciens + dessinateurs	705	20	317	30	1 139	45	1 382	46
Autres	2 751	80	1 064	70	1 416	55	1 633	54
Total (inactifs + actifs occupés + chômeurs - service militaire)	3 456	100	1 381	100	2 555	100	3 015	100

Source : CEREQ - Observatoire des entrées dans la vie active.

Les cursus étudiés des stagiaires du C.E.S.I. et de licences de mécanique et E.E.A. permettent de dégager un modèle de cheminement entre formation initiale et formation continue.

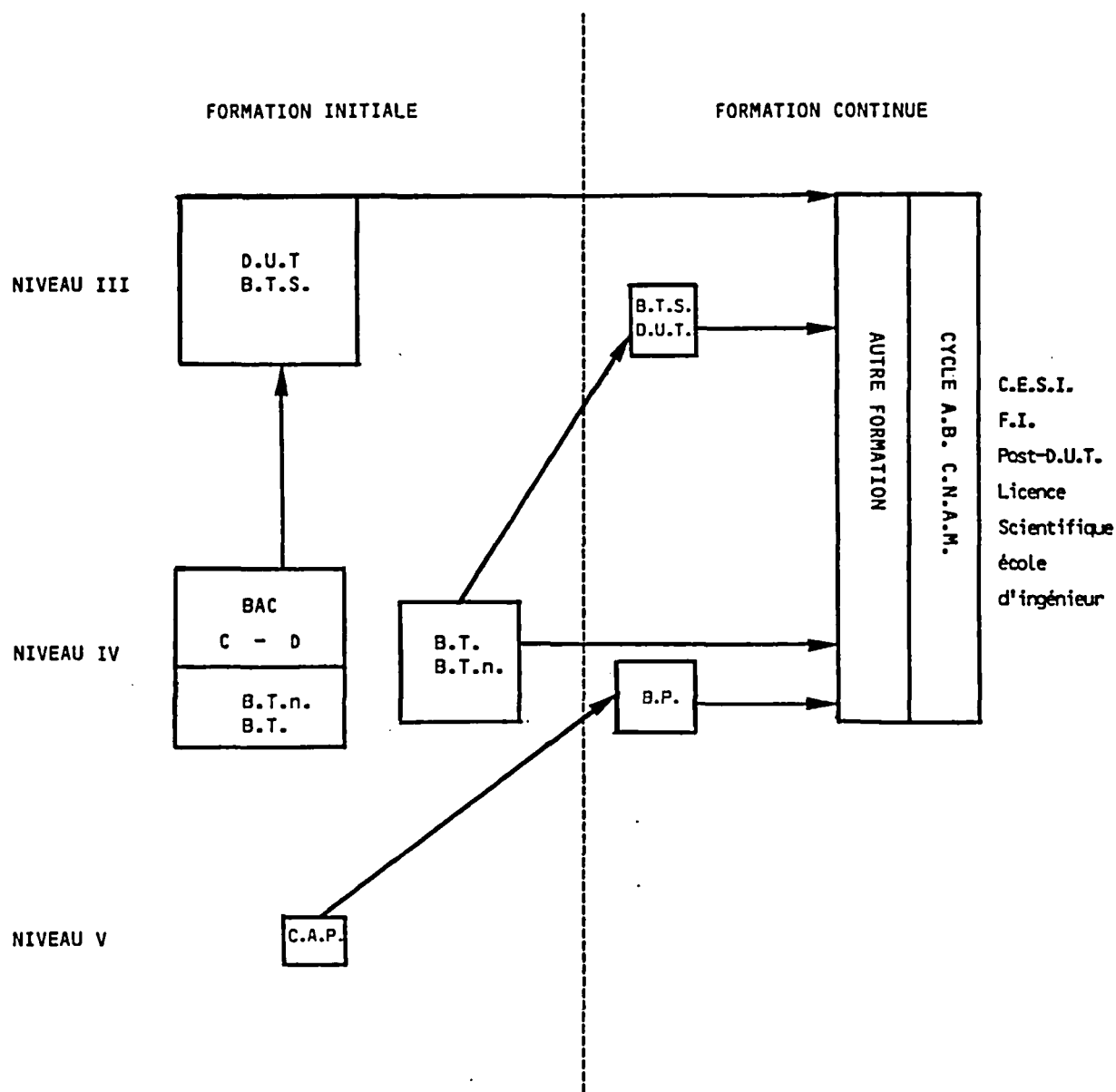
En formation continue l'homogénéisation à partir des trois niveaux de formation initiale se déroule en trois étapes :

- une étape de passage au niveau immédiatement supérieur pour les niveaux V et IV ;
- une étape de mise à niveau ou d'entretien en maths et physique au C.N.A.M. ;
- l'engagement d'une formation d'école, post D.U.T. ou d'une licence.

Le C.N.A.M., en plus de son rôle de formation d'ingénieur (soit un cursus de sept à onze ans d'études), joue un rôle non négligeable de régulation des autres flux de formation continue en tant que cycles de passage (D.P.C.T. ou D.E.S.T.) pour les techniciens vers une autre formation.



LES FORMATIONS ANTERIEURES A L'ENTREE EN FORMATION CONTINUE D'INGENIEUR



NOTE : La taille des encadrés concernant les formations initiales ou continues avant l'entrée en formation d'ingénieur est proportionnelle aux effectifs de notre échantillon.

Les cursus montrent aussi que dans la production de la qualification chez les techniciens existe une part d'auto-production ou en d'autres termes une démarche individuelle expérientielle par rapport à un jeu de contraintes et de défis. Cette démarche est engagée bien avant la formation d'ingénieur ou assimilée. Plusieurs exemples de stagiaires en formation d'ingénieur au C.E.S.I. illustrent cette démarche d'apprentissage et de mobilisation des savoirs.

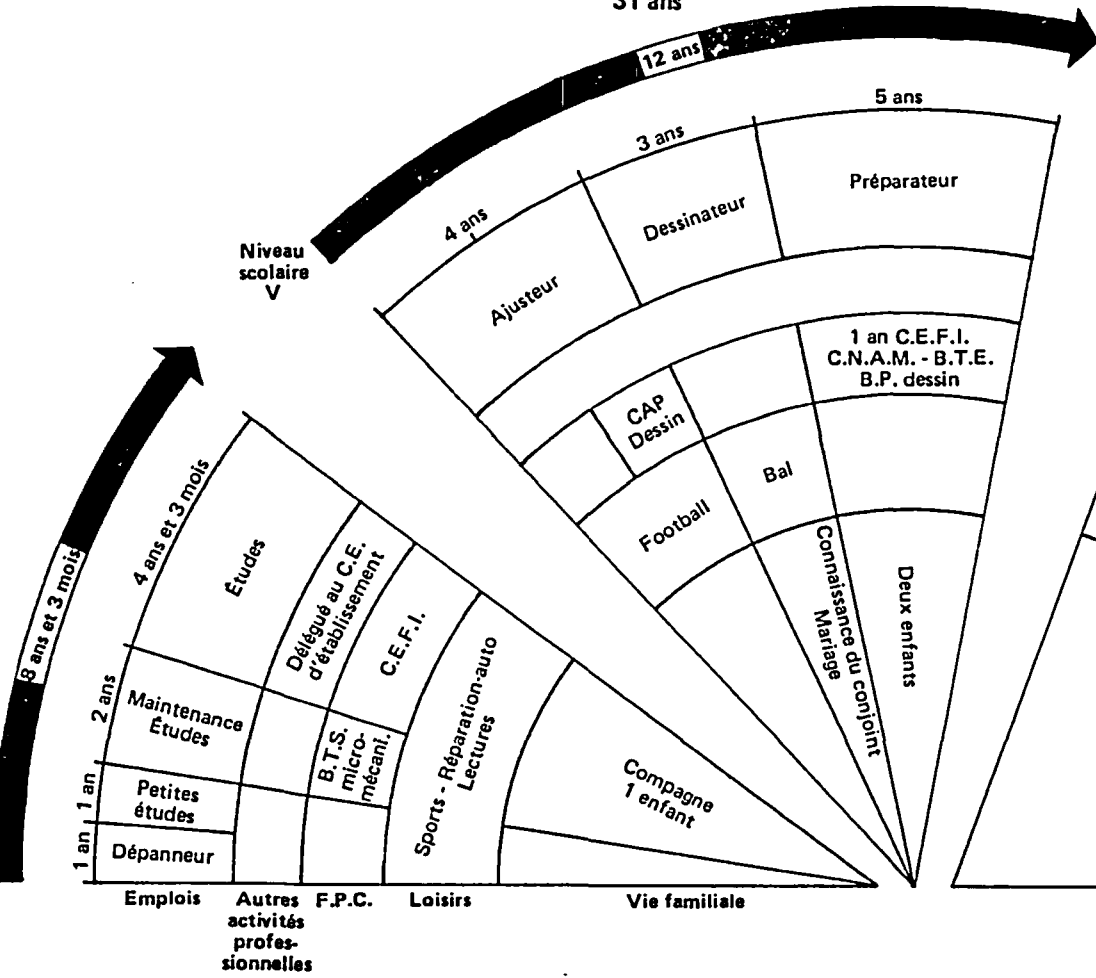
D'une situation originelle caractérisée par un ou plusieurs "*handicaps*" de nature différente (sexe, origine sociale, niveau de diplôme), chaque stagiaire engage une ou plusieurs démarches compensatoires sur le plan professionnel de la formation continue ou culturel (activité associative, lectures) sur une période qui varie entre sept et quinze années selon les cas.

Nous avons tenté de représenter schématiquement la progression dans le temps sur plusieurs espaces d'apprentissage et de mobilisation des savoirs à partir de l'entrée dans la vie active.

Ces schémas enregistrent sur plusieurs espaces différents faits à la fois professionnels, éducatifs et familiaux entre lesquels il n'y a pas de liens de causalité.

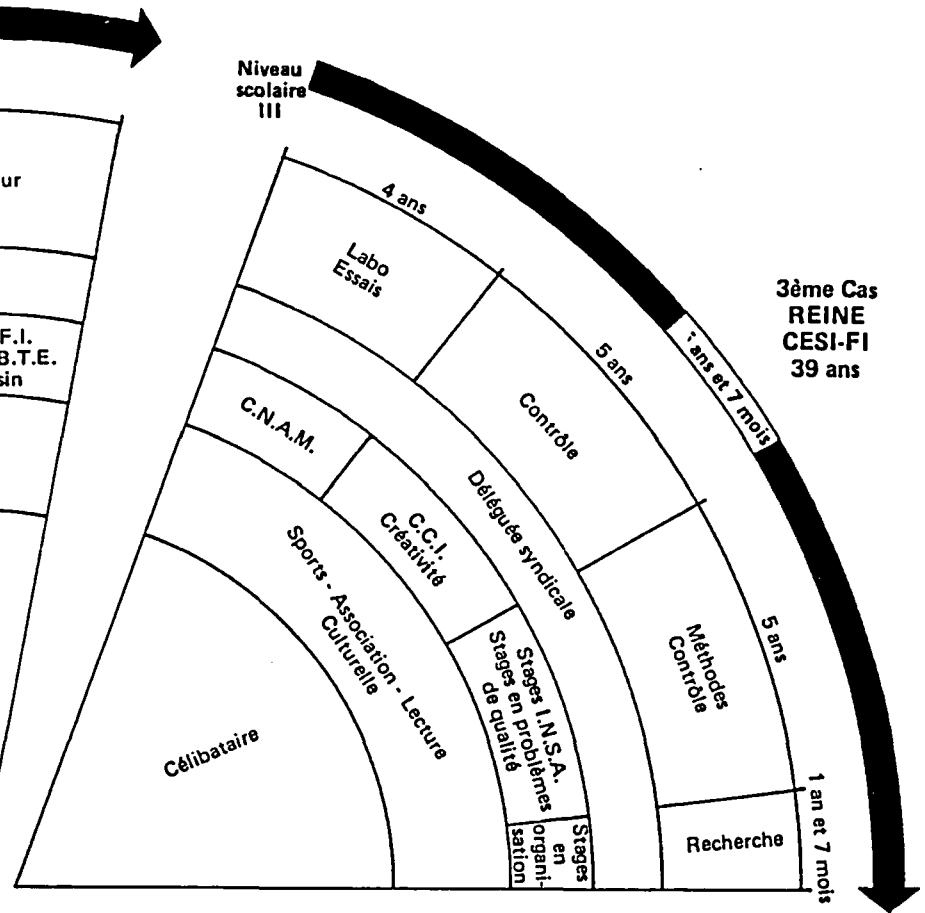
1er Cas  
GILBERT  
CESI-FI  
31 ans

Niveau  
scolaire  
IV



2ème Cas  
MARIUS  
CESI-FI  
31 ans

Niveau  
scolaire  
III



3ème Cas  
REINE  
CESI-FI  
39 ans

Le premier cas (GILBERT) est la compensation d'un niveau scolaire IV et d'une origine sociale ouvrière à travers tous les champs d'apprentissage et d'activité à la fois.

Le second cas (MARIUS) compense les mêmes handicaps (encore plus défavorables : niveau scolaire V et parents illétrés) surtout par l'activité dans l'emploi et la formation continue, toutes deux de durée beaucoup plus longues, ainsi que par la vie familiale (conjoint inspectrice des impôts).

Le troisième cas (REINE), étant donné le caractère favorable du bagage d'entrée dans la vie active (niveau scolaire III et milieu social aisé), l'intensité des investissements personnels dans l'emploi et la formation continue, traduit par sa durée la compensation d'une discrimination à l'égard des femmes.

En tout état de cause la formation continue d'ingénieur ne peut être située uniquement par rapport à la seule relation formation initiale - emploi. Elle ne peut non plus être qualifiée brutalement de "rattrapage" dans la mesure où elle découle d'une expérience antérieure qu'elle systématise (théorise).

L'analyse des cursus de techniciens en formation d'ingénieur montre qu'avec des niveaux de formation équivalents à l'entrée de cette formation, par rapport à des fonctions d'origine identique et à une ancienneté professionnelle de même durée, les uns deviendront ingénieur en titre (équivalence de cinq années d'études après le baccalauréat ou le B.T.n.), les autres, cadres avec un diplôme national de maîtrise (quatre années après le baccalauréat ou le B.T.n.) ou un diplôme "post-D.U.T." (trois années et demi), ou un diplôme de licence (trois années). Les durées des cycles de formation continue étant respectivement de trois ou de deux années pour les cycles d'ingénieur (SUPELEC ou C.E.S.I.), d'une année et demi pour le cycle "post D.U.T.", d'une année pour la licence.

CRITERES D'ACCES EN CYCLE DE FORMATION CONTINUE SUPERIEURE

CYCLE DE FORMATION CONTINUE SUPERIEURE	NIVEAU DE FORMATION A L'ENTREE DU CYCLE	FONCTION DANS L'EMPLOI	ANCIENNETE PROFESSIONNELLE
F.I. C.E.S.I.	III	Préparation du travail - études	9 ans
Licence mécanique	III	Etudes - préparation du travail	9 ans
Licence E.E.A.	III	Recherche - études	6 ans
Post-D.U.T. C.E.S.I.	III	Etudes	3 - 4 ans
SUPELEC	III	Etudes	3 ans

### CHAPITRE III - DE LA TECHNOLOGIE A LA GESTION DE LA PRODUCTION

Les projets professionnels des techniciens appréhendés au C.E.S.I. véhiculent deux préoccupations majeures par rapport à la production :

- situer un savoir-faire technologique au niveau des connaissances scientifiques ;
- développer une expérience relationnelle et budgétaire pour entrer de plain-pied dans la gestion de la production.

Les deux dimensions, technologie et organisation, sont présentées dans les projets professionnels avec deux valeurs chacune.

La technologie est spécifique lorsqu'elle est sectorielle, polytechnique lorsqu'elle concerne une spécialité fondamentale (mécanique, électricité, électronique) ou une fonction.

L'organisation est hiérarchique lorsqu'elle correspond à un projet d'encadrement. Elle est gestionnaire lorsqu'elle correspond à un projet d'ingénieur d'affaires ou de chef de projet (gestion par projet).

Les combinaisons entre ces valeurs technologiques et organisationnelles correspondent à quatre orientations. Certaines d'entre elles sont dans la continuité de l'expérience antérieure.

La première correspond à une orientation technologique spécifique et organisationnelle hiérarchique. Deux stagiaires ont cette orientation après une expérience essentiellement technologique (troisième groupe de cursus) : BRUNO (électrotechnicien voulant devenir ingénieur d'exploitation) et JACQUES (dessinateur souhaitant occuper un poste de chef d'atelier dans le même secteur).

La seconde orientation est toujours hiérarchique mais polytechnique du point de vue de la technologie. Elle concerne deux stagiaires du deuxième groupe de cursus (expérience professionnelle) : MARIUS (envisageant un poste de direction de service fonctionnel) et JEROME (un poste de chef de fabrication). Tous deux s'insèrent dans de nouvelles technologies.

La troisième orientation fait intervenir une préoccupation de gestion, mais par rapport à une technologie spécifique. Les stagiaires concernés appartiennent chacun à un groupe de cursus différent.

CLAUDE (quatrième groupe de cursus) souhaite être chef de projet dans le domaine de la micro-informatique. ANDRE (premier groupe de cursus) envisage le même emploi dans la téléphonie et JOEL (troisième groupe), ingénieur d'affaires en calculateurs.

Les autres stagiaires ont une préoccupation gestionnaire polytechnique, trois d'entre eux ont eu l'expérience la plus large (premier groupe de cursus) : REINE, PAUL, GILBERT. Les deux autres stagiaires souhaitent s'investir dans la gestion d'une grande fonction (économie d'énergie ou maintenance) à partir d'expériences différentes : deuxième groupe de cursus pour MARC et quatrième groupe pour MARCEL.

Le fait que la majorité des projets intègrent la gestion traduit au delà des valeurs d'orientation technico-organisationnelles une rationalité commune des stratégies de carrière. Si l'on reprend la distinction entre trois niveaux de gestion au sein des activités de production : "*décisions stratégiques*" (regroupant la conception des produits ou de l'organisation de la production) "*décisions tactiques*" (planification de la production, contrôle), "*décisions opérationnelles*" (pour le travail à exécuter, gestion des matières, des machines et des hommes (1)), on peut dire que les projets de carrière visent à faire reconnaître une activité de "*décisions opérationnelles*" pour rejoindre ensuite le niveau des "*décisions tactiques*".

---

(1) Termes utilisés par Vincent GIARD dans une communication au colloque de Nancy consacrée à la "gestion de la production" parue dans un numéro spécial d'*Enseignement et Gestion* - printemps 1983.

Ces catégories correspondent à des niveaux de décision dans le champ de la gestion de la production et non à la définition ou à la distribution strictes des champs d'activité fonctionnels de la gestion de la production (méthodes, ordonnancement, lancement, planning, etc.).

Les stagiaires ont déjà été associés au niveau opérationnel de la gestion de la production en matière de lancement, de planning, d'approvisionnement, de maintenance, d'ordonnancement. Mais ils n'ont pas été associés aux décisions ou très rarement à la mise au point des procédures que ce soit pendant leur activité professionnelle (ANDRE, PAUL) ou pendant un stage de formation continue d'ingénieur (réorganisation d'un service par REINE, mise en place d'une cellule d'ordonnancement par MARC).

L'étape suivante serait de participer à la programmation de la production ou au contrôle budgétaire (niveau des décisions tactiques).

On peut tirer une indication des données des enquêtes périodiques du C.E.S.I. sur les anciens diplômés de la formation d'ingénieur à partir du fait que 70 % d'entre eux ont une classification d'ingénieur confirmé non cadre supérieur (position III de la Convention Collective de la métallurgie). Par fonction la répartition est la suivante : 24 % sont devenus ingénieurs de production, 22 % ingénieurs de méthodes - ordonnancement - contrôle, 10 % ingénieurs de maintenance et d'énergie, 9 % ingénieurs des services techniques généraux, et 6 % ingénieurs soit en bureaux d'études soit en laboratoires (1).

---

(1) Valeurs moyennes en pourcentages données dans *Formation d'ingénieurs diplômés* - C.E.S.I. - Avril 1981.



#### CHAPITRE IV - CARRIERE DE TECHNICIEN ET GESTION DE LA MAIN-D'OEUVRE

La maturation des projets de carrière chez les stagiaires en formation d'ingénieurs est l'occasion pour certains d'entre eux de porter un jugement sur la gestion des carrières de leur entreprise. Le statut des stagiaires est déterminant sur ce jugement.

Parmi les stagiaires du C.E.S.I., ceux qui ont pu négocier avec leur entreprise soit dans le cadre du plan de formation, soit par un congé à salaire différentiel, ne portent aucun jugement s'ils ont l'assurance de leur futur emploi. Ils critiquent le caractère non automatique de la reconnaissance du titre au sortir de la formation continue s'ils rencontrent des problèmes de classification ou même de fonction d'affectation.

Les demandeurs d'emploi n'ont pu négocier avec leur entreprise ni leur congé formation ni leur réintégration. Un seul d'entre eux travaillait dans une petite entreprise, les autres venant d'une grande entreprise. Ils sont tous prêts à se battre sur le marché du travail et comptent pour ce faire sur la reconnaissance de leur formation continue, y compris les stagiaires post-D.U.T..

Les congés formation sont les plus explicitement critiques. Ceux qui ont le plus d'ancienneté et le plus d'expérience insistent sur le fait que l'entreprise n'a pas de filière aménagée pour le passage technicien - ingénieur et qu'au delà d'un passage à l'échéance indéterminée par l'activité professionnelle, la formation continue évite certains critères discrétionnaires. Celui qui a le moins d'ancienneté continue de croire au clivage entre un titre d'ingénieur acquis en formation initiale et un titre acquis en formation continue. Il envisage de changer d'entreprise. Il réagit moins à l'absence de filière de passage systématique qu'à une différenciation de rôle qu'il juge peu claire entre certains techniciens supérieurs et certains ingénieurs. Il s'agit d'un stagiaire post-D.U.T. de formation secondaire scientifique et travaillant dans la recherche.

Les titulaires d'un D.U.T. en formation initiale sont sans doute plus sensibilisés que les autres à un retard vis-à-vis des ingénieurs d'école, retard qu'ils ne considèrent pourtant pas comme creusé pour toujours.

Pour les autres formations continues, nous avons relevé des accords entre direction d'entreprise et unité d'enseignement scientifique pour la promotion des techniciens et des dessinateurs à ingénieur ou cadre de production.

La mise en place de filières de formation continue promotionnelle pour les techniciens dépend de la nature des activités de l'entreprise. Les activités d'études sur des techniques avancées peuvent inciter les entreprises à investir dans la formation des techniciens supérieurs. Dans certains cas où les activités d'ingénieurs et techniciens d'études sont fortement associées, elles peuvent en même temps favoriser une option de formation sur le tas et non institutionnalisée pour les techniciens (cas de l'entreprise du stagiaire de SUPELEC) ; et d'autant plus qu'il se pose des questions de coût financier pour des formations qui s'élèvent à plusieurs dizaines de milliers de francs par stagiaire et par an.

A travers les témoignages que nous avons recueillis plus que la différenciation entre entreprises avec plan de formation et entreprises sans plan de formation, il semble qu'émerge davantage le problème de la répartition des rôles entre techniciens supérieurs et ingénieurs comme condition d'existence d'une filière promotionnelle technicien - ingénieur.

Enfin, il est significatif que notre échantillon total ne concerne que deux techniciennes de recherche, célibataires, et entrées dans la vie active avec une formation supérieure courte, dont l'une à été major de sa promotion d'I.U.T..

## **CONCLUSION**

---

**TITRE ET FONCTION DES INGENIEURS ISSUS  
DE LA FORMATION CONTINUE**

Deux questions se dégagent de cette étude sur une population de techniciens très qualifiés. La première est celle de la validation du titre d'ingénieur acquis en formation continue. La seconde est celle des rôles et places des techniciens et des ingénieurs dans la division du travail. Les réponses apportées à ces deux questions conditionnent la réalité et la stabilisation d'une filière promotionnelle de technicien à ingénieur.

Une expérience professionnelle dans les études et la préparation du travail de production incite certains techniciens à réduire leurs écarts de titres scolaires avec les ingénieurs par la formation continue et à entrer en formation continue d'ingénieur.

Ce phénomène semble devoir se développer avec la montée des techniciens et dans la mesure où ils sont de plus en plus nombreux dans ces activités.

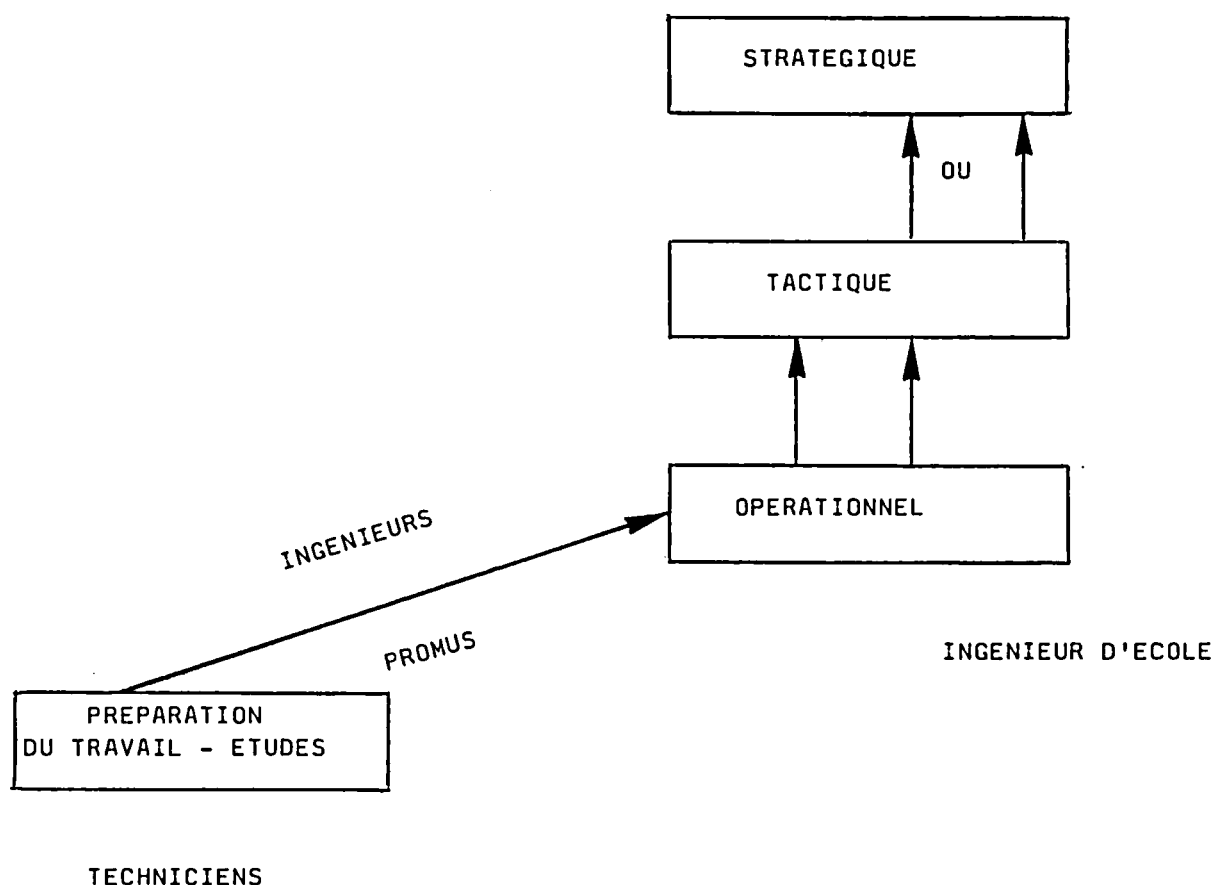
L'acquisition d'un titre d'ingénieur en formation continue pose question en ce qui concerne les conditions d'exercice de la gestion de la production.

Les ingénieurs d'école suivent à des rythmes divers la filière des paliers opérationnel - tactique - stratégique de gestion. Les techniciens supérieurs d'études et de préparation du travail ont une participation au premier palier non reconnue par les classifications avant leur entrée en formation d'ingénieur. Ils sont assurés après cette formation d'une reconnaissance d'exercice plus large au niveau opérationnel de la production. Et dans la mesure où ils envisagent légitimement une carrière d'ingénieur, ils n'ont pas l'assurance de pouvoir atteindre le niveau tactique de la production malgré une mise à niveau scientifique et un perfectionnement de culture générale.

Lorsque leur formation est achevée, ces "*ingénieurs promus*" sont censés être en compétition avec les ingénieurs d'école (souvent plus jeunes) dont on sait que, pour la plupart, ils rejoindront rapidement le niveau tactique, surtout pour ceux qui sortent d'une école à forte dimension de management.

Une solution consisterait à accélérer le passage des ingénieurs d'école du champ d'activité opérationnel à celui tactique ou de remonter au niveau tactique leur entrée dans la vie active (après une période de stage au niveau opérationnel), en même temps que d'aménager pour les techniciens des filières "formation initiale - expérience technique et budgétaire - formation continue d'ingénieur" plus massives et plus systématiques depuis la préparation du travail ou les études vers le niveau opérationnel de gestion.

SCHEMA DE FILIERES TECHNICIENS-INGENIEURS A TRAVERS LA GESTION DE LA PRODUCTION



La mise en place de cycles de formation continue techniciens - ingénieurs comme celle des filières électronique et productique semble devoir déboucher sur leur prise en compte par l'organisation et la gestion de main-d'oeuvre de la production. A l'inverse, les mutations actuelles de l'industrie incitent à une articulation plus systématique entre titres du système éducatif initial et titres de formation continue. Dans ce sens ne peut-on envisager une distinction plus formalisée entre ingénieurs d'école ou "*ingénieurs civils*" et ingénieurs de formation continue ou "*ingénieurs industriels*" ou encore "*ingénieurs de spécialité*" par assimilation avec certains titres étrangers comme ceux utilisés en Belgique ? On pourrait ainsi permettre une validation plus universelle du titre acquis par les ingénieurs de la formation continue.

Les ingénieurs de la formation continue sont à la recherche d'une identité qui va au delà de la reconnaissance d'un titre habilité par la Commission des Titres. Ni ingénieurs d'école en formation initiale, ni super techniciens, ils cherchent à valider globalement une expérience professionnelle et sociale.

Le cycle de formation du C.E.S.I. est une formule validant une expérience socio-professionnelle autour d'un projet de dépassement d'une expérience technologique et d'un projet de développement des acquis organisationnels et humains.

L'autre problème est celui de la validation des formations par la Commission des Titres d'ingénieur qui dépend des contenus et de la durée des cycles.

L'extension de la reconnaissance des titres d'ingénieur supposerait davantage d'homogénéité des formations continues ; notamment l'harmonisation entre les cycles de perfectionnement dans les disciplines scientifiques larges (mécanique, électronique, physique-chimie) et les cycles de préparation en situation industrielle à l'exercice de la fonction d'ingénieur.

La réduction des écarts de durée entre cycles de formation -trois ou deux ans pour un cycle d'ingénieur, un an et demi ou un an pour un cycle post-D.U.T.- est l'autre condition.

Gestion de la main-d'oeuvre et harmonisation des titres sont deux aspects de l'institutionnalisation d'une filière de promotion des techniciens conçue dans la durée et par rapport aux dimensions les plus larges de la division du travail.

La réponse à ces questions est urgente non seulement pour répondre aux aspirations et aux performances des techniciens dans l'entreprise (1) mais aussi parce que les formations initiales de niveau III croissent plus rapidement que celles d'ingénieurs et contribuent à modifier le profil moyen des techniciens.

Ainsi, en 1982, on recensait vingt mille cent diplômés des seules spécialités industrielles pour les premières et douze mille huit cent soixante pour les secondes, soit pour le niveau III :

- 11 800 D.U.T. secondaires ;
- 8 000 B.T.S. secondaires ;
- 300 diplômés de la filière électronique (2) ;

et pour les ingénieurs :

- 11 600 ingénieurs d'écoles ;
- 660 diplômés de docteurs-ingénieurs ;
- 600 diplômés de la filière électronique (3).

Ecart de flux en ce qui concerne l'approvisionnement des fonctions de production industrielle surtout lorsqu'on décompte du total des ingénieurs tous ceux qui rejoignent des fonctions technico-commerciales, administratives ou financières.

L'élévation du niveau de formation initiale des techniciens au niveau III entraîne sans doute chez eux un désir d'entrer le plus tôt possible dans une formation continue supérieure. Elle contribue ainsi de manière paradoxale à développer les formations dites post-D.U.T. aux dépens des formations reconnues d'ingénieur et à disjoindre le titre de la fonction d'ingénieur.

---

(1) Thème abordé pour les techniciens supérieurs dans l'étude d'Entreprise et Personnel. Utilisation par les entreprises des formations longues pour la promotion des techniciens supérieurs - Institut d'Etudes et de développement Entreprise et Personnel - Juillet 1980.

(2) (3) Prévisions.

L'aménagement de la filière technicien supérieur - ingénieur suppose enfin une utilisation moins rigide des formules de formation continue sur temps ouvrable et des formules hors temps ouvrable pour cumuler et valider ensemble les investissements individuels en formation et les investissements relevant des plans de formation.

Sur un plan méthodologique, nous avons cherché à illustrer les rapports entre apprentissage - mobilisation et reconnaissance des savoirs d'un processus de qualification des techniciens supérieurs en décrivant leur situation industrielle dans l'organisation par rapport à plusieurs espaces sociaux.



Reproduit par INSTAPRINT  
264-268, rue d'Entraigues - BP 5927 - 37059 Tours cedex  
Tél. 47 38 16 04

Dépôt légal 3ème trimestre 1985

Reproduction autorisée à la condition expresse  
de mentionner la source



Centre d'Etudes  
et de Recherches  
sur les Qualifications

9, RUE SEXTIUS MICHEL, 75732 PARIS CEDEX 15 - TEL. 575.62.63