

Document n° 1

LES ASSISTANTES D'INGENIEURS :

ENQUETE SUR LA SITUATION PROFESSIONNELLE

DES ANCIENNES ELEVES DU LYCEE JACQUARD

*Premiers éléments méthodologiques
pour l'analyse des fonctions*

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

O.N.I.S.E.P.

CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHES SUR
LES QUALIFICATIONS

(CEREQ)

Département "Formations et carrières"

LES ASSISTANTES D'INGENIEURS :
ENQUETE SUR LA SITUATION PROFESSIONNELLE
DES ANCIENNES ELEVES DU LYCEE JACQUARD

*Premiers éléments méthodologiques
pour l'analyse des fonctions*

Bernard GILLET

AVANT PROPOS

Le lycée Jacquard m'avait demandé, il y a quelques mois, le concours du Service central des statistiques et de la conjoncture, pour tirer le meilleur parti d'une enquête qu'il se proposait de poursuivre auprès de ses anciennes élèves.

Cette initiative devait fournir à Monsieur Gillet, conseiller d'orientation scolaire et professionnelle, l'occasion de conduire une réflexion méthodologique sur les relations entre la formation et l'emploi en prenant constamment appui sur des données concrètes.

Le Centre d'études et de recherches sur les qualifications (CEREQ) à qui il appartient désormais de promouvoir systématiquement ce type d'étude publie les résultats de cette enquête. Celle-ci a le mérite d'éclairer pratiquement les problèmes techniques ou scientifiques que pose l'observation corrélative des filières de formation et des carrières professionnelles.

Il s'agit donc en quelque sorte d'un premier dossier de travail, plus que d'une publication devant s'inscrire dans une collection dont la composition n'est pas encore déterminée.

Le Directeur du Centre
d'études et de recherches sur les qualifications

Gabriel DUCRAY

- SOMMAIRE -

	Pages
I ère PARTIE : PRESENTATION DE L'ENQUETE.	
I - La population concernée	11
II- Les objectifs et le contenu du questionnaire	11
1) Origine du questionnaire	11
2) Objectifs du questionnaire actuel	12
3) Contenu du questionnaire	13
a - renseignements personnels	13
b - type de formation scolaire	14
c - stages	14
d - formation scolaire	14
e - emploi actuel	14
f - tableaux de déroulement de carrière	15
g - questions ouvertes	16

IIème PARTIE : NOTES METHODOLOGIQUES

ANALYSE DE CONTENU -ANALYSE EN CLUSTERS

I - Position du problème	21
II - Signification statistique d u nombre de paires observées	23
III - La notion de distance	24

ANALYSE DE VARIANCE SUR DONNEES QUALITATIVES

I - Estimation des effets principaux	27
II - Erreurs-types des différences Δ_i et erreur-type de la moyenne pondérée	28
III - Application aux variables qualitatives	30
IV - Calcul de la fonction logit	31
V - Calculs pratiques	32

.../...

ANALYSE DE PROFILS

	Pages
I - Position du problème	35
1) Le profil d'analysé de fonction	35
2) Problème théorique général	36
3) Méthodes utilisables pour l'analyse de fonction	38
II - La méthode de Mc QUITTY	40
1) Théorie générale de la méthode	40
2) Etapes de l'analyse	41
3) Exemple	43

ANALYSE D'UN PROCESSUS

I - Position du problème - Objectifs généraux.	47
1) Psychologie génétique	47
2) Psychologie de l'apprentissage	48
3) Problèmes économiques	49
4) Modèles stochastiques en ergonomie	50
5) Etude de déroulement de carrière	50
II - Aspects méthodologiques de l'étude d'un processus	52
1) Observation d'échantillons à des moments successifs	52
2) Représentation de la courbe d'évolution	53
3) Les modèles de carrière	54
a - Analyse méthodologique du problème	54
b - La méthode des graphes	55
c - Les processus markoviens	57

III ème PARTIE : RESULTATS

FORMATION COMPLEMENTAIRE

I - Evolution des intentions de formation	63
II - Contenu de la formation complémentaire	65
1) Seuil de signification	65
2) Analyse globale	65
3) Liaisons entre matières	66
III - Organismes de formation complémentaire	66
IV - Buts de la formation complémentaire	70
1) Seuil de signification	70
2) Analyse globale	70
3) Etude analytique	71
V - Conclusions sur la formation complémentaire	71

.../...

SITUATION ACTUELLE ET ELEMENTS DE CARRIERE

	Pages
I - Migrations géographiques	75
1) Liaison : région des parents - région du premier emploi	75
2) Liaison : région du premier emploi - région de l'emploi actuel	77
II - Fonction actuelle	78
III - Qualification actuelle	83
IV - Coefficient hiérarchique	91
V - Salaire	94
1) Salaire net	94
2) Horaires de travail	96
3) Salaire brut	96
VI - Activité collective	100
VII - Statut de l'entreprise	100
VIII - Nature de l'entreprise	100
IX - Type de services	100
1) Seuil de signification	100
2) Analyse globale	101
3) Etude analytique	102
4) Essai de définition de ces services	102
X - Conclusion	103
1) Fonction de début	103
2) Qualification de début	104

ANALYSE DE FONCTION

I - Analyse typologique de Mc QUITTY	105
II - Comparaison des profils moyens par services	110
1) Tendance centrale	110
2) Dispersion	114
III - Conclusion	115

QUESTIONS DIVERSES

I - Observations sur la formation du B. T. S. Assistante d'ingénieur	117
II - Avantages du B. T. S. comparé aux diplômes d'autres niveau et nature	117
1) Seuil de signification	117
2) Exploitation globale	119
3) Etude de la cohésion	120

.../...

	Pages
III - Attitudes de l'entreprise vis à vis de l'emploi des femmes	122
1) Analyse globale	122
2) Etude analytique	124
IV - Projets professionnels	125
Conclusion	127
Annexes	129
Bibliographie	139

I PARTIE

PRESENTATION DE L'ENQUETE

I - La population concernée.

L'enquête a étudié les anciennes élèves sorties depuis 1959 du lycée technique Jacquard avec la formation d'assistante d'ingénieur (niveau B. T. S.).

Elle s'est déroulée au printemps 1969 selon deux procédures utilisées successivement.

- D'abord, les élèves actuellement en formation ont été invitées à prendre contact avec les anciennes élèves de leur secteur géographique et à remplir ou à leur faire remplir le questionnaire, jouant ainsi le rôle d'enquêtrice. Ce procédé a été essayé pour permettre aux étudiantes de prendre contact avec leur futur milieu de travail " par personne interposée " : l'entretien pouvant être l'occasion d'une prise de conscience plus grande de la part des étudiantes, des possibilités offertes par la formation reçue et des difficultés qu'elles pourront rencontrer.

- Après ce premier recueil de données, les élèves n'ayant pu être touchées directement ont reçu le questionnaire par la poste. Un rappel a été effectué trois semaines ou un mois environ après et il a permis d'obtenir les taux de réponses mentionnés en annexe II. Globalement, le rappel a fait passer le taux de 30 % à 51 %.

Ce chiffre est conforme à ceux obtenus avec d'autres enquêtes portant sur plusieurs promotions. En effet, le taux de réponse est faible pour les plus anciennes (25 %). Les raisons de ce fait en sont connues : changements divers, peut-être cessation d'activité professionnelle d'où désintérêt pour l'enquête, etc. . . .

II - Les objectifs et le contenu du questionnaire.

1 - Origine du questionnaire.

Tous les ans, le lycée technique Jacquard envoie à la dernière promotion sortie un questionnaire succinct destiné à lui fournir quelques renseignements pratiques d'utilisation immédiate :

- Les possibilités de stage que l'entreprise pourrait offrir aux élèves actuellement en formation ;

.../...

- Des renseignements concernant la situation professionnelle et pouvant servir au placement ou à une meilleure adaptation de la formation aux fonctions généralement exercées. Ces renseignements intéressent surtout :

- La nature du travail, succinctement décrite ;
- La rémunération précise : heures de travail, primes, avantages divers, etc
- La qualification par référence aux conventions collectives ou aux statuts particuliers à l'entreprise ;
- Les jugements portés sur la formation.

Ce questionnaire qui avait surtout un but pratique omettait quelques variables indépendantes importantes de nature socio-professionnelle ou démographique qui sont nécessaires pour une meilleure compréhension de la situation observée. Même les éléments retenus, exprimés souvent d'une manière imprécise, étaient difficilement utilisables ; notamment en ce qui concerne la nature du travail effectué.

Ce premier questionnaire a fourni les principales rubriques de celui qui fait l'objet de ce travail.

2 - Objectifs du questionnaire actuel.

Ils peuvent se résumer de la manière suivante :

- a - Formalisation des éléments du questionnaire antérieur, éléments pouvant être les variables dépendantes ou indépendantes d'un processus d'explication causale : entreprise, service etc . . . ;
- b - Essai d'analyse de la fonction en demandant de classer par ordre d'importance les items d'une grille qui est proposée et qui comprend des tâches susceptibles d'être remplies par des assistantes d'ingénieur ;
- c - Tentatives d'approche de quelques problèmes pouvant faire l'objet de recherches ultérieures :
 - Les avantages du B. T. S. tels qu'ils sont ressentis et vécus par les intéressées et qui pourraient être comparés aux avantages réels octroyés par la profession. Avantages estimés par une étude comparative entre deux groupes de sujets de même spécialité mais de niveau scolaire différent : B. T. et B. T. S. En

effet, c'est un problème qui intéresse l'économie de l'éducation au sens global du terme, mais également l'individu au moment de la prise de décision de la poursuite éventuelle d'études pendant deux ans pour obtenir le niveau du B. T. S. Les interviews menées pour tester la validité d'un autre questionnaire au niveau des B. T. ont montré que certains sujets de ce niveau pensaient que la poursuite d'études jusqu'au B. T. S. ne leur aurait pas apporté d'avantages supérieurs tant au point de vue matériel (avance de deux ans de carrière) qu'intellectuel (le complément B. T. S. ne leur semblant pas justiciable de deux ans d'études dans les matières techniques).

- L'insertion des femmes dans le milieu de travail quant aux discriminations qui peuvent intervenir au moment de l'embauche, des promotions et dans les responsabilités confiées dans le travail.

- Les projets professionnels qui pourraient conduire à des études de politique de carrière particulièrement intéressantes pour l'utilisation qui est faite à plus ou moins long terme d'une formation polyvalente, l'hypothèse la plus probable étant qu'un désir de promotion et de responsabilités s'accompagne d'une orientation vers une fonction plus spécialisée.

- Approche analytique mais complète d'un déroulement de carrière prenant en compte l'ensemble des éléments du processus : secteurs d'activité, fonctions, qualifications ainsi que les durées des différentes étapes.

3 - Contenu du questionnaire

Le contenu s'inspire de ceux de questionnaires similaires adressés à d'anciens élèves, mises à part les questions complémentaires qui découlent des objectifs rappelés.

Le questionnaire étant surtout expérimental, la forme des questions a permis au maximum l'expression libre des interviewées dans les sujets exploratoires. Compte-tenu de ces remarques, on peut résumer ainsi le contenu :

a - Renseignements personnels d'ordre socio-économique qui pourraient être repris dans d'autres études car on connaît l'importance des variables psychosociologiques et démographiques sur le type de formation suivi et le choix professionnel.

.../...

b - Type de formation scolaire générale ou technique qui peut conditionner la recherche d'un type particulier d'emploi ou qui peut induire des jugements de valeur favorables ou défavorables quant à la "promotion scolaire" que peut représenter le B. T. S. . On peut penser que ce diplôme pourrait être considéré, par les intéressés, soit comme la suite logique d'études techniques, soit comme un pis-aller après des études générales dont l'entrée en faculté pourrait constituer le couronnement.

c - Divers renseignements pédagogiques et pratiques sur les stages effectués en fin de scolarité.

d - Formation complémentaire sous l'aspect habituel du contenu et des conditions de formation mais aussi sous celui plus important de l'évolution des intentions et des facteurs facilitant ou inhibant une action de formation : problème particulièrement important en cette époque où l'on parle beaucoup de formation complémentaire et de recyclage.

e - Emploi actuel sous ses aspects essentiels :

- L'entreprise et ses caractéristiques économiques ;
- Le service ;
- L'emploi et ses caractéristiques essentielles : fonction, qualification, salaire ;
- La fonction, élément central du questionnaire, qui est présentée sous la forme d'une grille d'analyse de tâches.

Lors de l'élaboration de cette grille une analyse bidimensionnelle du contenu était envisagée. La fonction était considérée à la fois dans son contenu qui peut dépendre de l'entreprise et du service, et dans la responsabilité laissée à l'intéressée qui dépend surtout de sa situation hiérarchique (et de son ancienneté).

Les items B. C. D. de la grille d'analyse représentent une tentative pour proposer des niveaux de difficulté pour la tâche de "mesures et essais".

B - Met au point des méthodes de mesure et d'étalonnages sur du matériel peu connu.

C - Effectue des essais et des mesures sur un matériel connu sans aucune précision sur le mode opératoire à suivre et établit un rapport de résultats.

D - Effectue ces mêmes travaux à partir d'indications précises fournies par l'ingénieur.

La formation d'assistante d'ingénieur étant polyvalente, les fonctions les plus diverses leur sont offertes (programmation, fonctions administratives etc...) et sous peine d'élaborer une échelle inutilisable, il n'a pas toujours été possible de poursuivre dans cette voie d'analyse bidimensionnelle.

Dans une étude de fonction plus homogène, en prenant la population d'un même service ou de services voisins (études et recherches, plate-forme et essais par exemple) on pourrait introduire ces deux dimensions (contenu et niveau d'initiative) dans la définition des tâches et trouver les variables indépendantes ayant une incidence sur l'attribution des tâches.

f - Tableaux de déroulement de carrière

Deux modes de recueil de données sont généralement utilisés pour obtenir l'information concernant le déroulement d'une carrière : ils n'offrent pas le même niveau de précision et leur utilisation dépend en partie de la population concernée (nature-effectifs).

- Pour une population importante, aux caractéristiques bien déterminées, un tableau croisé peut être proposé à l'interviewé : il porte en colonnes les années et en lignes les niveaux de la variable étudiée (AT_1A , AT_1B , AT_2A etc... pour l'étude de la qualification.

- Ce procédé présente plusieurs inconvénients ; il n'est pas utilisable dans tous les cas, la préparation des tableaux est longue et sa précision incertaine pour une analyse fine ; par contre, il offre plusieurs avantages : l'exploitation est facilitée car le codage est immédiat, il présente directement le graphique d'évolution de la variable étudiée.

- Dans ce questionnaire expérimental s'adressant à une population de faible effectif et aux caractéristiques professionnelles complexes, un procédé plus artisanal a été choisi sous forme de deux tableaux, l'un réservé aux changements d'entreprises dont les caractères sont notés et l'autre aux changements de fonction et de qualification. S'il est plus précis et plus complet ce procédé conduit à une exploitation plus longue.

.../...

g. - Questions ouvertes correspondant aux objectifs particuliers rappelés ci-dessus.

L'exploitation de ce questionnaire a posé quelques problèmes méthodologiques particuliers que nous indiquons dans la section suivante.

II PARTIE

NOTES METHODOLOGIQUES

Il s'agit dans cette partie d'aborder quelques-uns des problèmes méthodologiques qui se sont posés au cours de l'exploitation. Ils ne sont pas spécifiques à ce questionnaire et ils appellent quelques grands types de méthodes correspondant à quelques types de problèmes relatifs à des directions possibles de recherche ou à la nature des données recueillies.

Ils peuvent être répertoriés de la manière suivante :

a - l'analyse en clusters qui permet d'obtenir les groupements des éléments d'une même variable : les matières scolaires choisies ensemble - les avantages du B. T. S. constituant des sous-ensembles - les attitudes d'entreprises - etc. . . .

b - l'analyse de variance sur données qualitatives pour estimer l'effet des facteurs de classification sur une variable dépendante exprimée en termes de proportions,

c - l'analyse typologique de Mc QUITTY qui permet de regrouper les profils se ressemblant et de constituer ainsi des types dont on comparera la répartition entre les différents services avec la répartition observée sur l'ensemble de la population,

d - les méthodes d'approche de l'analyse d'un processus. Si l'on n'élabore pas un modèle mathématique de déroulement de carrière, il faut envisager une suite de tris croisés, mais l'élément de base reste la matrice de passage des individus des états d'une variable à l'instant t_1 à ceux de la même variable à l'instant t_2 . Ce type de matrice est utilisé par les démographes pour étudier les migrations géographiques.

Le simple énoncé de ces problèmes montre qu'il n'est pas question d'apporter une réponse originale à chacun d'eux, ni même d'épuiser la bibliographie parfois volumineuse qui leur est consacrée. Il s'agit surtout d'un effort de réflexion pour montrer comment aborder les problèmes à partir des données dont on dispose, de présenter les solutions retenues, tout en exposant d'une manière plus complète et en illustrant l'analyse de la variance sur données qualitatives et l'analyse typologique.

.../...

ANALYSE DE CONTENU-ANALYSE EN CLUSTERS

I - Position du problème

Nous ne reprendrons pas ici les principes de "l'analyse de contenu", quoique cette procédure ait sa place dans l'exploitation de ce questionnaire où certaines questions ont été laissées ouvertes pour les raisons déjà indiquées : le lecteur trouvera un exposé succinct de ces principes dans FESTINGER et KATZ (12, chap. X). Il s'agit uniquement de rappeler brièvement les problèmes qui se sont posés lors de l'exploitation des questions où deux réponses pouvaient être fournies et codées : deux services indiqués pour préciser la nature de celui dans lequel on est employé ; deux matières scolaires ; etc...

Remarquons qu'il s'agit simplement d'un cas particulier de réponses multiples dans lesquelles le sujet aurait eu, par exemple, à se déterminer devant chaque matière d'enseignement et à répondre par oui (codé 1) ou par non (codé 0). Dans ce cas, on obtiendrait des patterns de réponses du type 1001100.... comprenant autant d'éléments que de matières scolaires proposées. On sait que la codification de ces réponses se fait en considérant ce pattern comme un nombre binaire qu'on transforme en nombre décimal ($1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + \dots$ $\dots + 1$ (ou 0) $\times 2^{n-1}$, si le pattern comporte n éléments). Ce problème familier au praticien de l'informatique ne nous concerne pas ici.

Les données qui nous préoccupent se présentent sous la forme du tableau suivant à n lignes et n colonnes, si le choix de deux réponses s'effectue parmi n possibilités.

	i	j	k	
i	n_{ii}	n_{ij}	n_{ik}	$n_{.i}$
j	n_{ji}	n_{jj}	n_{jk}	$n_{.j}$
k	n_{ki}	n_{kj}	n_{kk}	$n_{.k}$
	$n_{.i}$	$n_{.j}$	$n_{.k}$	N

Ce sont les mêmes réponses possibles qui sont en lignes et en colonnes ; les cases, diagonale non comprise, contiennent les effectifs des sujets qui ont choisi les deux items caractérisant la ligne et la colonne :

n_{ij} est le nombre d'individus ayant choisi les matières i et j par exemple,

$n_{.i}$ désignera de la même manière les sujets qui n'ont choisi que la matière i.

L'objectif de l'analyse est de déterminer dans l'ensemble du tableau les éléments qui sont groupés le plus fréquemment, c'est à dire de dégager des "clusters", dans lesquels les éléments seront plus proches les uns des autres qu'ils ne le sont des éléments appartenant aux autres groupes (28 , page 255). Différentes méthodes peuvent être utilisées pour effectuer une analyse en clusters : elles ne peuvent être choisies arbitrairement par l'analyste mais elles dépendent de la nature des données dont il dispose. Nous aborderons le problème tel qu'il se pose dans notre cas particulier où il faut trouver les paires d'éléments qui se rencontrent le plus souvent quand on demande de choisir deux éléments parmi n.

Remarquons cependant que nous faisons une assimilation entre les deux cas où nous utilisons la même procédure d'exploitation :

- celui où l'on propose effectivement toutes les possibilités et où les sujets choisissent celles correspondant à leur situation (pour les services par exemple),
- celui où toutes les possibilités ont été dégagées à posteriori par une analyse de contenu de l'ensemble des réponses.

Si, des points de vue théorique et expérimental, les situations ne sont pas comparables, il semble que leur assimilation ne soit pas arbitraire car les questions ouvertes proposaient différentes directions de réponses :

- ainsi, la question VIII - B - 1 demandait les avantages du B. T. S. "en ce qui concerne l'indice de départ, les responsabilités de travail, la rapidité de l'avancement, les possibilités de promotion, etc..."
- de même, la question suivante demandait : "Quelle est l'attitude générale de l'entreprise vis-à-vis de l'emploi des femmes ? Embauche ? Responsabilités ? Promotion ?".

.../...

Pratiquement, nous considérerons donc ces deux types de réponses comme posant les mêmes problèmes méthodologiques qui peuvent se résumer ainsi :

- apprécier la signification statistique des paires obtenues,
- trouver des indices permettant de dégager des structures, des clusters de l'ensemble du tableau,
- sinon, trouver cependant des configurations, des groupements d'éléments, à partir de l'observation des pourcentages calculés sur les individus ou sur les réponses.

II - Signification statistique du nombre de paires observées.

On sait que, d'une manière générale, la méthode utilisée pour apprécier la signification statistique des éléments d'un tableau de contingence est de considérer l'ensemble des éléments comme extraits d'une même population parente et de calculer ainsi les nombres "théoriques" (comme pour le calcul d'un chi carré) pour chacune des cases du tableau. Une case (i, j) aura un effectif théorique (n'_{ij}) calculé en multipliant le total de la ligne i par celui de la colonne j et en divisant par le total général. La comparaison des effectifs observés (n_{ij}) et des effectifs théoriques (n'_{ij}) renseignera sur la nature de la liaison obtenue. Cette procédure est trop connue pour mériter de plus amples développements.

Nous emploierons ainsi un procédé qui repose sur la comparaison entre les nombres observés et ceux qu'on obtiendrait si le hasard seul jouait, compte tenu des conditions expérimentales.

Nous n'utiliserons que la partie supérieure du tableau de contingence, diagonale exclue. Nous considérerons qu'il s'agissait de choisir deux éléments parmi n. Le nombre de choix, représenté par le symbole habituel C_n^2 , est égal à :

$$C_n^2 = \frac{n!}{2! (n-2)!}$$

Puisque l'apparition de toutes les paires est équiprobable, la probabilité d'obtenir une paire est :

$$p = \frac{1}{C_n^2}$$

.../...

En appelant N_p le nombre de paires réellement obtenues, toute case du tableau dont l'effectif est supérieur à $N_p \times p$ est considérée comme représentant une liaison significative.

III - La notion de distance.

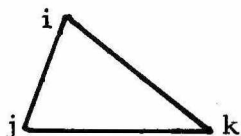
Pour effectuer sur des bases objectives des regroupements entre éléments d'un ensemble, on cherche généralement à établir des indices de distance entre ces objets, indices qui varient en fonction inverse de la proximité : plus la proximité entre A et B est forte, plus la distance qui les sépare est faible.

Ici également, il ne s'agit pas d'exposer les méthodes utilisées dans des situations expérimentales de choix, comme la méthode de comparaison par paires de THURSTONE (35) mais d'exposer rapidement les tentatives qui ont été faites pour obtenir les indices de distance à partir des données recueillies.

Comme nous nous trouvons en présence d'échelles nominales, les paramètres obtenus à partir des tableaux sont uniquement des proportions et il est normal de tenter de les utiliser pour établir des indices de distance. Rappelons d'abord les axiomes de la distance, en appelant i, j, k , les points entre lesquels on veut mesurer une distance. :

- 1 - $d(i, i) = 0$: la distance d'un objet à lui-même est nulle,
- 2 - $d(i, j) = d(j, i)$: la distance entre deux objets n'est pas fonction du sens dans lequel on considère le vecteur \vec{ij} ,

- 3 - $d(i, j) < d(i, k) + d(k, j)$: les distances entre trois objets pris deux à deux doivent respecter le principe d'inégalité des triangles ; un côté étant inférieur à la somme des deux autres.



La première possibilité est d'utiliser les proportions calculées sur les distributions marginales. Dans ce cas, si on appelle $d(i, j)$ la distance entre i et j (i étant considéré en ligne et j en colonne), on a

$$d(i, j) = \frac{n_{ij}}{n_i}$$

.../...

de la même manière,

$$d_{(j, i)} = \frac{n_{ji}}{n_j}$$

Or si $n_{ij} = n_{ji}$, n_i est différent de n_j , donc

$$d_{(i, j)} \neq d_{(j, i)}$$

Donc l'utilisation des probabilités conditionnelles (au sens large du terme) ne satisfait pas le second axiome.

Le respect de cet axiome nécessitant un même dénominateur, on peut calculer les probabilités sur l'effectif total : dans ce cas,

$$d_{(i, j)} = \frac{n_{ij}}{N} = \frac{n_{ji}}{N} = d_{(j, i)}$$

Si on calcule les distances entre trois objets, on obtient :

$$d_{(i, j)} = \frac{n_{ij}}{N} ; d_{(i, k)} = \frac{n_{ik}}{N} ; d_{(k, j)} = \frac{n_{kj}}{N}$$

le respect du troisième axiome suppose donc

$$n_{ij} < n_{ik} + n_{kj}$$

cette condition n'étant pas nécessairement remplie, ce type d'indice semble donc ne pas pouvoir être utilisé pour déterminer un indice de distance, mais il doit être recherché chaque fois que cela est possible.

Un autre mode d'analyse fréquemment utilisé dans des tableaux de contingence est la modification de l'ordre des lignes et des colonnes pour faire apparaître des clusters, c'est à dire mettre côte à côte, des lignes ou colonnes qui présentent le plus d'éléments communs. Cet ajustement "visuel" réalisé, le principe consiste à partager le tableau en sous-ensembles contigus comportant le même nombre de cases et à calculer des proportions permettant d'apprécier la proximité des éléments de la colonne avec ceux de la ligne. L'application de ce principe se heurte ici à la présence de la diagonale qui n'indique pas la présence simultanée de deux variables, mais le fait que la variable étudiée a été citée seule. Donc, le procédé le plus simple a été retenu ici : les calculs de proportions ligne par ligne, soit sur les individus, soit sur les réponses fournies ; ces indices permettent d'estimer la liaison entre éléments de la variable étudiée.

.../...

ANALYSE DE LA VARIANCE SUR DONNEES QUALITATIVES

La méthode développée ici et utilisée au cours de ce travail est un cas particulier de l'analyse de la variance habituellement employée par les psychologues, mais elle présente l'avantage, pour un dépouillement d'enquêtes, d'analyser les effets de variables indépendantes sur une variable dépendante exprimée en termes de proportions. Dans une enquête psycho-sociologique, le chercheur dispose surtout de données de ce type : proportion de sujets réussissant à tel examen, proportion de sujets choisissant tel type de profession, ou suivant telle filière professionnelle, etc... Cette méthode de YATES a été appliquée par F. TOFIGN (36)

I - Estimation des effets principaux.

Nous ne développerons pas en détails le processus d'analyse de la variance, mais nous rappellerons cependant les principes essentiels qui introduiront à l'application aux variables dépendantes qualitatives. Prenons un exemple souvent utilisé en psychologie différentielle. Soient trois variables indépendantes dichotomiques :

a - habitat : urbain (codé 0), rural (codé 1)

b - type d'établissement : lycée (0), C. E. G. (1)

c - sexe : garçon (0), fille (1).

Dans les cases de ce tableau représentant les sous-groupes déterminés par les différents niveaux des variables indépendantes, plaçons les moyennes obtenues par chaque sous-groupe dans une variable dépendante quantitative : les notes à un examen par exemple.

	Urbain - 0		Rural - 1	
	Lycée - 0	C. E. G. - 1	Lycée - 0	C. E. G. - 1
Garçon - 0	X ₀₀₀ 1	3	5	7
Fille - 1	X ₀₀₁ 2	4	6	8
	$\Delta_1 = 2c$	Δ_2	Δ_3	Δ_4

On sait que l'analyse de la variance suppose l'additivité de l'effet des différents facteurs. Une note x_{ijk} peut être décomposée de la manière suivante :

$$x_{ijk} = m + a_i + b_j + c_k + e_{ijk} \quad (1)$$

.../...

m est la moyenne générale ; a_i : l'effet du facteur i ; ... et e_{ijk} : le facteur erreur.

On peut donc écrire, en négligeant l'erreur d'échantillonnage :

$$X_{000} = m + a_0 + b_0 + c_0 \quad (2)$$

$$X_{001} = m + a_0 + b_0 + c_1 \quad (3)$$

Comme les variables sont centrées, la somme des effets de chaque niveau d'une variable indépendante est nulle

$$\text{donc } a_0 + a_1 = 0$$

$$a_1 = -a_0$$

$$\text{donc } b_0 + b_1 = 0$$

$$b_1 = -b_0$$

Pour simplifier l'écriture, notons $a_1 = a$, donc $a_0 = -a$, de même pour les autres effets.

Les équations (1) et (2) s'écrivent donc :

$$X_{001} = m - a - b + c \quad (2')$$

$$X_{000} = m - a - b - c \quad (1')$$

(2') - (1') = $2c$, représente l'effet de la variable sexe : Δ_i ; on obtient de cette manière une estimation par colonne de l'effet du sexe : $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4$, dont la moyenne, pondérée par un nombre ω_i fournit une estimation de l'influence du facteur sexe. Cette estimation peut donc s'écrire :

$$\Delta = \frac{\sum_i \omega_i \Delta_i}{\sum_i \omega_i} \quad (3)$$

Par la méthode des moindres carrés, on démontre qu'on obtient la meilleure estimation en prenant des poids ω_i inversement proportionnels aux variances des différences Δ_i .

II - Erreurs-types des différences Δ_i et erreur-type de la moyenne pondérée.

Il faut donc déterminer l'erreur-type des différences Δ_i .
 Considérons une case quelconque i , d'effectif n_i et d'écart-type σ_i , l'erreur d'échantillonnage sur la moyenne est $\frac{\sigma_i}{\sqrt{n_i}}$, donc la variance d'échantillonnage pour cette case est $\frac{\sigma_i^2}{n_i}$.

.../...

La case 1 a donc une variance d'échantillonnage de $\frac{\sigma_1^2}{n_1}$, et la case 2 $\frac{\sigma_2^2}{n_2}$.

On sait que lorsque deux variables sont indépendantes, la variance de la somme est égale à la somme des variances, donc :

$$v(\Delta_i) = \frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}$$

Si on fait l'hypothèse d'homogénéité de la variance : $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$,

donc
$$v(\Delta_i) = \sigma^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right),$$

donc les variances des différences Δ_i sont proportionnelles à la somme des inverses des effectifs des sous-classes concernées. On peut donc prendre des poids ω_i égaux aux inverses de la somme des inverses des effectifs des sous-classes.

$$\omega_i = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \quad (4)$$

Il reste à calculer la variance de la moyenne pondérée (Δ).

On sait que lorsqu'une variable Y est une fonction linéaire de variables aléatoires indépendantes y_i , ($Y = \sum_i a_i y_i$), sa variance

$$V = \sum_i a_i^2 V(y_i).$$

Ici,
$$\Delta = f(\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_n) = \frac{\sum_i \omega_i \Delta_i}{\sum_i \omega_i}$$

et on démontre facilement (36, p. 19) que

$$v_{\Delta} = \frac{\sigma^2}{\sum_i \omega_i} \quad (5).$$

D'une manière générale, si $V(\Delta_i) = \frac{\lambda}{\omega_i}$ (où λ est une constante) (6)

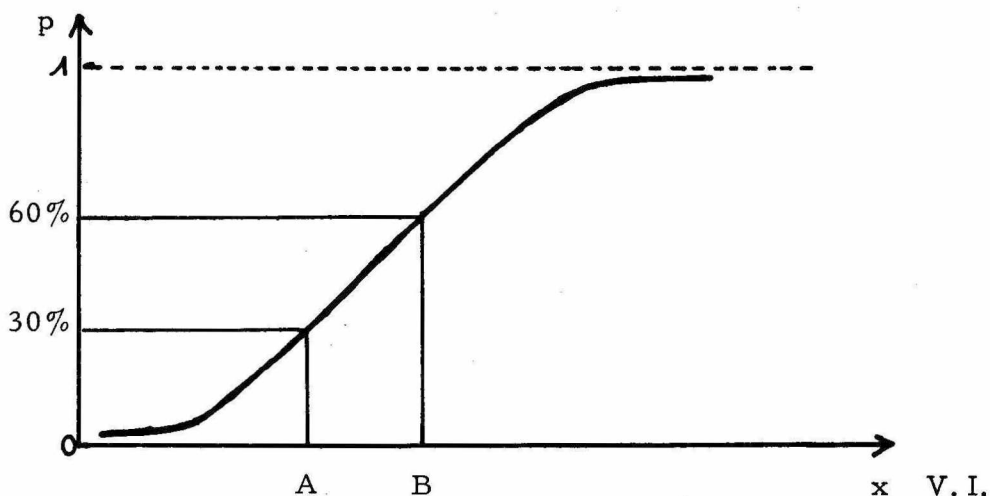
$$V(\Delta) = \frac{\lambda}{\sum_i \omega_i} \quad (7)$$

.../...

III - Application aux variables qualitatives.

Il s'agit du cas où chaque sous-classe représente une distribution binomiale : les individus réagissent par "tout ou rien" à une certaine question. Chaque classe fournit donc une proportion et non une moyenne comme dans le cas précédent.

En biologie par exemple on peut prendre deux drogues A et B comme variables indépendantes et la proportion de décès p comme variable dépendante. On peut représenter graphiquement ces proportions comme ci-dessous.



D'une manière générale, l'expérience montre que la proportion p de réponses à un stimulus x suit une courbe en S (sigmoïde) lorsque x croît. Cette courbe admet deux asymptotes horizontales correspondant à $p = 0$ et $p = 1$.

Cette courbe peut être représentée par la fonction dite logistique

$$p = \left(1 + e^{-a - bx} \right)^{-1}$$

ou
$$\frac{p}{1 - p} = e^{a + bx} \quad (8)$$

Mais si la fonction logistique représente la réalité, on ne peut admettre la loi d'additivité et J. BERKSON (3) a défini une transformation Z (transformation "logit" de p) qui conduit à une relation linéaire entre Z et x (Z variant de $-\infty$ à $+\infty$)

$$Z = \frac{1}{2} \log_e \left(\frac{p}{1 - p} \right) \quad (9).$$

.../...

On démontre que cette variable Z a pour variance :

$$v(Z) = \frac{1}{4npq} \quad (10)$$

En appliquant cette formule au calcul de la variance d'échantillonnage (7) où $\lambda = 1$, on trouve

$$V(\Delta) = \frac{1}{\sum_i \omega_i} \quad (11)$$

d'où l'erreur-type

$$s_{\Delta} = \sqrt{\frac{1}{\sum_i \omega_i}} \quad (12).$$

Si on choisit un seuil de probabilité α de .05, on peut donc obtenir les limites de confiance de Δ :

$$\Delta \pm 1,96 s_{\Delta} \quad (13)$$

Donc, pour attribuer un effet quelconque au facteur étudié, il faut que l'effet Δ soit au moins le double de son erreur-type.

IV - Calcul de la fonction logit.

Si p est la proportion étudiée et q sa complémentaire à 1, on remarque que la transformation logit présente une propriété intéressante : pour des distances égales sur l'échelle logit, le rapport p/q est multiplié par un même facteur, comme le montre le tableau suivant.

p	$\frac{p}{q}$	Z
. 80	4	0,69314
. 66	2	0,34657
. 50	1	0,00000

On voit donc que l'intervalle 0,34657 correspond à un doublement de p/q. Puisque

$$Z = \frac{1}{2} \log_e \frac{p}{q},$$

on peut calculer facilement Z, connaissant p, en utilisant une table de logarithmes naturels puisqu'on sait que

$$\frac{1}{2} \log_e \frac{p}{q} = \frac{1}{2} (\log_e p - \log_e q) = \frac{1}{2} (\log_e 100p - \log_e 100q)$$

Ces valeurs ont été mises dans des tables (13).

Ce modèle permet de tester l'existence de l'interaction (36, p. 23) mais la transformation présente l'inconvénient de fournir des valeurs de $-\infty$ à $+\infty$: on y pallie en considérant comme négligeables les cases extrêmes lorsque les effectifs sont faibles.

.../...

V - Calculs pratiques.

Comme on l'a vu sous le paragraphe I, on a quatre estimations de l'influence du sexe en comparant les groupes 1 et 2, 3 et 4, 5 et 6, 7 et 8, d'effectifs n_1, n_2, \dots, n_8 , dont n'_1, n'_2, \dots, n'_8 ont répondu oui à la question étudiée. Le tableau se présente sous la forme suivante : il regroupe simplement les calculs antérieurement présentés. (voir page suivante)

$$\text{Donc l'effet } \Delta = \frac{\sum_i \omega_i \Delta_i}{\sum_i \omega_i}$$

Il faut ensuite s'interroger sur la signification statistique de l'effet obtenu, c'est à dire calculer d'abord l'erreur-type de Δ (s_Δ) comme on l'a indiqué par les limites de confiance ou calculer la variable réduite Δ/s_Δ et la comparer à la valeur de la table de la loi normale correspondant au seuil choisi (1,96 pour .05 ; 2,58 pour .01, etc...)

.../...

groupes	n_i	p	z	poids $4npq$	variance $1/4npq$	différence Δ_i	variance des Δ_i	poids ω_i des Δ_i $= 1/v(\Delta_i)$	$\omega_i \cdot \Delta_i$
1	n_1	$p_1 = n'_1/n_1$	z_1	$4 n_1 p_1 q_1$	v_1	$\Delta_1 = z_2 - z_1$	$v(\Delta_1) = v_1 + v_2$	$\omega_1 = 1/v(\Delta_1)$	$\omega_1 \cdot \Delta_1$
2	n_2	$p_2 = n'_2/n_2$	z_2	$4 n_2 p_2 q_2$	v_2				
⋮									
TOTAL								$\sum \omega_i$	$\sum_i \omega_i \Delta_i$

ANALYSE DE PROFILS

I - Position du problème.1 - Le profil d'analyse de fonction.

La grille d'analyse de fonction dont le contenu a été exposé dans la présentation de ce travail a été proposée aux personnes interrogées en leur demandant d'indiquer, parmi les tâches énumérées, celles qu'elles effectuaient, en leur affectant un numéro d'ordre par importance décroissante : le critère de classement étant le temps consacré à ces diverses activités.

La complexité théorique d'exploitation de cette grille repose essentiellement sur deux problèmes : le contenu et l'attitude du sujet déterminée en partie par celui-ci.

Comme on l'a indiqué dans la présentation, la grille n'est pas homogène, mais elle est composée de clusters d'items construits a priori suivant deux dimensions hypothétiques : la première étant la fonction elle-même déterminée par le contenu du travail et la seconde étant la qualification qui dépend de l'initiative dont on dispose dans l'exécution de ce travail

Remarquons d'abord qu'il s'agit d'un problème bien différent de celui que poserait la recherche de la qualification de l'individu lui-même. Dans ce dernier cas, il faudrait retrouver une échelle de GUTTMAN ; un individu se déclarant capable d'effectuer une tâche de difficulté p_i , devrait également être capable d'effectuer une tâche de difficulté p_j (avec $p_j > p_i$). (en admettant que la difficulté d'exécution de tâches différentes, d'un même contenu, se place sur une échelle unidimensionnelle, ce qui n'est pas toujours confirmé). Dans le cas présent un individu peut accomplir des tâches de difficulté p_i , sans avoir accompli celles de difficultés p_j . Les réponses, telles qu'elles sont fournies, peuvent être exploitées à deux niveaux de précision qui appellent des méthodes et des remarques méthodologiques différentes.

a - On peut retenir les rangs donnés à chacun des items pour constituer les profils les plus précis, mais comme il s'agit de sous-ensembles d'items de natures très différentes, on peut difficilement obtenir que tous les items soient classés et l'on obtient donc des profils de dimensions très variables qu'on ne peut traiter ensemble. De plus, et en toute rigueur, il ne devrait pas être possible de classer tous les items, étant donné la remarque du paragraphe précédent.

.../...

b - On peut transformer la hiérarchie entre items en une dichotomie du type : "choisi-non choisi". On se trouve donc devant un profil simplifié constitué d'une suite de "oui-non" mais un autre problème expérimental surgit, relatif à l'attitude du sujet. En droit, on ne lui propose pas un choix, mais en fait, il se détermine devant chaque item pour décider s'il effectue la tâche ou non et il procède ensuite seulement à leur classement : des traces de cette procédure demeurent sur les feuilles de réponse et rendent donc acceptable l'assimilation du classement à un choix dichotomique.

2 - Problème théorique général.

Alors que dans l'analyse de contenu, nous nous trouvons devant un cas particulier de groupement de variables tendant à mettre en évidence des clusters, ici nous sommes devant le problème général de la constitution de groupes d'individus. Comme l'écrit M. REUCHLIN (28, p. 263) : "deux individus appartiennent au même groupe d'individus s'ils réagissent de façon identique à un certain ensemble de situations, par exemple si leurs réponses à une série de questions sont identiques". La méthode de GUTTMAN dont il a été question précédemment permet de classer les individus sur une dimension unique, mais on peut ne s'imposer aucune relation entre les groupes et rechercher au sein de la population globale quels sont les individus qui se ressemblent le plus quant à leurs réponses aux mêmes séries de questions. Nous ne donnons pas un panorama des méthodes utilisées pour effectuer le groupement d'individus puisque certaines synthèses sont déjà clairement exposées par M. REUCHLIN (30, chap. IV, 112, 181), mais nous considérons d'emblée le type de méthodes dont fait partie celle de Mc QUITTY que nous avons essayée sur nos données.

Il s'agit de partir des observations elles-mêmes sans qu'il soit nécessaire d'avoir a priori des hypothèses précises sur la manière dont se répartissent les individus, quoique nous ayons effectué cette analyse ici pour contrôler la répartition des profils d'un type dans les différentes classes de la variable indépendante : le service.

Il s'agit donc de méthodes faibles qui représentent cependant l'évolution actuelle des solutions méthodologiques apportées aux problèmes psychologiques. D'une manière générale, un individu sur lequel on a pris n mesures est considéré comme un point situé dans un espace à n dimensions dont les coordonnées sur les axes sont les valeurs de ces mesures. On peut représenter cet espace lorsqu'il a trois dimensions, mais pour une dimensionnalité supérieure il faut avoir recours à l'analyse mathématique. L'objet de l'analyse est donc de retrouver des groupements d'individus, des "grumeaux", et à identifier

.../...

les types par la signification attachée à ces grumeaux. On peut essayer, dans un souci de simplicité et d'explication, de ramener la représentation multivariée à une représentation dans un espace bi-ou tridimensionnel comme l'a tenté DELAPORTE, mais telle n'est pas notre question. Le problème reviendra alors à calculer des distances entre points-sujets et à déterminer, à partir d'un seuil que l'on aura fixé, si un sujet doit être inclus dans un groupe déjà constitué ou être la base d'un nouveau groupe. Il est évident que le travail devient vite considérable dès que le nombre des sujets et le nombre de mesures sur chacun d'eux s'accroissent. Pour faciliter le traitement de ces données sur ordinateur, H. BERGONIER, L. BOUCHARENC et Ph. IRRMANN ont proposé un autre type d'analyse que nous mentionnons rapidement (2). Au lieu que le sujet P soit placé dans un espace à N dimensions s'il y a N questions, on le place dans un espace à E dimensions s'il y a E réponses possibles. Si on place un sujet par rapport au sexe et à la couleur, l'espace N aura deux dimensions (avec 2 positions pour le sexe et 3 pour la couleur par exemple) alors que l'espace E aura 5 dimensions (avec 0 à l'origine si l'éventualité est absente et 1 si elle est présente). Quelques notions utiles pour répondre à l'objectif fixé sont également introduites par les auteurs.

Comme on le voit, les exploitations de ce type sont satisfaisantes pour l'esprit mais sont longues à réaliser, aussi est-on parfois amené au problème semblable, mais plus simple, de la "comparaison de profils individuels", traité sous différents vocables : distance généralisée, analyse configurationnelle, analyse de patterns, etc... Cette représentation géométrique est plus explicite et plus répandue : les profils établis à la suite d'un examen psychotechnique en sont la meilleure illustration. Au lieu d'être représenté par un point dans un espace à n dimensions, correspondant à n mesures, un individu est représenté par un profil (donc dans un espace à 2 dimensions), profil comportant n points. Le problème revient à rechercher des groupes de profils qui se "ressemblent". Nous ne développerons pas les différentes façons de définir la distance entre deux profils. DOZOL (7) présente une revue complète de la question, l'élément essentiel étant le calcul d'une distance généralisée entre profils à partir d'une extension du théorème de PYTHAGORE. Ce modèle dû à CRONBACH et GLESER nécessite certaines conditions d'utilisation rappelées dans la revue précitée.

Lorsque l'on a obtenu des groupes de profils suffisamment homogènes, on peut calculer des profils moyens de groupes et leur appliquer les méthodes utilisées au niveau des profils individuels : nous reparlerons de ces analyses de premier ordre ultérieurement, qu'il nous suffise de noter que le problème est plus complexe puisqu'il doit tenir compte de la dispersion des profils individuels à l'intérieur des groupes. La distance généralisée D^2 de MAHALANOBIS

.../...

peut s'appliquer à deux profils moyens dont la variation intra-groupe est supposée égale.

Après avoir rappelé le type général des méthodes qui pourraient être appliquées à nos données, nous précisons les perspectives dans lesquelles pourrait être testée la tentative faite ici d'analyser des profils de fonctions, compte-tenu de l'hypothèse de base : le type de service conditionne la nature de la fonction et détermine celle des tâches à effectuer.

3 - Méthodes utilisables pour l'analyse de fonction.

Compte-tenu de l'hypothèse de départ, il semble que l'on puisse aborder les données recueillies dans deux perspectives opposées :

a - considérer l'ensemble des profils et utiliser une méthode permettant de déterminer des groupements, c'est celle de Mc QUITTY que nous développerons dans le paragraphe suivant,

b - partir des groupes de profils constitués par les services, calculer des profils moyens et les comparer.

Cette dernière méthode suppose que les individus n'ont pas répondu au hasard et qu'il existe bien un certain accord entre les sujets d'un groupe. Pour tester cet accord, on calcule le coefficient de concordance W de KENDALL (12, p. 650). Il atteint la valeur 1 quand un accord parfait règne entre les sujets et 0 quand le désaccord est complet. Ce coefficient est donné par la formule suivante

$$W = 12 S / [m^2 (n^3 - n)]$$

où n est le nombre d'items à classer, m, celui des juges, S est la somme des carrés des sommes de rangs pour chaque objet variant autour d'une moyenne de $[m (n + 1)] / 2$. Après avoir vérifié l'homogénéité interne des groupes, on peut calculer un profil moyen. C'est ce que fait C. ENARD (9) qui compare l'ordre dans lequel les éléments d'un dessin sont mémorisés par différents groupes de sujets. Après avoir éliminé les items qui n'avaient pas été retenus par 30% des sujets, elle calcule le coefficient W de KENDALL et un ordre moyen à l'intérieur des groupes déterminés par les classes de la variable indépendante : la qualification des sujets.

De même que nous avons noté précédemment la difficulté d'utiliser des méthodes d'analyse de profils trop précises pour condenser nos données, nous devons remarquer que, même en considérant les résultats comme distribués sur une échelle nominale, nous sommes fortement tributaires de la finesse de définition des classes de tâches, notamment si nous voulions opposer les tâches administratives (qui occupent 5 items sur les 15) aux tâches techniques et scientifiques

.../...

(les 10 items restants) : une telle comparaison devrait pondérer les résultats obtenus, avec tous les risques encourus par l'utilisation de cette procédure. Si nous répartissons les résultats en distributions particulières à chaque service, nous obtenons des échelles nominales que nous pouvons comparer par leurs indices de dispersion et de tendance centrale.

Le "mode" est le seul indice de tendance centrale possible, mais il est aussi influencé par la répartition en classes.

Quant à la dispersion, nous pouvons calculer l'entropie qui peut aussi être considérée comme un indice d'homogénéité ; J. M. FAVERGE a également montré que l'entropie était variable selon la finesse discriminative des échelles utilisées (10, tome 3, chap. XVI). Rappelons que l'entropie ou quantité moyenne d'information transmise par une source est définie par :

$$H(y) = -\sum p_i \log_2 p_i$$

(p_i est la probabilité d'apparition d'un des états de la source)

On applique cette expression aux effectifs d'une échelle nominale dont on veut apprécier la dispersion.

Les réserves générales faites quant à la difficulté d'effectuer des comparaisons intra-profils n'empêchent pas cependant d'utiliser cet instrument de mesure pour comparer les résultats obtenus par les différents services et c'est dans cette perspective que nous concevons surtout cette exploitation. Cependant, nous resterons toujours tributaires de l'instrument de référence, d'autres grilles pouvant faire apparaître d'autres oppositions ou particularités des services retenus.

Notons que si tous les items avaient été classés, nous aurions pu établir des profils individuels et utiliser les méthodes indiquées, mais la dimension des profils est trop variable pour qu'une assimilation soit possible, même en admettant des ex-aequo.

Remarquons enfin que nous observons ici avec netteté les interactions qui existent entre les éléments de la situation expérimentale : la variable dépendante, la variable indépendante et l'instrument de mesure ; ils se définissent mutuellement par un jeu bien connu des psychologues différentialistes, notamment, qui mesurent des différences individuelles ou entre groupes.

Après cette introduction théorique et méthodologique générale, nous pouvons présenter la méthode de Mc QUITTY.

.../...

II - La méthode de Mc QUITTY.

1 - Théorie générale de la méthode.

Son objectif et sa place dans les méthodes typologiques ont été rapidement évoquées précédemment et nous pouvons aborder la présentation technique telle qu'elle est exposée par l'auteur dans son article de 1956 (21) .

Supposons que N sujets aient répondu à r items d'un test pour lesquels ils avaient le choix entre k possibilités (supposées égales pour chacun des items) . Les réponses d'un ou de plusieurs sujets constituent un pattern. L'objectif est de regrouper les individus en espèces, puis en familles, en ordres et enfin en classes. Chacun de ces niveaux sera caractérisé par un pattern spécifique.

L'hypothèse générale est que les patterns individuels de réponses sont indicatifs de m catégories, m étant déterminé par l'analyse des données. Chaque réponse à chaque item relève ou non de chaque catégorie. Une réponse est "relevante", si et seulement si, chaque pattern de la catégorie l'inclut, sinon elle est "irrelevante". Le pattern de catégorie est constitué par les réponses aux items relevant contenus dans les patterns classés dans la catégorie. L'exemple permettra de concrétiser ce qu'il y a d'un peu obscur dans ces définitions.

Nous pouvons reprendre les symboles utilisés par l'auteur, soit :

- N : le nombre de sujets auxquels le test a été administré,
- k : le nombre de réponses alternatives pour chaque item du test,
- i, j : un pattern à un niveau quelconque de classification,
- a : un pattern individuel qui est
 - ou identique au pattern i particulier,
 - ou classé dans la catégorie caractérisée par i
- p : le nombre de patterns individuels a classés dans la catégorie i,
- b : un pattern individuel identique à j ou classé dans sa catégorie,
- q : le nombre de patterns b classés dans la catégorie j,
- r : le nombre total d'items du test,
- n_{ij} : le coefficient d'accord des patterns i et j, c'est à dire le nombre d'items pour lesquels le pattern i a la même réponse que le pattern j : c'est le coefficient de ZUBIN,
- E_{ij} : le nombre d'items irrélevants en ce qui concerne, soit la catégorie qui correspond au pattern i ou celle qui correspond au pattern j ou aux deux.

.../...

n'_{ij} : le total d'accords corrigés pour ces patterns i et j , c'est à dire n_{ij} , moins le nombre d'items irrelevants pour lesquels l'accord est dû à la chance.

De ces hypothèses et définitions, il s'en suit les calculs suivants.

Le nombre d'items irrelevants E_{ij} peut se calculer par :

$$E_{ij} = \frac{k^{p+q-1}}{k^{p+q-1} - 1} (r - n_{ij}) \quad (1)$$

Le nombre corrigé d'items n'_{ij} est égal à :

$$n'_{ij} = n_{ij} - \left(\frac{1}{k}\right)^{p+q-1} E_{ij} \quad (2)$$

$$= n_{ij} - \left(\frac{1}{k}\right)^{p+q-1} \left[\frac{k^{p+q-1}}{k^{p+q-1} - 1} (r - n_{ij}) \right] \quad (3)$$

$$= n_{ij} - \frac{r - n_{ij}}{k^{p+q-1} - 1} \quad (4)$$

N. B. - r varie selon le pattern considéré lorsque tous les sujets n'ont pas répondu à tous les items.

En adoptant l'équation fondamentale (4) nous supposons que la meilleure indication d'une espèce est les deux patterns individuels qui ont le score corrigé d'accords le plus élevé. Dans cette équation i et j , représentent plutôt des patterns individuels, donc $p = q = 1$ et la formule (4) se simplifie :

$$n'_{ij} = n_{ij} - \frac{r - n_{ij}}{k - 1} \quad (5)$$

2 - Etapes de l'analyse.

Cette analyse est menée avec suffisamment de précision pour aider à la mise au point d'un programme d'exploitation sur ordinateur. Cette décomposition pourrait se présenter ainsi :

a - Constitution d'un tableau de profils : simple juxtaposition des profils individuels (tableau I).

b - Constitution de la matrice d'accord des nombres bruts (tableau carré à N lignes et N colonnes) portant le nombre de réponses identiques effectuées par les individus de toutes les paires qu'il est possible d'obtenir à partir des N individus $\left(\frac{N(N-1)}{2}\right)$ (tableau II).
.../...

c - Transformation de la matrice II en matrice des nombres corrigés en utilisant la formule (4) (tableau III).

d - Extraction de la première espèce (S_1) à partir des individus ayant le plus haut score d'accord corrigé : on désignera par x et y les patterns constitutifs de S_1 .

e - Détermination du pattern S_1 à partir de x et y en ne retenant, comme il l'a été indiqué précédemment, que les réponses identiques chez les deux individus : soit SP_1 ce pattern d'espèce.

f - Report de ce pattern dans le tableau I à la suite des patterns individuels.

g - Calcul du nombre brut d'accords entre SP_1 et tous les autres patterns individuels ; report de ces nombres dans le tableau II.

h - Calcul du nombre corrigé d'accords et report dans le tableau III. S'il s'agit, par exemple, du pattern S_1 (à deux individus) et d'un pattern individuel, on considérera que $q = 2$ et $p = 1$. On utilisera les mêmes formules pour calculer l'accord entre un pattern d'espèce et un pattern individuel contenu dans l'espèce (S_1 , à ce premier niveau).

i - Recherche du nouveau maximum du tableau III qui sera :
 - ou entre deux patterns individuels x et y qui donneront alors naissance à une nouvelle espèce S_2
 - ou entre SP_1 et un pattern individuel non encore classé.

Quel que soit le cas, le processus sera le même :

- détermination du nouveau pattern qui sera ajouté au tableau I
- calcul des nombres bruts d'accord qui seront ajoutés au tableau II
- calcul des nombres corrigés d'accord qui seront ajoutés au tableau III.

j - Recherche du nouveau maximum qui pourra apparaître dans l'un des trois cas suivants :

- entre deux patterns individuels non classés,
- entre un pattern individuel non classé et un pattern d'espèce,
- entre deux patterns d'espèces.

Si on se trouve dans le second cas, le pattern individuel (z par exemple) peut être incorporé à l'espèce S_2 qui devient S_2^1 avec un pattern SP_2^1 .

Ce nouveau pattern peut être tel que x et y n'aient plus leur maximum d'accord avec lui : il faut donc rechercher quels sont les patterns non compris dans S_2^1 qui sont plus en accord avec x et y. Si l'on en trouve, c'est que SP_2^1 n'est pas homogène et l'on retire donc z de S_2 . On recommence ce processus de recherche en adoptant ce critère de consistance interne. Ceci est le point le plus délicat de la méthode. Il semble que ce soit surtout une précaution théorique car pratiquement ce critère d'homogénéité interne semble d'un maniement assez lourd.

.../...

k - Quand tous les patterns individuels auront été classés en espèces, la méthode est répétée de la même manière au niveau supérieur : les patterns d'espèces sont classés en genres, puis en familles, etc...

3 - Exemple

Soient sept sujets (a, b...g) ayant répondu oui ou non à six items d'un test.

Le tableau I contient tous les patterns individuels de réponses (c et g omettent une réponse).

Le tableau II est la matrice du nombre de réponses communes.

Le tableau III est la matrice du nombre corrigé de réponses communes en utilisant simplement la formule (4) où $r = 6$, $p = q = 1$, $k = 2$.

On notera que pour l'accord du pattern c avec tous les autres sauf g, $r = 5$; de même pour l'accord de g avec tous les autres sauf c ; enfin, pour l'accord de c et de g, $r = 4$. Compte tenu de ces précautions, on peut dresser le tableau III.

Le nombre corrigé le plus fort de la table III est 6, entre e et f, donc on peut faire figurer le pattern ef à la suite du tableau II. Avec les symboles antérieurs e et f constituent S_1 .

On ajoute une ligne et une colonne aux tableaux II et III en calculant les nombres bruts et corrigés d'accord entre chaque pattern individuel et ce premier pattern d'espèce ($p = 1$ et $q = 2$).

Mis à part S_1 , le maximum du tableau III est 4. Il concerne a et b qui constituent donc S_2 dont on ajoute le pattern en I et les nombres bruts et corrigés d'accord en II et III.

Le nouveau maximum de III est 3, 7 ; entre g et S_1 qui devient S_1^1 : nouveau pattern en I, et nombres d'accord en II et III.

Le maximum immédiatement inférieur est 2, 3, entre c et S_2 qui devient S_2^2 et on opère comme précédemment.

Le dernier maximum est entre S_1^1 et d (1, 6) puisque le maximum 2 est entre d et ef qui constituent déjà une espèce. On obtient donc S_1^2 et le dernier pattern ajouté en I.

L'analyse aboutit donc à une dichotomie de la distribution des sujets. Chaque groupe se caractérise de la manière suivante :

- le groupe I {a, b, c} répond oui aux items 1 et 2 et non à l'item 5,
- le groupe II {e, f, g, d} répond non aux items 1 et 2 et ne répond pas aux autres.

.../...

En principe, on doit donc vérifier à chaque étape, que tout score obtenu en intégrant à une espèce donnée un sujet quelconque n'est pas inférieur à un autre score de la table concernant le sujet.

Cependant, on voit que pratiquement le critère de consistance interne devient vite une subtilité car les différences entre maxima sont peu importantes et un profil non intégré dans une espèce par suite d'une de ces différences s'y incorpore finalement après quelques étapes du processus d'intégration.

L'exemple donné par l'auteur dans l'article utilisé, exemple qui n'est pas celui exposé, correspond davantage aux conditions qui semblent optimales pour la réussite de la méthode que les nôtres :

- peu de sujets : 9
- beaucoup d'items : 36

Moyennant ces précautions concernant les données, la méthode est simple et susceptible de répondre rapidement au problème posé : le groupement des individus à partir des réponses fournies aux items d'un questionnaire.

Tableau I : Tableau des patterns individuels de réponses

sujets	a	b	c	d	e	f	g	S ₁ ef	S ₂ ab	S ₁ ¹ efg	S ₁ ² abc	S ₁ ² efgd
Items												
1	O	O	O	N	N	N	N	N	O	N	O	N
2	O	O	O	N	N	N	N	N	O	N	O	N
3	O	O	-	N	N	N	O	N	O	-	-	-
4	N	O	N	N	N	N	-	N	-	-	-	-
5	N	N	N	N	O	O	O	O	N	O	N	-
6	N	N	O	N	O	O	O	O	N	O	-	-

Tableau II : Matrice du nombre de réponses communes

	a	b	c	d	e	f	g	ef	ab	efg	abc
a	.	5	4	3	1	1	1	1	5	0	3
b	5	.	3	2	0	0	1	0	5	0	3
c	4	3	.	2	2	2	1	2	3	1	3
d	3	2	2	.	4	4	2	4	2	2	1
e	1	0	2	4	.	6	4	6	0	4	0
f	1	0	2	4	6	.	4	6	0	4	0
g	1	1	1	2	4	4	.	4	1	4	0
ef	1	0	2	4	6	6	4	.	0	4	0
ab	5	5	3	2	0	0	1	0	.	0	3
efg	0	0	1	2	4	4	4	4	0	.	0
abc	3	3	3	1	0	0	0	0	3	0	.

Tableau III : Matrice du nombre corrigé de réponses communes

	a	b	c	d	e	f	g	ef	ab	efg	abc
a	.	4	3	0	- 4	- 4	- 3	0,7	4,7	- 0,7	2,7
b	4	.	1	- 2	- 6	- 6	- 3	- 2	4,7	- 0,7	2,7
c	3	1	.	- 1	- 1	- 1	- 2	1	2,3	- 0,4	2,7
d	0	- 2	- 1	.	2	2	- 1	3,3	0,7	1,6	0,4
e	- 4	- 6	- 1	2	.	6	3	6	- 2	3,9	- 0,7
f	- 4	- 6	- 1	2	6	.	3	6	- 2	3,9	- 0,7
g	- 3	- 3	- 2	- 1	3	3	.	3,7	- 0,3	3,9	- 0,4
ef	0,7	- 2	1	3,3	6	6	3,7	.	- 0,9	3,9	- 0,3
ab	4,7	4,7	2,3	0,7	- 2	- 2	- 0,3	- 0,9	.	- 0,3	2,9
efg	- 0,7	- 0,7	- 0,4	1,6	3,9	3,9	3,9	3,9	- 0,3	.	00
abc	2,7	2,7	2,7	0,4	- 0,7	- 0,7	- 0,4	- 0,3	2,9	0	.

ANALYSE D'UN PROCESSUS

Nous abordons maintenant un des problèmes les plus complexes que se posent les sciences humaines et économiques : il s'agit de l'étude de processus, de phénomènes évolutifs. Chacune de ces sciences rencontre cette difficulté, soit sur un point particulier de son domaine d'application, soit dans un de ses objectifs. Nous montrerons d'abord la généralité du problème à partir de quelques exemples pris dans ces différentes sciences avant de donner un aperçu très général des types de méthodes qui peuvent être retenus. Enfin, nous aborderons notre problème particulier d'étude de carrières et les solutions généralement apportées.

I - Position du problème. Objectifs généraux.1 - Psychologie génétique

L'objectif de la psychologie génétique étant l'étude de la formation des fonctions mentales que la psychologie générale étudie chez l'adulte sous leur forme achevée, on voit que l'étude de l'évolution d'un processus est au coeur des préoccupations des psychologues généticiens. Leurs préoccupations sont multiples.

- dégager une structure de développement, c'est à dire trouver les points d'articulation du système qui pourraient être le lieu d'observations systématiques privilégiées, découvrir les variables ayant une incidence sur ce développement et apprécier leur apport respectif,
- ce premier problème étant résolu, schématiser, formaliser l'évolution par une succession de stades que l'on s'efforce de décrire dans leur homogénéité tout en explicitant la loi de l'évolution soit qu'il y ait filiation par application d'une même structure à des domaines différents comme chez PIAGÉT, soit qu'il y ait réorganisation par un passage du quantitatif au qualitatif bien connu des théoriciens du matérialisme dialectique. (29 , p 88)

Contrairement à ce que pourrait faire penser une vue rapide et superficielle , nous sommes bien proches ici des problèmes théoriques et méthodologiques que pose l'étude des déroulements de carrière, comme nous le verrons ultérieurement.

.../...

2 - Psychologie de l'apprentissage.

On sait que pour HULL, "l'apprentissage consiste dans la formation de connexions entre excitants et réponses... , ces connexions étant conçues comme des états persistants de l'organisme, s'établissant entre processus récepteurs et processus effecteurs, au niveau du système nerveux central et correspondant à la notion familière d'habitude (H_{sr}) (26, p IV-85). Ces états sont des "constructions hypothétiques" qui se manifestent, au niveau du comportement, par la probabilité que montre un excitant de déclencher une réaction. La seule condition pour que le renforcement établisse une connexion est la "contiguïté temporelle entre une réaction et l'action d'un excitant ou la trace de celle-ci, d'une part, entre ce double événement et la réduction du besoin, d'autre part" (p IV-86). HULL a essayé de formaliser mathématiquement sa théorie pour tester l'influence des différents facteurs ayant une incidence sur le processus d'apprentissage.

Cette conception a conduit à des tentatives d'interprétation du processus d'apprentissage en termes de processus stochastiques. Nous empruntons largement pour ce rapide résumé à G. de MONTPELLIER (p. IV-90 et suivantes). Dans de tels modèles, l'apprentissage est conçu en termes de liaisons entre excitants et réponses.

Les premiers auteurs qui ont abordé ce problème, ESTES, MOSTELLER et BUSH, adoptent une conception moléculaire de l'apprentissage dans laquelle chaque élément de la situation agit indépendamment comme excitant d'un certain type de réponse. A chaque présentation de la situation, certains éléments deviennent les excitants d'un certain type de réponse par la loi de "tout ou rien". Au fur et à mesure que se répètent les présentations, la probabilité d'apparition d'une réponse déterminée augmente par suite du nombre croissant d'excitants liés à cette réponse.

Dans une situation donnée, le nombre d'éléments susceptibles d'être connectés avec la réponse diminue avec la fréquence du nombre de répétitions, si bien que l'accroissement de la probabilité de la réponse diminue à chaque essai : ce qui donne lieu à une fonction de croissance établie d'après l'équation suivante

$$p_{n+1} = p_n + \Theta (1 - p_n)$$

dans laquelle Θ est une constante comprise entre 0 et 1, et qui permet d'établir la probabilité d'apparition de la réponse à l'essai (n+1) connaissant celle à l'essai n.

.../...

La complexité des équations du système provient du nombre de facteurs qu'introduisent les auteurs. A la condition première de contiguïté entre stimuli et réponses s'ajoutent des conditions de renforcement plus ou moins définies selon les auteurs.

Naturellement, ces interprétations statistiques s'appliquent d'abord aux apprentissages de type sériel : discrimination successive, labyrinthe, séries verbales de syllabes, etc... Ils sont d'une application plus délicate pour les apprentissages plus complexes et plus unitaires difficilement décomposables en éléments simples.

Une revue de cette approche mathématique des phénomènes d'apprentissage a été présentée par R. R. BUSH (8) qui explicite en termes de probabilité les principaux concepts relevant de la théorie du conditionnement et de l'apprentissage : acquisition, extinction, généralisation, discrimination, etc... , mais un résumé des principaux apports de l'article semble en dehors du cadre de ce travail, il nous suffit d'avoir signalé l'existence du problème et la recherche d'une méthodologie permettant de tester quelques hypothèses.

3 - Problèmes économiques.

Les économistes rencontrent ce problème lors des études de planification où il s'agit de prévoir l'évolution probable d'un phénomène économique à partir de l'examen des situations antérieures. Comme l'écrit A. DAGUM (5 , p. 481) , "... l'information empirique et non expérimentale concernant l'activité économique est interprétée en tant qu'analyse d'échantillons d'un processus stochastique et dont l'inférence est faite en partant de cette analyse... ". La validité de la prévision dépend de la connaissance de la structure et des hypothèses que l'on peut formuler sur sa permanence. Toute prévision "doit partir d'une évaluation explicite des conditions structurales du phénomène soumis à l'étude et réaliser un énoncé explicite sur la structure correspondant à la période comprise dans la prévision".

Tout ce processus méthodologique suppose que soit connue la structure actuelle, d'une part, et que soient formulées des hypothèses explicites sur son évolution possible, d'autre part. En effet, deux hypothèses peuvent être appliquées ou testées : soit un maintien structurel, soit un changement prévisible ou imprévisible.

.../...

4 - Modèles stochastiques en ergonomie.

On a longtemps restreint l'ergonomie à son domaine classique d'adaptation de la machine à l'homme comme le montrent les ouvrages de psychologie et de physiologie qui lui sont consacrés, mais on voit se dessiner maintenant des préoccupations plus directement liées à l'étude des processus industriels : contrôle de qualité, régulation de mécanismes, etc... J. C. FALMAGNE (11 , Chap. VI) présente une application des modèles stochastiques à une étude du déplacement d'étaçons dans une mine de charbon et explique ainsi l'utilisation de tels modèles : nécessité d'extrapoler pour comparer l'efficacité de deux procédés de travail applicables à un système hommes-machines; recherche de l'optimum du fonctionnement d'un tel système par la prise en considération des contraintes dues à l'un et à l'autre des éléments de la situation;etc...

5 - Etude de déroulement de carrière.

Pour arriver au domaine qui est plus spécifiquement le nôtre, on doit mentionner les nombreux travaux réalisés surtout aux Etats-Unis pour établir des modèles de déroulement de carrière et expliciter certains concepts relatifs au choix et aux intérêts professionnels qui sont aussi utiles au psychologue praticien, et même au chercheur, que la connaissance d'un modèle mathématique . La dernière revue de la question est présentée par D. E. SUPER (34) à qui nous ferons de larges emprunts.

Le modèle de carrière se propose d'établir un pronostic des situations que l'individu occupera au cours de sa vie professionnelle, depuis sa situation scolaire jusqu'à la retraite . Certains auteurs, A. ROE notamment (32) ont essayé de dégager les déterminants psychologiques et sociologiques qui guident ce processus à partir d'études différentielles des professions. L'étude complète d'un processus aussi complexe que le déroulement d'une carrière demande une approche multidisciplinaire et ne peut être que le résultat d'un faisceau de recherches menées dans les domaines psychologique, sociologique et mathématique notamment. Cette nécessité se confirme au seul énoncé des thèmes développés par SUPER dans l'article précité qui fait place, à côté du modèle de carrière, à des problèmes tels que :

- la compréhension du "comportement exploratoire" professionnel précédant le choix d'une profession, ses caractères (intentionnel ou fortuit, systématique ou au hasard) , ses causes et ses conséquences; problème encore insuffisamment explicité et qui n'a pas donné lieu à une méthodologie adaptée,

.../...

- la définition et la mesure du concept de "maturité professionnelle" qui aide à comprendre les décisions des adolescents quant au choix d'une profession, mais dont le mécanisme est encore mal connu quoique l'on devine l'intervention de facteurs individuels, physiologiques et psychologiques, de déterminismes sociologiques et de l'expérience personnelle du sujet.
- enfin, la théorie du "concept de soi" que nous ne faisons que mentionner.

D'autres auteurs abordent le problème des carrières dans une perspective plus molaire, plus typologique. Ainsi, DAVIDSON et ANDERSON partent d'un découpage de la vie en plusieurs périodes pour présenter quatre grands patterns de carrières effectuées par les hommes; nous les schématisons rapidement d'après D. SUPER (33, Chap. V)

- Le pattern de carrière stable est constitué par celui des individus qui poursuivent le même type d'activités dès leur fin de scolarité, sans connaître de phase exploratoire : ce sont les carrières du personnel le plus qualifié.
- Le pattern de carrière traditionnelle dans lequel l'individu suit le cursus habituel, depuis la période d'essai jusqu'à celle de stabilité : c'est également la progression du personnel qualifié et des employés.
- Le pattern de carrière instable dans lequel l'individu change de type d'activité, la progression se présentant comme une succession de périodes de stabilité et d'essais : il se rencontre le plus souvent chez le personnel semi-qualifié et chez les "employés".
- Le pattern de carrière d'essais multiples est caractérisé par de fréquents changements d'emplois, aucun n'étant prédominant et susceptible d'être l'amorce d'une véritable carrière.

D'autres types de carrières sont proposés pour les femmes, mais le plus important, à retenir dans ce type d'approche est les questions qu'il permet de poser, dont la plupart n'ont pas reçu de réponse :

- Quel est le contenu des étapes de la vie personnelle, scolaire et professionnelle? Quel est le pattern des différents groupes professionnels?
- Quels sont les facteurs qui déterminent un pattern et notamment quels sont ceux qui conduisent certains individus à s'écarter du pattern de leur groupe socio-économique : ceci nous introduisant aux facteurs psychologiques individuels?
- Quel est l'impact de la profession sur la personnalité de l'individu?
- Etc...

.../...

II - Aspects méthodologiques de l'étude d'un processus

Pour schématiser, il semble qu'il faille distinguer les méthodes d'observation, d'une part, et celles de représentation, d'autre part. Pour recueillir les données, il semble qu'il n'y ait qu'une méthode : l'observation d'échantillons à des moments successifs, alors que la synthèse des résultats peut aller de la simple représentation graphique plus ou moins élaborée jusqu'à la construction d'un modèle mathématique rendant compte de l'ensemble des variables intervenant dans le processus.

1 - Observation d'échantillons à des moments successifs.

C'est à la psychologie génétique que nous emprunterons une présentation succincte de cette méthode. Les observations peuvent être pratiquées sur plusieurs échantillons d'individus d'âges différents (méthode transversale) ou sur le même groupe de sujets examiné plusieurs fois (méthode longitudinale). Pour M. REUCHLIN, il faut restreindre le sens de cette expression au seul cas où "on établira, pour chaque individu d'un groupe, une courbe ou loi de développement et que le résumé statistique des faits portera sur les enseignements tirés de la comparaison de ces courbes individuelles" (29, p. 88)

Les spécialistes de la planification, en économie ou en éducation, ne peuvent tracer des courbes individuelles, mais ils mesurent les caractéristiques d'un groupe à intervalles réguliers pour constater l'évolution des structures : les transferts de population entre les secteurs d'activité économique ou les tendances des élèves à choisir tel type d'enseignement ou telle section plutôt que tels autres. De la comparaison de ces mesures on projettera l'évolution probable des sous-ensembles déterminés, mais on comprend bien qu'on ne saurait en tirer des conséquences prévisibles pour un individu particulier.

On pourrait résumer la méthode en empruntant la formulation de C. DAGUM (5, p. 484) pour son application aux problèmes économiques : "... ayant spécifié un modèle dynamique et symbolisé par y_1, \dots, y_t des échantillons pendant t périodes, la dite analyse d'échantillons est utilisée dans la prévision de y_{t+1}, \dots, y_{t+n} ."

Cette méthode est trop connue et pratiquée pour que nous y insistions davantage, mais nous devons mentionner un problème méthodologique qui se pose lorsqu'on examine les mêmes individus à plusieurs reprises : il s'agit de "l'effet de régression". On ne saurait mieux résumer le phénomène qu'en reprenant ce qu'écrit M. REUCHLIN (29, p. 89) : "Deux mesures pratiquées successivement sur les mêmes

.../...

sujets sont toujours en corrélation imparfaite. Dans ces conditions, la mesure du changement n'est pas indépendante du niveau initial : les individus dont la note initiale est supérieure à la moyenne vont, en moyenne, voir cette note baisser ; les individus dont la note initiale est inférieure à la moyenne vont, en moyenne, voir cette note s'élever". Ce phénomène pose donc quelques problèmes au moment de l'interprétation qu'on risque de faire reposer sur un artefact statistique.

Pour l'étude des carrières, c'est un procédé facilement utilisable : suivre une même promotion en envoyant un questionnaire succinct tous les 2, 3, 4 ans. Les problèmes pratiques sont bien connus : déperdition de l'échantillon, choix du meilleur intervalle d'observation, ..., nous n'insistons pas davantage.

2 - Représentation de la courbe d'évolution.

C'est le moyen le plus habituel et le plus concret pour représenter l'évolution d'un processus. Il est notamment employé en psychologie génétique et en psychologie de l'apprentissage et il trouve une application immédiate à notre problème.

En psychologie génétique, il s'agit simplement de noter l'évolution d'un phénomène caractérisé par des indices, portés en ordonnée, en fonction de l'âge, porté en abscisse : résultats à des épreuves intellectuelles, psychomotrices ou physiologiques. Lorsqu'un phénomène est déterminé par deux variables, on obtient une superposition de courbes dont chacune est caractéristique d'un âge donné : audiogramme par exemple. (27)

Les courbes d'apprentissage sont un autre exemple de représentation graphique d'un processus. Leur forme la plus utilisée montre l'évolution d'un indicateur de performance en fonction du nombre d'essais ou d'intervalles de temps successifs.

Ce dernier type de courbe pose le problème particulièrement délicat du passage de courbes individuelles à une courbe collective censée représenter le phénomène dans ses caractéristiques les plus pertinentes. Si l'on n'y prend garde, on peut traduire plusieurs courbes individuelles montrant un apprentissage par "tout ou rien" par une courbe collective qui laisserait supposer un apprentissage graduel : la courbe collective serait ainsi sans signification.

Dans la présente enquête, on peut utiliser cette représentation pour l'évolution de la qualification qui est un des aspects les plus importants de l'emploi. L'objectif d'une telle courbe est de faire apparaître les paliers de l'évolution et la durée du maintien à chacun d'eux.

.../...

3 - Les modèles de carrières.

Lorsque l'on dispose de toute l'information concernant le déroulement d'un processus, on est tenté de construire un modèle mathématique rendant compte de l'influence de tous les facteurs sous-jacents et permettant de prévoir l'évolution probable du phénomène quand certaines conditions sont réalisées. Nous nous plaçons dans une optique probabiliste, car l'évolution temporelle du phénomène ne peut être décrite qu'en termes de probabilité.

Soit Ω l'ensemble de tous les états que peut prendre le système Σ aux divers instants du temps. Décrire l'évolution de Σ dans cette optique, c'est donner la probabilité de tous les événements $X_{(t)}$ appartenant à un sous-ensemble e de Ω , de même que les probabilités d'avoir conjointement un nombre quelconque de ces éléments pour divers instants t_i et, divers sous-ensembles e_i de Ω (17, p. 2). Si l'évolution d'un système peut être décrite en ces termes, on a affaire à un processus aléatoire. Si l'on suppose que les instants sont ordonnés, on obtient un système de probabilités conditionnelles grâce auquel on cherche à prévoir "l'avenir" du processus à partir de la connaissance de son "passé".

Cette présentation succincte nous introduit aux deux principales méthodes susceptibles de représenter l'évolution d'une carrière, méthodes qui semblent la base de celles proposées par SUPER dans l'article précité :

- la méthode des graphes,
- les chaînes de MARKOV.

Avant d'aborder ces méthodes, il faut présenter succinctement une analyse du problème.

a - Analyse méthodologique du problème.

Cette analyse doit déterminer les critères de définition de la carrière, les variables indépendantes et les étapes du processus.

A. ROE (32, chap. 11) retient deux critères de définition du métier, ceux-là mêmes que nous avons rencontrés dans l'analyse de fonction : le type d'activité et le niveau de qualification. L'auteur retient 8 groupes et 6 niveaux et présente une répartition des métiers dans les 48 classes ainsi déterminées (p. 151). SUPER ajoute un autre critère nécessaire pour situer l'individu : l'entreprise ou l'industrie. Ces trois caractères non indépendants constituent l'essentiel des données à recueillir pour aborder une étude de carrière.

.../...

La principale variable "d'entrée" est naturellement le type et le niveau de formation générale et professionnelle qui conditionneront le type de fonction, le niveau de qualification et accessoirement le secteur d'activité collective.

SUPER, dans sa présentation des patterns de carrières, fait également intervenir la scolarité du père et sa profession (33, p. 75). On sait en effet le rôle de la profession des parents sur le niveau d'aspiration, l'attitude vis à vis des études, les modèles de profession et de carrière qui sont proposés aux enfants et aux adolescents. La considération de cet ensemble d'attitudes et de motivations a ainsi permis à M. REUCHLIN et à F. BACHER de distinguer des familles "dynamiques" et des familles "statiques" (31).

De plus, ces critères de définition sont en interaction. Certains secteurs d'activité offrent un éventail plus large de fonctions et de qualifications, compte tenu de l'état technologique et de leur situation économique. Certaines filières de fonction (A. T. de laboratoire, dessinateurs, personnel administratif...) sont plus ou moins efficaces quant à la rapidité d'avancement dans la qualification, etc... Il y a là un ensemble d'interactions dont on devine l'existence mais dont le mécanisme n'est pas encore suffisamment connu. P. LHERBIER (20) a abordé sous cet angle l'étude des conditions favorables à l'accès à la qualification d'agent technique pour les titulaires de B. E. I. et de B. P.

Quant aux stades d'observation, leur nature et leur durée dépendent du niveau de finesse de l'analyse. Si l'on veut une étude générale des carrières couvrant l'ensemble des activités, quelques niveaux de qualification suffisent (O. S. , O. P. , A. T. etc...) et les stades peuvent reprendre ceux donnés par MILLER et FORM (33, p. 75). Si l'on restreint le champ d'observation à une filière particulière, celle des agents techniques par exemple, il convient d'affiner les niveaux de qualification, les types de fonction et de considérer des intervalles temporels très courts (18 mois à 2 ans) car l'expérience montre que c'est approximativement la durée du maintien au même niveau de qualification.

b - La méthode des graphes.

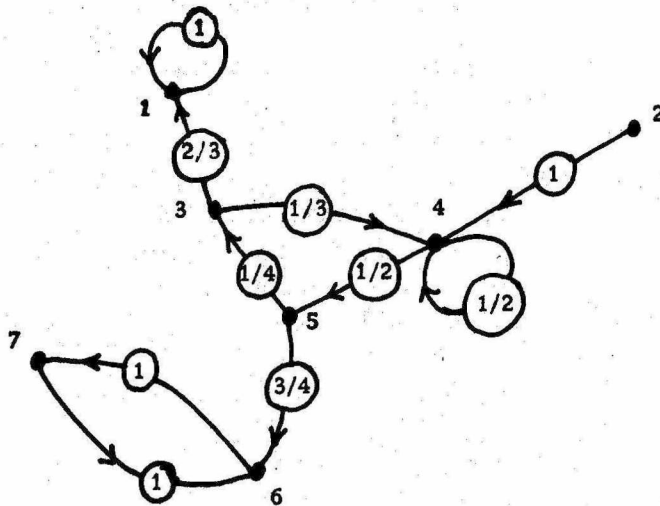
Le lecteur qui aimerait approfondir la théorie des graphes trouverait un exposé apparemment complet de la question dans un ouvrage de C. BERGE (1), mais nous nous contenterons, pour notre propos, du chapitre que lui a consacré GORDON (17, chap. I). Puisque nous étudions les transitions entre les différents états d'un ensemble, nous sommes tentés de représenter ces états par des points et les

.../...

passages par des flèches indiquant leur succession temporelle : nous avons ainsi réalisé un graphe. on peut le définir comme "un couple formé par un ensemble S et une application multivoque Γ de S dans lui-même. On note ce graphe $G = (S, \Gamma)$ " (17, p. 28).

L'exemple suivant montre le passage de la matrice de transition à la représentation visuelle en graphe.

Etats	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0
3	2/3	0	0	1/3	0	0	0
4	0	0	0	1/2	1/2	0	0
5	0	0	1/4	0	0	3/4	0
6	0	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	1	0



La théorie des graphes va au-delà d'une représentation concrète du problème qui nous préoccupe, elle est inséparable de l'étude mathématique des chaînes de MARKOV.

.../...

c - Les processus markoviens.

On considère une suite d'essais et un ensemble d'états ; à chaque essai, on se trouve dans l'un de ces états et on possède la matrice stochastique de passage d'un état à l'état suivant.

		Essai n+1	
		i	j
Essai n	i	p_{ii}	p_{ij}
	j	p_{ji}	p_{jj}

Par exemple, p_{ij} est la probabilité d'être dans l'état j à l'essai $(n+1)$ quand on est dans l'état i à l'essai n . L'information est probabiliste quand on possède cette matrice de passage. Dans le cas présent, on obtient une chaîne de MARKOV discontinue, d'ordre 1 (la distribution de probabilité des états à $(n+1)$ ne dépend que de l'état à n) et constante (la matrice de passage ne dépend pas de n). Différents tests permettent de vérifier que la chaîne présente bien ces caractéristiques (10, tome 3, p. 478). Dans ce cas simple, nous pouvons prédire la distribution des états à l'essai n connaissant celle à l'essai 0

$$p^n = p^0 P^n$$

p^0 et p^n sont les vecteurs lignes des probabilités des états aux essais 0 et n , P^n est la matrice de passage élevée à la puissance n .

Pour un modèle de carrière, il est évident que la chaîne ne possède plus des caractéristiques aussi simples. Elle n'est plus d'ordre 1, car la situation à l'instant t dépend de celle à $(t-1)$, mais aussi à $(t-2)$, $(t-3)$, etc..., l'ordre de la chaîne paraissant d'autant plus élevé que les intervalles sont plus courts.

.../...

Quant à la constance, elle ne semble pas à retenir ici puisque l'intérêt du modèle serait justement d'introduire différentes matrices de transition, chacune étant caractéristique d'un secteur d'activité ou d'une filière de fonctions.

Contentons-nous d'avoir mentionné les principaux problèmes, car l'élaboration d'un tel modèle sort largement du cadre imparti à ce travail.

.../...

III PARTIE

RESULTATS

Comme nous l'avons mentionné dans l'introduction, il ne faut pas perdre de vue le caractère particulier de la population et les moyens utilisés pour recueillir les données. Certains peuvent ne pas être adaptés à quelques-uns des sujets abordés, mais les résultats sont alors considérés comme devant fournir des bases pour des recherches ultérieures.

Même si certains résultats sont contestables par la taille des effectifs concernés, ils ne sont pas sans intérêt car ils rejoignent souvent des tendances trouvées dans d'autres études ou ce que nous apprend une petite expérience de la vie industrielle.

Nous exposerons les résultats dans l'ordre où se présentent les données dans le questionnaire :

- La formation complémentaire.
- Situation actuelle et éléments de carrière. Chaque question étudiée dans ce paragraphe partira de la situation actuelle : ce caractère, considéré comme dépendant, sera analysé en fonction des autres données et notamment de la carrière professionnelle.
- Analyse de la fonction. Au point où nous en sommes de notre traitement, cette partie sera surtout critique.
- Questions diverses. Nous avons regroupé dans ce paragraphe les résultats aux questions ouvertes qui constituent la dernière partie du questionnaire.

Les tableaux non exploités ont été mis en annexe.

.../...

FORMATION COMPLEMENTAIRE

I - Evolution des intentions de formation.

Intentions à la sortie	Réalisation			
	OUI	Oui	70	66
Non		36	34	%
TOTAL		106	48	%
NON	Oui	39	34,2	%
	Non	73	64	%
	?	2	1,8	%
	TOTAL	114	52	%

A la sortie de l'établissement scolaire :

- 114 élèves, soit 52 %, ne manifestaient aucune intention de formation.
- 106 élèves, soit 48 %, envisageaient la poursuite d'études complémentaires.

Après un certain nombre d'années d'activité professionnelle, on trouve la même proportion de sujets qui suivent des études ou qui n'en suivent pas (50 % environ).

L'intérêt est de connaître le sens des évolutions. Les individus demeurent-ils stables dans leurs décisions ?

L'examen du tableau ci-dessus montre que 65 % environ des décisions sont menées à bon terme

- soit que les sujets aient l'intention de poursuivre des études et ils le font,
- soit qu'ils n'aient pas l'intention et ils n'en suivent pas.

L'examen des autres données du questionnaire ne permet pas de déterminer les causes du recours à la formation complémentaire. Les causes sont de deux types :

a - personnelles : il s'agit pour l'individu

- de s'adapter à sa fonction actuelle,
- de se préparer à occuper de nouvelles fonctions.

Quoique le moyen ne soit pas adéquat, on peut essayer, à partir des données, de comparer les motivations à la promotion des individus qui avaient dès la sortie du L. T. Jacquard l'intention de suivre une formation et celles des sujets qui ont suivi une formation alors qu'ils n'en manifestaient pas l'intention.

.../...

L'hypothèse est que les individus qui reprennent une formation sont plus poussés par les nécessités de l'adaptation au travail ou de la reconversion que ceux qui ont toujours manifesté un désir de formation et qui répondraient plus à un besoin de culture générale et d'enrichissement personnel.

L'hypothèse sera testée en croisant les évolutions "oui - oui" - "non oui" avec les motivations à la formation regroupées en quatre catégories.

Motivations	oui - oui		non - oui		Totaux
	Nbres obs.	Nbres théor.	Nbres obs.	Nbres théor.	Nbres obs.
Culture générale	18	19,94	15	13,06	33
Centré sur le travail	17	16,31	10	10,69	27
Reconversion et enseignement	12	11,48	7	7,52	19
Promotion, situation, diplômes	8	7,25	4	4,75	12
TOTAL	55	54,98	36	36,00	91

La comparaison des nombres observés et des nombres théoriques semble infirmer l'hypothèse puisqu'il y a moins de sujets intéressés par la culture générale parmi ceux qui avaient déjà l'intention de suivre une action de formation que ne le laisserait attendre une répartition basée sur le caractère comparable des deux groupes de sujets. Le χ^2 calculé de 0,780 montre cependant que la différence n'est pas significative.

On ne peut conclure à la suite de ce résultat trop indéterminé mais la recherche des causes personnelles doit envisager deux aspects de la motivation vis à vis du travail : il semble important de faire préciser la fonction attendue ou le service souhaité comme résultats immédiats de l'action de formation. Cette remarque explique qu'on ne puisse considérer le service actuel comme variable indépendante.

b - Causes provenant de l'entreprise.

Elles peuvent concerner la hiérarchisation de la carrière qui, en proposant des filières et en montrant les avantages immédiats de la promotion, peuvent créer des motivations matérielles à la formation.

.../...

Ces motivations peuvent naître du caractère hautement spécialisé de l'activité de l'entreprise, caractère qui impose un complément de formation rendu nécessaire par la polyvalence de la formation de base : informatique, connaissances mathématiques ou scientifiques, technologie particulière (chauffage, par exemple). Ces nécessités immédiates d'adaptation consécutives à l'activité spécifique de l'entreprise peuvent donc expliquer une attitude favorable vis à vis de la formation complémentaire.

II - Contenu de la formation complémentaire.

LIAISONS ENTRE MATIERES	1	4	6	5	2	3	7	8	unités	% sur les unités	effectifs	% sur les individus
1 Maths	18	18	5	2	2	2	4		51	29,6	51	39,5
4 Physique	18	6	3	1		2	1		31	18	13	24
6 Programmation	5	3	13	1	1				23	13,3	15	17,8
5 Littérature, langues	2	1	1	16			1		21	12,2	17	16,2
2 Electricité	2		1		5				8	4,6	5	6,2
3 Mécanique	2	2				10			14	8,1	10	10,8
7 Techniques administratives	4	1		1			5		11	6,3	5	8,5
8 Professorat								13	13	7,5	13	10
TOTAL									172	99,6	129	133

1 - Seuil de signification

Le nombre de couples possibles parmi huit matières est de $28 \binom{8!}{2!6!}$ d'où le seuil de signification est de $1,5 : \left(\frac{43}{28} \text{ paires} \right)$.

2 - Analyse globale

Les matières les plus suivies sont, par ordre d'importance :

- les mathématiques : 40 % des auditeurs
- la physique : 24 % "
- la programmation : 18 % "
- les langues : 16 % "
- etc.

.../...

3 - Liaisons entre matières.

Les pourcentages par lignes révèlent surtout l'importance des mathématiques. Elles sont apprises avec toutes les matières choisies en formation complémentaire. Elles sont le langage commun à toutes les disciplines, même les techniques de gestion administrative. Elles sont apprises seules dans 35 % des cas, avec la physique dans une proportion comparable et avec l'informatique dans 9 %.

L'importance de la liaison mathématiques-physique se retrouve quand on considère la physique, apprise surtout avec cette matière (58 % des cas).

Les langues vivantes sont également un second langage commun ; elles sont pourtant étudiées seules dans 76 % des cas.

III - Organismes de formation complémentaire.

Organismes de formation complémentaire	effectifs	%
- CNAM seul	41	35,04
- Faculté seule	19	16,23
- Cours de la société	15	12,82
- Ecoles privées diverses	15	12,82
- Ecoles publiques diverses	14	11,96
- CNAM et autres	9	7,69
- Faculté et CNAM	3	2,56
- Faculté et autres	1	
TOTAL	117	

Comme on pouvait s'y attendre, c'est le CNAM qui est l'établissement de formation complémentaire le plus fréquenté puisque 45 % environ des jeunes filles ont suivi des cours au CNAM seul ou concurremment dans d'autres établissements.

La Faculté par contre ne dispense que 20 % des cours suivis.

Cette proportion ne doit pas étonner car elle correspond à la vocation traditionnelle de chacun de ces types d'établissements, tant par la nature de l'enseignement que par la forme des cours.

La société ou l'entreprise et diverses écoles privées dispensent des cours pour 13 % environ des sujets et diverses écoles publiques pour une proportion très voisine de 12 %.

.../...

La seule considération de la variable "établissement" ne fournit que peu d'indications, il faut examiner le contenu de la formation pour mieux discerner la nature de l'enseignement dispensé. Le croisement de ces deux variables aboutit au tableau suivant.

	CNAM seul	CNAM + autres	Fac. seule	Fac. + autres	Fac. + CNAM	Ecoles publi- ques	Ecoles privées	Société	Total
1 Mathématiques	25	6	13		3		1	1	49
4 Physique	14	1	8		1	1		1	26
6 Programmation	3	2				1	6	6	18
5 Littérature, langues	1		2			1	7	2	13
2 Electricité	4	1					1	1	7
3 Mécanique	3	1		1		1		5	11
7 Techniques adminis- tratives	2	1	4		1				8
8 Professorat						10			10
TOTAL	52	12	27	1	5	14	15	16	142

Remarquons que les mathématiques enseignées le sont surtout au CNAM (51 % pour le CNAM seul), la Faculté seule assure 26 % de l'enseignement de cette matière. Les proportions sont voisines pour la physique (53 % pour le CNAM et 30 % pour la Faculté). La programmation est enseignée pour 1/3 par des écoles privées diverses et pour 1/3 par l'entreprise. Les matières littéraires, surtout constituées par les langues vivantes, sont dispensées en majorité dans les écoles privées.

En considérant l'ensemble des matières scientifiques (mathématiques, physique, électricité, mécanique), le CNAM est donc le principal dispensateur d'enseignement (50 %) alors que la Faculté n'est intéressée que pour 22 % de ces cours.

La situation semble inverse pour les techniques administratives et de gestion, mais les unités concernées sont trop faibles pour donner lieu à une interprétation générale.

Plusieurs facteurs peuvent intervenir dans le choix d'un type d'établissement de formation complémentaire :

a - l'organisation des études compatible avec une activité professionnelle,

.../...

b - le contenu de l'enseignement correspondant non seulement à la nature de la matière enseignée mais également à l'utilisation immédiate qui peut en être faite dans l'activité professionnelle : ce facteur peut intervenir en faveur du CNAM mais cette hypothèse demanderait une investigation plus précise

- au niveau du contenu des programmes,
- au niveau de l'utilisation des connaissances acquises ou du transfert des matières enseignées à l'activité professionnelle,

c - la filière scolaire antérieurement suivie : il semble que le Diplôme des Instituts Universitaires de Technologie soit considéré par les étudiants comme un premier cycle d'enseignement supérieur ; la Faculté étant donc naturellement l'établissement choisi pour terminer le cycle des études, même dans les matières scientifiques (maîtrise de mécanique par exemple) alors que le B. T. S. paraît être considéré comme une fin en soi, d'autant plus que les équivalences ne sont guère favorables, il ne reste alors à l'étudiante qui désire obtenir un diplôme d'enseignement supérieur qu'à reprendre à la base le cycle complet des études menant au diplôme d'ingénieur (désir explicitement exprimé par 5 à 6 % environ des élèves).

On relève, dans la seule étude consacrée aux élèves des I. U. T. (25, p. 9) les observations suivantes concernant la poursuite des études à la sortie des I. U. T.

"En définitive, plus de la moitié des diplômés des spécialités industrielles qui poursuivent des études, et en ont précisé la nature, fréquentent la Faculté des Sciences (58 %). Une proportion inférieure de moitié s'est inscrite dans une école d'ingénieurs...

Les Facultés de Droit (et Instituts assimilés) ont de même accueilli la moitié des étudiants en provenance des départements ouverts sur le secteur tertiaire".

d - l'activité professionnelle actuelle : l'organisation hiérarchique de la profession ou le statut en vigueur dans l'entreprise ou l'administration pouvant privilégier une nature particulière de diplôme (ingénieur, licence, maîtrise, etc...). Pour donner un aperçu sur ce point, il faut croiser l'activité collective actuelle par le type d'établissement scolaire avec l'ambiguïté déjà signalée que la formation complémentaire peut avoir été effectuée pour changer d'activité collective.

Malgré les restrictions que l'on peut apporter au tableau suivant il semble que la liaison puisse être soutenue, car quelques chiffres caractéristiques peuvent être relevés permettant de dégager les tendances suivantes :

.../...

Activités collectives	CNAM seul	CNAM + autres	Fac. seule	Fac. + autres	Fac. + CNAM	Ecoles publi- ques	Ecoles privées	Société	Total
Eau, gaz, électricité	1								1
Pétrole et carburants			1						1
Sidérurgie	1						1		2
Automobiles - cycles	3								3
Constructions navales	1								1
Constructions aéronautiques	2						2		4
Industries mécaniques	3								3
Industries électriques	11	2	2				2	2	19
B. E. du bâtiment		1	2		1	1	1	1	7
Bâtiment et travaux publics	1	1			1			5	8
Chimie	3		1		1				5
Textiles							1		1
Industries polygraphiques	1						1		2
Transports autres que routiers								1	1
Transmissions, télécom.							2		2
Banques		1							1
Organismes d'études	4	1					3	3	11
Établissements d'enseig ^t	1		5			1	1		8
Établissements de recherche scientifique	6	3	1			2	1	1	14
TOTAL	38	9	12	-	3	4	15	13	94

- les individus travaillant dans les entreprises de constructions mécaniques et électriques, au sens large du terme, suivent un enseignement complémentaire dispensé en large majorité par le CNAM, la Faculté répondant peu aux besoins manifestés.
- les entreprises du bâtiment assurent une action de spécialisation dans quelques techniques qui ne font pas l'objet d'un enseignement au niveau du B. T. S. : chauffage par exemple,
- les établissements d'études ou de recherche scientifique font surtout appel à l'enseignement du CNAM, soit à cause du contenu de l'enseignement, soit à cause de la valorisation du diplôme d'ingénieur,
- seuls, les établissements d'enseignement, qui valorisent les titres universitaires incitent à la poursuite d'études en faculté, mais ce peut être dû également à une organisation de l'activité professionnelle plus compatible avec la poursuite d'études universitaires.

.../...

IV - Buts de la formation complémentaire

	1	2	3	4	5	6	7	8	effec- tifs	unités	% sur les in- dividus	% sur les unités
1 Buts généraux imprécis	23	7		6		2		1	39	39	37,8	30,9
2 But centré sur le travail	7	24		2		1		1	28	35	33,9	27,7
3 Préparation à une reconversion			4						4	4	3,8	3,1
4 Promotion, situation, débouchés	6	2		6	1				7	15	14,5	11,9
5 Travail plus intéressant				1	1				1	2	1,9	1,5
6 Préparation à un diplôme d'ingénieur	22	1				31		1	4	7	6,7	5,5
7 Préparation à une fonction enseignante							17	1	18	18	17,4	14,2
8 Motifs divers	1	1				1	1	2	2	6	5,8	4,7
TOTAL									103	126	12,8	99,8

1 - Seuil de signification

Le nombre de couples observés est de 23 ; le nombre de paires possibles est de 28 d'où le seuil de signification est de 0,805, ce qui rendrait significatives toutes les liaisons observées.

2 - Analyse globale

a - Par rapport au nombre de sujets :

- 38 % poursuivent une formation complémentaire sans objectif précis : pour leur culture personnelle ou par simple intérêt,
- 34 % considèrent cette formation comme nécessaire pour l'accomplissement de leur fonction,
- 17 % se préparent à une fonction enseignante,
- 15 % espèrent améliorer leur situation ou favoriser leur carrière,
- 7 % poursuivent un diplôme d'ingénieur.

Ce dernier chiffre paraît faible, mais il correspond aux résultats d'une autre enquête effectuée auprès des étudiants du CNAM. Peu d'étudiants indiquent, dans un questionnaire écrit, leur ambition d'obtenir le diplôme terminal d'ingénieur, mais des interviews de contrôle montrent que ce projet est réel et beaucoup plus fréquent ; souvent, il n'a pas été mentionné pour différentes raisons :

.../...

- crainte que cette ambition explicitée ne nuise sur le plan professionnel ou sur le plan scolaire,
- incertitude devant la réussite aux certificats et manque d'assurance,
- etc.

On peut donc considérer que 72 % des sujets abordent cette formation complémentaire d'une manière "désintéressée", c'est à dire uniquement pour satisfaire leur goût personnel ou pour rester au niveau de leur fonction.

b - Par rapport aux buts élémentaires on notera seulement que 60 % sont liés à une recherche "désintéressée" de formation complémentaire.

3 - Etude analytique

a - Les buts généraux imprécis qui constituent la préoccupation la plus importante des sujets sont cités seuls dans près de 60 % des cas. Ils sont liés à un autre but général centré sur le travail dans 18 % des cas. Une préoccupation plus concrète de situation et de débouchés apparaît dans 15 % des cas.

b - La motivation à la formation due aux nécessités de l'exécution du travail actuel apparaît seule dans 68 % des cas et liée aux motivations imprécises de culture générale dans 20 % des cas. Ces deux premiers items paraissent donc en étroite liaison et caractérisent ce qui a été appelé auparavant une motivation "désintéressée". Les autres liaisons de cet item sont moins importantes.

c - L'attrait de la fonction enseignante constitue une autre motivation qui est presque toujours exprimée seule, mais elle constitue par elle même un faisceau de motivations hétérogènes dont le stéréotype est bien connu.

V - Conclusions sur la formation complémentaire.

Il semble difficile de donner une conclusion générale sur le problème de la formation complémentaire, mais quelques remarques peuvent être formulées.

1 - Le concept de "formation complémentaire" est très extensif et englobe toute action de formation suivie après le début de l'activité professionnelle quels qu'en soient la nature et le niveau : ce qui conduit à prendre en compte, aussi bien un perfectionnement en langues étrangères qu'une spécialisation technique imposée par la nature du travail ou des études plus régulières et de longue haleine menant à un diplôme d'enseignement supérieur.

.../...

D'un point de vue plus général, il semble que la notion même de formation complémentaire doive être révisée à la lumière d'une modification des finalités de l'enseignement traditionnel quel que soit son niveau. L'enseignement de type scolaire est trop souvent conçu comme une fin en soi et non comme une préparation à une formation continue dont la nécessité n'est plus à démontrer

Ce hiatus entre les deux types de formation se manifeste par la différence dans les taux de passage de l'un à l'autre. D'une manière générale les titulaires du B. T. S. "assistante d'ingénieur" ressentent comme une gêne pour la poursuite d'études supérieures la polyvalence de leur formation de base. Ce handicap semble le fait de toutes les formations de ce type qui offrent par contre l'avantage de constituer pour les individus un véritable cycle d'orientation au terme duquel un grand nombre de possibilités leur restent offertes.

Comme l'a mis en lumière l'étude déjà citée concernant les étudiants d'I. U. T. la spécialité acquise conditionne aussi dans une mesure non négligeable la possibilité de poursuite d'études supérieures : la spécialité la plus favorisée étant la chimie et la moins favorisée, le génie civil.

Les possesseurs du B. T. S. "assistante d'ingénieur" semblent donc cumuler, quant aux difficultés pour poursuivre des études supérieures, un double handicap : celui du diplôme B. T. S. et celui de sa nature trop polyvalente.

2 - La diversité de contenu impose donc une étude analytique de la formation pour en discerner notamment les objectifs :

- lorsqu'il s'agit d'une adaptation au poste de travail, c'est surtout l'entreprise qui est la mieux à même de réaliser cette adéquation, l'exemple le plus courant, dans cette enquête, concernant la spécialité des installations en chauffage,
- lorsqu'il s'agit d'une préparation à une fonction très spécialisée comme la programmation, l'entreprise ou I. B. M. assurent cette formation en stages de quelques semaines,
- lorsqu'il s'agit d'obtenir un diplôme d'enseignement supérieur, on peut penser que le type de diplôme préparé, donc le type d'établissement fréquenté, dépendent en partie du statut particulier de l'entreprise ou de la branche d'activité dans laquelle s'exerce la fonction, même si le sujet ne pense pas continuer sa carrière dans le même cadre de travail.

.../...

3 - Les constatations faites lors de l'étude sur les auditeurs du CNAM montrent que la recherche profonde des motivations individuelles doit passer nécessairement par la pratique des interviews, les sujets hésitant, pour diverses raisons, à expliciter leur comportement dans un questionnaire, surtout pour une conduite dans laquelle ils s'impliquent fortement et qui modifie d'une manière parfois considérable leurs conditions d'existence.

.../...

SITUATION ACTUELLE ET ELEMENTS DE CARRIERE

I - Migrations géographiques (domicile des parents - lieu du 1er emploi domicile actuel).

Régions de programme	Région des parents	Région du 1er emploi	Région actuelle
1 - Région parisienne	178	196	208
2 - Bassin parisien	33	4	13
3 - Nord	5	3	5
4 - Est	4	4	5
5 - Ouest	9	2	2
6 - Massif Central	2	-	-
7 - Sud Ouest	3	1	2
8 - Sud Est	6	7	9
9 - Méditerranée	9	4	6
TOTAUX	249	221	250

Cette variable doit permettre de saisir l'importance des migrations géographiques. Quelles sont les régions qui offrent plus de possibilités d'emploi pour les T. S. "assistante d'ingénieur" de Jacquard ? S'il y a des migrations, à quel moment se produisent-elles surtout ?

Les indications fournies par ce tableau, préalablement à tout croisement, sont très approximatives et ne permettent que l'emploi du χ^2 pour échantillons considérés comme indépendants, en regroupant toutes les régions de province d'une part, et Paris d'autre part.

1 - Liaison : région des parents - région du 1er emploi.

Le premier tableau de la page suivante donne les résultats bruts des migrations observées.

.../...

Parents 1er emploi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	total
1 - Région Parisienne	147	2	1	1	1			5		157
2 - Bassin Parisien	25	2								27
3 - Nord	1		2							3
4 - Est	1			1				1		3
5 - Ouest	5			2	1					8
6 - Massif Central	2									2
7 - Sud Ouest	2						1			3
8 - Sud Est	5							1		6
9 - Méditerranée	3								1	4
TOTAL	191	4	3	4	2	-	1	7	1	213

Donc l'importance prise par la Région parisienne comme lieu du 1er emploi est largement significative et on peut donc considérer qu'il existe un réel pôle d'attraction lors de la recherche du 1er emploi mais dont les causes sont multiples et indéterminables au stade actuel de l'enquête :

- possibilités supérieures et débouchés pour ce type d'emploi dont les autres questions montrent qu'il s'agit surtout de fonctions de recherche et d'étude que l'on sait, par ailleurs, fortement concentrées dans la Région parisienne,
- influence des stages préprofessionnels qui ont pu s'effectuer en majorité dans la région parisienne,
- influence de l'implantation du lycée lui-même.

Un tableau de migration de ce type se prête à l'analyse proposée par Y. TUGAULT (38), mais les effectifs sont trop faibles et trop de cases sont vides pour justifier l'emploi d'une méthode précise. Pour notre propos, il suffira de regrouper toutes ces données en un tableau à quatre cases en utilisant la même dichotomie que précédemment : Paris - Province.

1er emploi parents	Province	Paris	TOTAL
Paris	10	147	157
Province	12	44	56
TOTAL	22	191	213

.../...

Ce tableau fait apparaître que, sur les 56 élèves originaires de la province :

- 78,57 % trouvent un premier emploi à Paris,
- 21,47 % retournent en province, en général dans leur région d'origine.

Par contre, sur les 157 élèves originaires de Paris,

- 93,63 % restent à Paris,
- la moitié du reste se dirige vers le Sud Est.

Ces pourcentages suffisent par eux-mêmes à montrer le phénomène d'attrait de la Région Parisienne.

2 - Liaison : Région du premier emploi - région de l'emploi actuel.

Emploi act. / 1er emploi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	total
1 - Région parisienne	175	6			1		1			183
2 - Bassin parisien		3								3
3 - Nord	1		1							2
4 - Est				3						3
5 - Ouest		2								2
6 - Massif Central										
7 - Sud Ouest							1			1
8 - Sud Est	1							4		5
9 - Méditerranée									2	2
TOTAL	177	11	1	3	1		2	4	2	201

Ce tableau à lui seul montre la grande stabilité du lieu d'emploi entre le premier et l'actuel. L'interprétation se heurte cependant à la difficulté qui présente la dernière promotion pour qui l'emploi actuel est également le premier.

.../...

Cependant, on peut dresser un tableau, comme dans le cas précédent, permettant de calculer la liaison entre les deux situations.

1er Emploi emploi actuel	Province	Paris	TOTAL
Paris	8	175	183
Province	16	2	18
TOTAL	24	177	201

On obtient un χ^2 non corrigé de 3,6 non significatif à 05

. Un autre facteur important de la migration est l'époque à laquelle elle se produit. Cette approche pourrait être réalisée avec la forme de nos données car il suffit de procéder promotion par promotion pour cerner le moment où s'opère un changement significatif. En effet, il semble que deux hypothèses puissent être formulées :

- Le premier emploi est déterminant et conditionne pour quelques années l'implantation géographique de l'intéressé, les migrations s'opérant qu'après un certain délai d'activité professionnelle.
- le début de carrière est une période d'instabilité géographique et les migrations s'effectuent donc dès la sortie de l'établissement scolaire.

Nous avons effectué ce travail mais n'avons pu tirer aucune conclusion faute d'effectifs suffisants.

.../...

II - Fonction actuelle.

Le tableau suivant présente l'ensemble des fonctions regroupées en types homogènes.

Types de fonctions	Effectifs	%
Assistance et collaboration technique	63	31,50
Fonctions techniques et scientifiques spécifiques	79	39,50
Fonctions administratives	30	15
Etudiante à temps plein - enseignante	28	14
TOTAL	200	

Ce tableau montre donc que, actuellement, la fonction d'assistance technique correspondant à la formation polyvalente reçue est occupée par 32 % environ des anciennes élèves.

- près de 40 % occupent des fonctions plus spécialisées d'A. T. de contrôle, de dessinatrice, de programmatrice, de physicienne, de chargée d'études, etc...
- Les fonctions de secrétariat sous toutes ses formes, même de secrétariat technique correspondant aux objectifs originaux des premières sections ouvertes à Jacquard occupent 15 % seulement des jeunes filles.
- Les étudiantes et enseignantes intéressent 14 % des jeunes filles interrogées.

Le tableau ci-dessus confirme les hypothèses formulées à partir d'études antérieures montrant l'importance croissante que prennent les fonctions enseignantes et à partir des réunions de travail groupant un certain nombre d'anciennes élèves. En ce qui concerne le problème qui nous préoccupe, le type de fonction recherché, une tendance générale s'est dégagée :

- la fonction polyvalente d'assistante d'ingénieur est intéressante car elle offre des activités variées, de caractère souvent technique, des contacts humains et des initiatives parfois inattendues (prise en charge complète de l'organisation d'une exposition remise "clés en mains" à l'ingénieur dont l'assistante était la collaboratrice).

- pour obtenir une position "intéressante" dans la hiérarchie professionnelle, quant aux responsabilités de commandement, aux avantages matériels, il devient rapidement nécessaire de se spécialiser, soit dans des fonctions techniques, soit dans des fonctions de secrétariat de direction par exemple, mais les premières sont les plus recherchées.
- le tableau ci-dessus semble confirmer cette évolution, bien que le χ^2 calculé en considérant les échantillons comme indépendants soit non significatif ($\chi^2 = 3,9999$).

Cette évolution ne semble pas propre à la fonction d'assistante d'ingénieur en particulier mais à toutes les fonctions polyvalentes en général qui présentent un éventail assez large d'activités de types divers dans lesquelles cependant la compétence technique risque de perdre de son importance et qui, d'autre part, n'offrent pas toutes les chances de réussite pour les individus qui pensent leur activité professionnelle en termes de carrière.

Si l'on examine le tableau de passage de la fonction de début à la fonction actuelle, toutes promotions réunies, on observe dans quel sens se font les migrations.

lère fonction occupée \ Fonction actuelle	1	2 - 3	4	6	8	total
1 - Assistante et collaboration technique	45	11	1		1	58
2-3 Fonction techniques et scientifiques spécifiques	4	48	4	3		59
4 - Fonctions administratives	3	7	19			29
6 - Enseignante	1			5		6
8 - Etudiante					15	15
TOTAL	53	66	24	8	16	167

Pour exploiter ce tableau, on peut utiliser la méthode de Y. TUGAULT déjà citée.

On obtient le tableau des coefficients de liaison suivants (ces coefficients étant le rapport entre les nombres observés et les nombres théoriques). La méthode n'utilisant pas les diagonales n'aurait aucun sens ici étant donné le nombre de cases vides qui rendrait impossible la comparaison des colonnes prises 2 à 2.

.../...

Ce tableau montre la différence de perspective entre une interprétation basée sur des probabilités calculées à partir des effectifs marginaux et l'interprétation basée sur les coefficients de liaison établis par la méthode indiquée. En effet, l'examen des passages 2-3 → 1 et 2-3 → 4 qui se base sur les probabilités calculées sur l'effectif marginal de colonne montre qu'on leur attribuerait la même importance, mais on ne tiendrait pas compte des effectifs marginaux en ligne qui représentent la répartition actuelle entre les différents types de fonctions. On peut donc rendre compte de la totalité des liaisons, en prenant en compte l'ensemble de la situation, en utilisant les indices de liaison récapitulés ci-dessous.

Fonction actuelle lère fonction	1	2 - 3	4	6	8
1 - Assistance technique	2,44	0,47	0,12		0,18
2-3 Fonctions techniques	0,21	2,05	0,47	1,06	
4 - Fonctions administratives	0,32	0,61	4,56		
6 - Enseignante	0,52			17,85	
8 - Etudiante					10,48

Tableau des liaisons: début - actuel

Les indices les plus élevés concernent :

- la fonction enseignante dans laquelle on demeure dès qu'on y est entré.
- la fonction étudiante qu'on pourrait considérer comme préparatoire à une fonction enseignante, mais les étudiantes concernées font surtout partie des dernières promotions et n'ont donc pas eu le temps de commencer une véritable activité professionnelle.

Quant aux liaisons inférieures à 1, les plus importantes concernent les passages suivants :

- en premier lieu : fonction administrative → fonction technique
puis dans l'ordre ;
fonction de collaboratrice → fonction technique
fonction technique → fonction administrative
fonction administrative → fonction de collaboratrice

.../...

Cette approche ne tenant compte que des deux extrémités du processus est insuffisante et, avec des effectifs plus importants de sujets ayant une carrière "dynamique" et mobile, il serait possible de déterminer les filières que suivent implicitement ou explicitement, les individus pour aboutir à des fonctions plus techniques ou plus administratives, en considérant ces deux types comme les extrémités d'un continuum. Dans cette optique, le passage : fonction administrative → fonction de collaboratrice pourrait n'être qu'une première étape vers des fonctions plus techniques, de même que le passage : fonction technique → fonction de collaboratrice ne pourrait être une étape préliminaire vers des fonctions plus administratives : cette double hypothèse exclurait donc la fonction de collaboratrice comme fonction terminale, cette dernière stratégie étant un cas particulier et bien déterminé, exprimant le désir chez l'individu, d'exercer une fonction polyvalente.

Si on essaie de situer géographiquement les différents types de fonction, on obtient le tableau suivant obtenu en reprenant l'opposition Paris, Province. (en haut: Nbres observés - en bas: Nbres théoriques)

	Assistante technique	Fonctions techniques	Fonctions administratives	Enseignante, étudiante	TOTAL
Paris	59 55, 39	73 70, 57	23 25, 90	21 24, 12	176
Province	3 6, 61	6 8, 43	6 3, 10	6 2, 88	21
TOTAL	62	79	29	27	197

On obtient ainsi un χ^2 de 9,53, significatif au seuil de .05.

Régions de Programmes	Assistante technique	Fonctions techniques	Fonctions administratives	Enseignante, étudiante	TOTAL
Rég. Par.	59	73	23	21	176
Bas. Par.		4	2	3	9
Nord					
Est	1		1	1	3
Ouest		1	1		2
M. Central					
Sud-Ouest	1				1
Sud-Est	1	1	1	2	5
Méditerranée			1		1
Total	62	79	29	27	197

.../...

Ce sont donc les fonctions de collaboration et les fonctions spécifiques techniques qui sont surtout concentrées à Paris. On peut expliquer la concentration des assistantes dans leur vocation traditionnelle par celle des ingénieurs dont elles sont les auxiliaires ou par une meilleure information des entreprises sur les possibilités d'emplois qu'offre cette formation encore mal connue. Les fonctions spécifiques et techniques étant surtout caractéristiques d'organismes d'études et de recherche se retrouvent plus facilement dans la Région Parisienne. Une étude plus précise de ce point devrait considérer à la fois l'emploi réel et l'emploi potentiel non occupé par manque d'informations de la part des entreprises.

III - Qualification actuelle.

La qualification de la fonction est la place qu'elle occupe dans la hiérarchie professionnelle, soit du fait d'un statut particulier à l'entreprise ou à l'administration, soit au regard de la convention collective à laquelle se rattache l'entreprise de par son type d'activité collective.

Sur les 251 questionnaires retournés :

- 154, soit 61,35 % mentionnent une dénomination de qualification (A. T. 2. A, programmeur 1er échelon, dessinateur d'études par exemple)
- 62, soit 24,70 % ne répondent pas
- les autres sont étudiantes ou sans emploi.

L'ensemble détaillé des résultats est placé en annexe III.

Si l'on regroupe les 154 réponses en catégories de filières de statut, on peut établir le tableau suivant.

Catégories de statuts	Effectifs	%
- Filière d'agent technique	66	42,85
- Filière de technicien et technicien supérieur	36	23,37
- Maîtrise	11	7,14
- Dessinateur	5	3,24
- Programmeur - calculatrice	8	5,19
- Cadre, ingénieur, inspecteur	17	11,03
- Enseignement	11	7,14
TOTAL	154	

.../...

De même qu'on a observé dans le paragraphe précédent la diversité des fonctions remplies par les assistantes d'ingénieur, on retrouve ici celle des filières de qualification dans lesquelles elles se situent :

- 43 % dans la filière traditionnelle des agents techniques,
- 23 % dans des filières de technicien supérieur qui sont nouvelles et particulières à certains types d'entreprises publiques ou privées,
- les autres filières sont plus spécifiques parce qu'elles correspondent à des fonctions nettement individualisées : dessinateur, programmeur, fonction d'enseignement notamment,
- en termes de niveau hiérarchique, 11 % atteignent des fonctions de cadre ou d'ingénieur.

La difficulté généralement rencontrée dans l'étude de la qualification, considérée seule, est due d'une part, à l'importance des non-réponses (25 % ici environ) que l'on peut attribuer au fait qu'aucune qualification n'est attachée à la fonction c'est à dire que le salaire a été déterminé sans aucune référence à des normes officielles et d'autre part, à l'hétérogénéité entre fonction et qualification, un individu pouvant être rattaché à une filière de carrière n'ayant aucun rapport avec la fonction exercée.

Le tableau suivant montre les liaisons existant entre fonction et qualification.

Fonction Qualification	Collaboratrice technique	Fonctions techniques	Fonctions administratives	Effectifs
Non-réponse	20	16	12	48
Agent technique	25	27	10	62
Technicien	7	5	2	14
Technicien supérieur	7	3	2	12
Agent de maîtrise	2	6	-	8
Dessinateur	1	3	1	5
Programmeur - calculateur	-	7	-	7
Cadre	1	11	2	14
TOTAL	63	78	29	170

.../...

L'examen des non-réponses confirme les résultats d'études antérieures.

- On ne trouve pas de filières définies pour les emplois tertiaires: plus de 40 % des fonctions administratives ne sont rattachées à aucune hiérarchie en vigueur dans l'entreprise.
- La fonction d'assistante d'ingénieur et de collaboratrice technique ne se rattache pas à une filière spécifique et près du tiers des personnes interrogées n'ont pas de titre de qualification.
- 20 % seulement des fonctions techniques spécifiques sont dans ce cas.

Si l'on dichotomise la variable qualification en "non-réponse" et "toutes qualifications", on trouve un χ^2 de 4,94 calculé sur les trois types de fonctions : ce χ^2 est significatif au seuil de .10 seulement mais il confirme la tendance attendue et explique les difficultés d'exploitation de cette variable dans la plupart des enquêtes qui concernent des emplois administratifs.

Pour ce niveau de techniciens, la filière des agents techniques (A. T. 1., A. T. 2., A. T. 3., A. T. Q., A. T. P.,) reste la plus utilisée quel que soit le type de fonction :

- pour 58 % des fonctions d'assistance et de collaboration technique, parmi les sujets ayant indiqué une qualification,
- pour 43 % des fonctions techniques spécifiques,
- pour 59 % des fonctions administratives.

Certaines fonctions techniques plus nouvelles ou très spécifiées ont donné lieu à des filières adaptées, c'est le cas fréquent des dessinateurs mais programmeurs et calculateurs ont également des hiérarchies particulières.

De même que dans l'enquête déjà citée sur les I. U. T., on voit apparaître des filières encore mal définies de technicien et de technicien supérieur qu'on peut essayer de préciser par les activités collectives et les coefficients hiérarchiques attachés à ces échelons nouveaux-venus de la qualification technicienne.

D'après le tableau de la page suivante, il semble exister deux grands types d'entreprises caractérisés par leur activité collective, en ce qui concerne l'utilisation de filières de qualification et de promotion, soit la hiérarchie traditionnelle des agents techniques, soit une nouvelle hiérarchie allant des niveaux de techniciens aux niveaux de techniciens supérieurs sans qu'apparaisse une filiation entre ces deux catégories.

.../...

Activités collectives	Filière A. T.	Filière techni- ciens	TOTAL
Pétrole et carburants liquides	2		2
Première transformation des métaux	2		2
Industrie automobile et cycles	3		3
Aéronautique	4		4
Industrie mécanique, mécanique générale	12	1	13
Constructions électriques et électroniques	22	3	25
Bureau d'études du bâtiment	2	1	3
Bâtiment, constructions métalliques, T. P.	2	3	5
Chimie, caoutchouc	5	1	6
Transmissions, télécommunications	1		1
Banques et établissements financiers	1		1
Organismes privés et semi-publics d'étu- des économiques et sociales appliquées	1	7	8
Etablissements d'enseignement et de formation		2	2
Etablissements de recherche scientifique	4	16	20
Organismes et caisses de S. S. et A. F.		1	1
Administrations et collectivités locales		1	1
TOTAL	61	36	97

Ce tableau confirme quelques hypothèses implicites :

- les entreprises du secteur industriel traditionnel ou même "évolué", comme la chimie, continuent à classer les techniciens supérieurs dans la hiérarchie des agents techniques ;
- le bâtiment et ses bureaux d'études paraissent utiliser l'une ou l'autre hiérarchie ;
- les organismes d'études et de recherche adoptent une échelle en niveaux de techniciens, certaines hiérarchies étant particulières à l'entreprise et difficilement comparables de l'une à l'autre.

Quel que soit le type d'activité collective, le statut juridique de l'entreprise semble être important quant à la définition donnée aux niveaux de la qualification technique.

Le tableau de la page suivante montre la répartition des deux types de hiérarchie selon le statut de l'entreprise.

.../...

	Privé		Para-public		Administration	
	Effec.	%	Effec.	%	Effec.	%
Filière d'agents techniques	50	79,36	9	37,50	3	27,27
Filière de techniciens	13	20,64	15	62,50	8	72,73
TOTAL	63		24		11	

On peut constater que, si 80 % des entreprises privées restent attachées à la filière traditionnelle, par contre, un tiers seulement du secteur public et para-public utilise cette hiérarchie.

Un χ^2 calculé sur ce tableau serait largement significatif, même à . 01.

Il y a une relation entre le type d'activité collective de l'entreprise et son statut juridique, soit que la définition de la première inclue son statut dans le facteur de classification (administration et collectivités locales par exemple, mais on rencontre peu d'emplois dans ce secteur au cours de cette enquête) soit que la nature même de l'activité collective soit liée à un statut particulier par suite de circonstances historiques ou de nécessités économiques (établissements d'enseignement ou de formation par exemple).

La liaison entre activité collective et statut d'une part, et filière de carrière d'autre part, apparaît dans le tableau suivant :

Activité collective / Filières	Privé		Para-Public		Administration	
	Filière A. T.	Filière tech.	Filière A. T.	Filière tech.	Filière A. T.	Filière tech.
Pétrole et carburants			2			
1ère transformation des métaux	2					
Industrie automobile et cycles	2		1			
Aéronautique	2		2			
Industrie mécanique	12	1				
Constructions électrique et électronique	20	2	2	1		
Bureau d'études du bâtiment	2					1
Bâtiment et T. P.	1	2			1	1
Chimie - caoutchouc	5					
Transmission - télécommunication	1					
Banques, établissements financiers	1					
Organismes d'études économiques	1	6				
Etablissements d'enseignement						2
" de recherche scientifique		1	2	14	2	1
Organisme et caisses de S. S.						1
Administration et collectivités locales						2

.../...

Des effectifs plus significatifs devraient permettre d'établir une typologie d'entreprises prenant en compte deux dimensions : l'activité collective et le statut, et de déterminer le choix qu'elles font d'un type particulier de filière de la qualification technique.

Pour comparer l'influence de chacun de ces facteurs rendu dichotomique, on peut utiliser l'analyse de variance sur données qualitatives en regroupant dans le tableau suivant : les effectifs totaux, le nombre de sujets qui suivent la filière traditionnelle, leur proportion.

		Activité collective			
		Industriel		Tertiaire	
Statut	Privé	52 . 90	47 1	9 . 22	2 3
	Public	11 . 72	8 2	24 . 17	4 4

On trouvera les tableaux de calcul dans les pages suivant :

En considérant les deux variables : type d'activité collective et statut, on constate donc que seule l'activité collective a une influence sur la définition d'un certain type de filière, comme le laisse supposer le tableau ci-dessus.

Quant à la comparaison des deux filières au regard de coefficients hiérarchiques, elle se heurte à des difficultés résultant de la précédente constatation. La grille des coefficients peut être largement différente puisque ce sont les mêmes entreprises qui emploient l'un ou l'autre type de filière. Cependant, on trouve les tableaux de croisement intéressés dans le paragraphe suivant.

.../...

EFFET DU STATUT DE L'ENTREPRISE.

groupes	n_i	p	z	poids $4npq$	variance $1/4npq$	différence Δ_i	variance des Δ_i	poids ω_i des Δ_i $= 1/v(\Delta_i)$	$\omega_i \Delta_i$
1	52	. 90	6,10	18,72	0,0534	0,63	0,1661	6,0240	3,7951
2	11	. 72	5,47	8,87	0,1127				
3	9	. 22	4,37	6,18	0,1618	0,16	0,6048	1,6534	0,2645
4	24	. 17	4,21	2,26	0,4430				
TOTAL								7,6774	4,0596

Effet du statut de l'entreprise : $\Delta = 4,0596/7,6774 = 0,5287$

Erreur type de Δ = $1/7,6774 = 1/2,77 = 0,3610$

Variable réduite : $0,5287/0,3610 = 1,46$

NS : Donc pas d'effet du statut de l'entreprise.

EFFET DE L'ACTIVITE COLLECTIVE DE L'ENTREPRISE

groupes	n_i	p	z	poids $4npq$	variance $1/4npq$	différence Δ_i	variance des Δ_i	poids w_i des Δ_i $= 1/v (\Delta_i)$	$w_i \Delta_i$
1	52	. 90	6, 10	18, 72	0, 0534	1, 73	0, 2152	4, 6468	8, 0389
3	9	. 22	4, 37	6, 18	0, 1618				
2	11	. 72	5, 47	8, 87	0, 1127	1, 26	0, 5557	1, 7995	2, 2673
4	24	. 17	4, 21	2, 26	0, 4430				
TOTAL								6, 4463	10, 3062

Effet de l'activité collective = $10, 3062 / 6, 4463 = 1, 5987 = \Delta$

Erreur type de Δ = $1 / \sqrt{6, 4463} = 1 / 2, 53 = 0, 3952$

Variable réduite = $1, 5987 / 0, 3952 = 4, 0452$

S, donc il y a effet de l'activité collective.

IV - Coefficient hiérarchique.

C'est une variable intéressante à connaître pour préciser la qualification, mais elle est difficile à utiliser car elle dépend du secteur d'activité collective qu'on ne peut contrôler ici.

Sur les 251 questionnaires, on obtient :

- 100 non-réponses, soit 40 %
- 38 sans objet, soit 15,2 %
- 112 réponses, soit 44,8 %

Le tableau de l'annexe IV montre la répartition des coefficients hiérarchiques actuels par année de sortie. Le calcul du médian de chacune des distributions partielles se heurte à deux difficultés :

- la faiblesse des effectifs,
- la présence de cadres pour les promotions plus anciennes, cadres qui ont rarement des coefficients ; ce qui rend illusoire la connaissance de l'indice pouvant être acquis après x années de carrière.

En rassemblant les renseignements recueillis pour la situation actuelle et au cours de la carrière, on peut étudier la liaison entre les dénominations de la qualification et les coefficients hiérarchiques (tableau de la page suivante). En première approximation, on peut constater la précision qu'apporte la dénomination exacte de la qualification. L'étendue de la distribution est beaucoup plus petite lorsque les niveaux sont précisés (A. T. 2 A, A. T. 2 B, au lieu de A. T. 2 par exemple) De plus, les modes des distributions A. T. 2 A, A. T. 2 B, A. T. 3 A, A. T. 3 B sont nettement différenciés et suivent une progression arithmétique de raison 20.

Nous pouvons apprécier la signification de la liaison par le calcul de l'information transmise (10, tome III, p. 387).

$$R = S_{ij} - S_i - S_j + S = \frac{1}{N} N S_{ij} + N S - N S_i - N S_j$$

où les S_{ij} sont les entropies des quantités intérieures du tableau, S_i et S_j celles des quantités marginales et S celle du total. Or, la quantité $R.C.N$ se distribue comme un χ^2 avec le même nombre de degrés de liberté (où $C = 1,3863$). Des tables donnent les quantités $N S$, c'est à dire $n \log n$.

.../...

K Qualif.	175 à 184	185 à 194	195 à 204	205 à 214	215 à 224	225 à 234	235 à 244	245 à 254	255 à 264	265 à 274	275 à 284	285 à 294	295 à 304	305 à 314	315 à 324	325 à 334	total
A. T. P. 2.																1	1
A. T. P. 1.													1				1
A. T. P.																1	1
A. T. Q. 2.																	0
A. T. Q. 1.																	0
A. T. Q.							1										1
A. T. 3. B.												4					4
A. T. 3. A.										3							3
A. T. 3.								1		16		2					19
A. T. 2. B.							1	8		3							12
A. T. 2. A.					1	4	1	1									7
A. T. 2.				1	6	9	2	9	2	1	1						31
A. T. 1.	1	1			4												6
Total	1	1	0	1	11	13	5	19	2	23	1	6	1	0	0	2	83

Le tableau de la page précédente présente une échelle d'intervalles (les coefficients) et une échelle nominale (les dénominations), cette dernière n'est pas ordinale à cause des catégories générales (A. T. 1, A. T. 2, A. T. 3). Les nombres de degrés de liberté sont trop élevés pour donner lieu à un calcul contrôlable.

En regroupant la qualification en trois grands niveaux, on obtient le tableau suivant sur lequel on peut calculer l'information transmise.

K Qualif.	175 à 184	185 à 194	195 à 204	205 à 214	215 à 224	225 à 234	235 à 244	245 à 254	255 à 264	265 à 274	275 à 284	285 à 294	total
A. T. 3								1		19		6	26
A. T. 2				1	7	13	4	18	2	4			49
A. T. 1.	1	1			4								6
Total	1	1		1	11	13	4	19	2	23		6	81

$$N S_{ij} = 19 \log_2 19 + 6 \log_2 6 + \dots + 4 \log_2 4 = 265,0363$$

$$N S_i \text{ (calculé de la même manière)} = 296,4217$$

$$N S_j = 412,8420$$

$$N S = 513,5279$$

$$R = 0,8555 \text{ et } R C N = 96,07$$

Or, $\chi^2_{(22)} = 40,29$ pour un seuil de .01. Donc, il existe une

bonne liaison entre les indices hiérarchiques et les trois principaux niveaux de qualification.

Le rapport de corrélation η^2 (10, tome II, p. 203) serait mieux adapté comme indice de liaison, mais il est peu stable quand le rapport du nombre de classes à l'effectif par classe est trop élevé, ce qui est le cas avec nos données.

On peut préciser la liaison en prenant les niveaux plus fins de qualification comme l'indique le tableau suivant. Sans calculer d'indice, on remarque la liaison plus grande entre les deux variables considérées.

.../...

Niveaux de qualification x Coefficient hiérarchique.

K Qualif.	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	total
	à 184	à 194	à 204	à 214	à 224	à 234	à 244	à 254	à 264	à 274	à 284	à 294	
A. T. 3. B.												4	4
A. T. 3. A.										3			3
A. T. 2. B.							1	8		3			12
A. T. 2. A.					1	4	1	1					7
A. T. 1.	1	1			4								6
Total	1	1	0	0	5	4	2	9	0	6	0	4	32

V - Salaire.

Comme il l'a été indiqué dans la présentation, le salaire est la variable dépendante la plus délicate à étudier car elle est mal définie (salaire brut ou net ? variabilité considérable des avantages et des primes, des horaires de travail, etc.). Les résultats ne sont valables que dans un délai très court. Dans une étude longitudinale, on ne peut facilement déterminer dans l'évolution du salaire la part qui revient à l'augmentation générale du niveau de vie et celle qui résulte de l'amélioration de la qualification du travailleur, donc, dans une certaine mesure, de sa rémunération.

1 - Salaire net.

Le tableau de la page suivante donne la répartition des salaires nets actuels par promotion de sortie et pour deux catégories d'horaires ($\leq 42 \text{ h}^{1/2}$, $> 42 \text{ h}^{1/2}$). On retrouve la disparité des salaires qui est bien connue et accentuée ici par la diversité des fonctions, certaines ayant des niveaux de salaire nettement plus élevés (programmeurs par exemple).

Le tableau de la p.97 donne la liaison entre l'indice hiérarchique et le salaire net pour un horaire supérieur à $42 \text{ h}^{1/2}$. Bien que toutes les conditions ne soient pas remplies (forme des distributions notamment) on peut calculer un coefficient de corrélation de BRAVAIS-PEARSON et l'on obtient $r = .68$ qui traduit une forte liaison entre ces deux variables.

.../...

Promotion Salaire net	1959		1960		1961		1962		1963		1964		1965		1966		1967		1968		Total
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B			
850 à 940														1					1		2
950 - 1040																	1		2		3
1050 - 1140														2				2	1		5
1150 - 1240															2		2	4	2	7	17
1250 - 1340				1						1	1	2	1	1	6	2	6	2	6	6	29
1350 - 1440								3			1		3	2	4	1	2	5	3	9	33
1450 - 1540				1	1				2	1	1	2	2	1	1	4	2	3		4	25
1550 - 1640			1					2		1		1	1	1	1	2	1	2	3	2	18
1650 - 1740								3	2	2	2	1	2	3		1		3	1		20
1750 - 1840									1				2	1	2	2	1				9
1850 - 1940														1							1
1950 - 2040											1	1	1	1							4
2050 - 2140								1	1			1			1						4
2150 - 2240		2								1						1					4
2250 - 2340	1							1													2
TOTAL	1	2	1	2	1	0	0	10	6	5	6	7	13	14	12	17	11	25	15	28	176

2 - Horaires de travail.

Sur les 186 personnes ayant répondu, 115, soit 61,80 % déclarent faire plus de 42 h¹/2 par semaine.

Quoique l'horaire soit en partie une variable conjoncturelle, elle n'est pas sans liaison avec l'activité collective comme le montreraient des études plus détaillées.

3 - Salaire brut (40 h à 42 h 30).

Le tableau des salaires bruts par promotion, surtout valable pour les dernières, montre la progression générale des salaires avec l'ancienneté.

La liaison entre l'indice hiérarchique et le salaire brut est plus faible que précédemment ($r = .31$). Ce résultat semble paradoxal car le salaire brut est directement attaché à l'indice de qualification.

Liaison entre l'indice hiérarchique et le salaire net (> 42 h 30)

K	Salaires nets													total
	950 à 1040	1050 à 1140	1150 à 1240	1250 à 1340	1350 à 1440	1450 à 1540	1550 à 1640	1650 à 1740	1750 à 1840	1850 à 1940	1950 à 2040	2050 à 2140	2150 à 2240	
235 - 344													1	1
325 - 334														0
315 - 324														0
305 - 314											1		1	2
295 - 304						1							1	2
285 - 294						3	3	2						8
275 - 284			1		1			1						3
265 - 274				1	4	4	1	3	1	1				15
255 - 264				2	1			1						4
245 - 254				7	3	1	1	1						13
235 - 244			1	1		1								3
225 - 234			1	2	1	4	2							10
215 - 224	1	1	1	2	1									6
205 - 214				1										1
195 - 204					1									1
185 - 194			1											1
175 - 184		1												1
TOTAL	1	2	5	16	12	14	7	8	1	1	1	0	3	71

Salaire brut pour 40 h, par promotion.

Salaires Bruts	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	Total
850 - 940								1		1	2
950 - 1040				2						2	4
1050 - 1140							11		2	6	9
1150 - 1240						1		3	3	7	14
1250 - 1340				2		1	2	3	8	7	23
1350 - 1440		1		1	2		2	4	3	5	18
1450 - 1540				1	1	1	2	4	3	3	15
1550 - 1640		1			1	2	2	1		3	10
1650 - 1740								1		1	2
1750 - 1840							2		1		3
1850 - 1940					1	1					2
1950 - 2040	2										2
2050 - 2140							1				1
2150 - 2240								1			1
TOTAL	2	2	0	6	5	6	12	18	20	35	106
Moyennes (a. f.)	2000	1500		1250	1560	1516	1533	1416	1335	1285	

.../...

Liaison entre l'indice hiérarchique et le salaire brut (42 h30)

K \ Salaires	1050	1150	1250	1350	1450	1550	1650	1750	1850	1950	2050	Total
	à 1140	à 1240	à 1340	à 1440	à 1540	à 1640	à 1740	à 1840	à 1940	à 2040	à 2140	
305 - 314											1	1
295 - 304										1		1
285 - 294			2	2	1	1						6
275 - 284			1			1						2
265 - 274		1	4	5	3	1		1				15
255 - 264			1		3							4
245 - 254	1	5	2		2							10
235 - 244		1	1	2								4
225 - 234	1	4	1	2	1							9
215 - 224	4		2	2								8
205 - 214												0
195 - 204						1						1
185 - 194												0
175 - 184		1										1
TOTAL	6	12	14	13	10	4	0	1	0	1	1	62

.../...

VI - Activité collective

Voir annexe V

VII - Statut de l'entreprise

- Entreprise privée :	132 soit 64,07 %
- Secteur nationalisé :	42 soit 20,37 %
- Administration :	32 soit 15,53 %
TOTAL	206

VIII - Nature de l'entreprise

Une entreprise peut participer de manière plus ou moins directe à la fabrication du produit désigné par l'activité collective correspondante (§ VI). Elle peut être uniquement une entreprise de fabrication ou être un établissement spécialisé d'études ou de recherche concernant ce produit. C'est la distinction qu'essaie d'introduire cette notion de "nature" de l'entreprise. Parmi les entreprises relevées, on trouve :

- 93 entreprises industrielles ou du bâtiment (entreprise de fabrication) soit 45,14 %
- 81 entreprises ou organismes d'études et de recherche soit 39,32 %
- 29 entreprises d'autres services
- 3 entreprises commerciales

IX - Type de services

Le tableau de la page suivante permet d'établir les résultats ci-dessous :

1 - Seuil de signification

Calculé sur les 33 paires de choix incluses dans la moitié supérieure du tableau (diagonale exclue) le seuil de signification est de 1,5. En effet, le nombre de choix de deux parmi sept est de 21, d'où le seuil est de 33/21 soit 1,5.

.../...

	1	2	3	4	5	6	7	8	effectifs	unités	% sur les individus	% sur les unités
1 - Fabrication	6	1		1	1	1	3		10	10	5,2	4,4
2 - B. E. calcul	1	22	3	1	1		3		29	30	15,7	13,3
3 - B. E. dessin		3	2	1	1				4	7	3,6	3,1
4 - Labo, études, essais	1		1	22	13		1		36	38	20	16,8
5 - Recherche	1	1	1	13	21	1	2		24	40	21	17,7
6 - Méth. organisation	1				1	5	3		8	10	5,2	4,4
7 - Adm. et commercial		3			2	3	22	3	25	33	17,3	14,6
8 - Autre service							3	54	54	57	30	25,3
TOTAL									190	225	118	99,6

2 - Analyse globale.

a - Au niveau des effectifs.

Le précodage semble ne pas avoir couvert l'ensemble des services puisque 30 % des intéressés ont répondu exercer leur fonction dans un service ne figurant pas sur la liste proposée. Cette imprécision peut provenir en partie de la variété des types d'entreprise dans lesquelles peuvent exercer les titulaires du B. T. S., notamment en ce qui concerne les organismes d'études dont l'organigramme ne correspond pas à celui d'entreprises plus classiques.

- Les services vers lesquels se dirigent plus facilement les sujets de ce niveau sont ceux d'études, essais et recherche qui concernent 41 % de la population (sans compter les B. E. calcul et les B. E. dessin).

- Les services administratifs et commerciaux n'occupent que 17,3 % de la population : ce qui semble correspondre au refus de tâches administratives déjà rencontré quoique les notions de fonction et de service ne se confondent pas.

- Les services de fabrication (5,2 %), de méthodes et organisation (5,2 %) n'intéressent que peu les sujets de ce niveau de formation : ils sont plutôt le lieu de prédilection des titulaires de B. E. I. ou de B. T., ces services constituant surtout une promotion après quelques années d'exercice en fabrication.

.../...

b - Au niveau des services, un tiers d'entre eux sont d'essais, d'études et de recherche (sans compter les B. E. de calcul et les B. E. de dessin).

3 - Etude analytique.

Peu de liaisons sont significatives. Les plus importantes concernent :

- les relations entre B. E. calcul et B. E. dessin et services administratifs et commerciaux qui peuvent s'expliquer par le rôle des deux premiers services : ils doivent apporter des documents précis d'information aux seconds (établissement de devis, facturation, etc..)
- la relation la plus importante concerne les services d'études et de recherche. En effet,
 - les services d'études, les laboratoires d'essais sont mentionnés seuls dans 57,8 % des cas et avec ceux de recherche dans 34,2 %,
 - les services de recherche sont cités seuls dans 50 % des cas et avec ceux d'essais et études dans 32,5 %.

4 - Essai de définition de ces services.

Une tentative de définition peut être opérée à partir des activités collectives.

- Les B. E. de calcul que l'on a souvent tendance à cantonner dans les entreprises du bâtiment et des travaux publics se trouvent en fait dans les secteurs les plus divers, et en priorité dans les industries mécaniques.
- Les laboratoires d'essais et les services d'études se trouvent en majorité dans les industries mécaniques et électriques (40 %) et dans les établissements de recherche scientifique.

(voir tableau de la page suivante)

Services par activité collective.

Services Activités collectives	B. E. calcul	Labo. essais	recherche	Labo. + recherche
03 Pétrole et carburants liquides	1		1	
05 Sidérurgie, production des métaux		2		
06 Première transformation des métaux	1	1		
07 Automobiles et cycles		1		1
09 Aéronautique	3	2		
10 Industrie mécanique	5	5	1	
11 Constructions électriques	4	5	4	5
14 B. E. du bâtiment	2	1	3	
15 Bâtiment - constructions métalliques	3		1	
16 Chimie	3		2	
27 Autres transports (ferroviaires - mer)	1			
28 Transmissions	1	2		
38 Organismes d'études	3		2	
41 Etablissements d'enseignement			1	3
42 Etablissements de recherche scientifique	2	6	12	4
TOTAL	29	25	27	13

X - Conclusions.

Il paraît bien difficile de synthétiser en quelques mots l'ensemble des résultats obtenus dans ce chapitre, aussi nous contenterons-nous d'indiquer ici d'autres approches qui ont également été tentées pour cerner certains éléments de la carrière professionnelle. Afin de ne pas alourdir un texte déjà trop long, nous ne donnons que les principaux résultats obtenus sur la qualification et la fonction de début.

1 - Fonction de début.

a - De même que pour la fonction actuelle, un tiers seulement des fonctions correspondent à la formation polyvalente reçue.

b - Nous avons testé l'influence du type de formation scolaire (générale ou mixte) sur le type de fonction exercée, en faisant l'hypothèse qu'un sujet ayant reçu une formation mixte (B. T. après la 3^{ème} surtout) cherchait des fonctions plus techniques que celui qui a suivi une formation générale jusqu'au Baccalauréat. L'hypothèse se vérifie

.../...

en dichotomisant les fonctions (technique - autres) ($\chi^2 = 4,0599$, significatif à .05).

c - Nous avons voulu également chercher quel type de fonction était le plus souvent exercé, par année de sortie, pour discerner l'évolution de l'utilisation faite par l'industrie de ce diplôme, avec l'hypothèse que les fonctions administratives prédominaient dans les promotions plus anciennes : ce qui semble vérifié.

2 - Qualification de début.

L'hypothèse à tester ici est que la qualification offerte en début de carrière augmente avec les promotions parce que le diplôme est mieux connu, mieux apprécié. On ne peut rien conclure ici pour les raisons habituelles, le mode de chaque distribution partielle reste le niveau A. T. 2.

Nous avons de même tracé les courbes d'évolution de la qualification (en hiérarchie et non en indices) mais, étant donné le peu de courbes à notre disposition, nous ne les reproduisons pas. Nous avons cependant montré dans la partie méthodologique l'intérêt qu'en présenterait un plus grand nombre.

Si ce chapitre a montré la complexité du problème qui nous préoccupe, les résultats relevés, quoique critiquables, n'auront pas été inutiles. L'interaction des effets des variables indépendantes en jeu est la principale source de difficulté, comme le souligne aussi H. MACE (24) qui étudie les facteurs de la mobilité de l'emploi. On ne saurait donc prétendre à des résultats définitifs et, dans notre cas plus que dans tout autre, on ne doit oublier la population étudiée et les conditions d'obtention des données analysées.

ANALYSE DE FONCTION

Comme nous l'avons indiqué dans la partie méthodologique, l'analyse de fonction a été exploitée dans deux perspectives dont les résultats seront exposés successivement :

- l'analyse typologique de Mc QUITTY,
- la comparaison des profils moyens par service.

I - Analyse typologique de Mc QUITTY.

Au stade actuel, cette analyse n'a pas encore été effectuée sur ordinateur et nous commentons les premiers résultats obtenus par un traitement manuel. Ils pourraient donc être complétés et précisés ultérieurement.

Puisque la variable indépendante retenue est le service, nous avons retiré les profils des sujets qui avaient répondu "autres services" à la question les concernant : il reste ainsi 134 profils exploitables. Les premières étapes de l'analyse ont montré l'hétérogénéité qu'apportait dans la comparaison la présence de profils à un item : ce qui a conduit à en éliminer 18.

Les premiers groupes "sortis" ont les 15 items communs qui comprennent aussi bien des items choisis (de 2 à 4 par profil) que des items rejetés : ce qui conduit à accorder le même poids au choix qu'au rejet et peut être considéré comme une critique théorique de l'utilisation de la méthode. Dans l'exploitation des questionnaires d'intérêts professionnels du type KUDER, on résout la difficulté en imposant le même type de réponses à tous les sujets (3 choix, 3 rejets sur les 9 items, pour la version de S. LARCEBEAU).

Le traitement manuel a été arrêté au moment où les profils des espèces se caractérisaient par :

- un seul item choisi commun,
- trois ou quatre items "irrelevant",
- les autres items étant des rejets.

A ce point de l'analyse, 56 profils ont été extraits, groupés en 14 types : chacun d'eux ne comprenant qu'un nombre trop restreint de sujets pour permettre dès maintenant la comparaison statistique envisagée. Pour faire le point de cette exploitation manuelle, nous donnons les profils d'espèces obtenus et la répartition des groupes dans les services.

.../...

Profils des groupes obtenus.

		A	E	F	G	H	I	J	K	A1	E1	G1	K1	H1	I1	J1	L	M	N	O	P	Q	R	A2	I2	J2	H2	
Items	Grpes.																											
	A					●		●				●				■			●				●	●				■
B																						■						
C																				●								
D																				■	■	●						
E											■					■	●	●	●					●			■	
F											■						■					■	●					
G																						●						
H					●	●	●	●			●		●	●	●		●				■				■	●	■	●
I							●				■				●		■									■		
J							●								●		●									■		
K			●	●				●	●		■	●		●	■		●							■	■		●	■
L				●					●		■		●					●	●					●			■	■
M		●	●	●					●	●	●		■					■						●	●			
N		●				●			●	●	■	■	●					■					●	●	●			■
O		●								●			■												●			■

● Item choisi

■ Item irrelevant

Distribution des groupes les différents services.

Grpes. Services	A	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	TOTAL
10			1	1			1	1							4
12													1		1
12							1								1
20			3	1	2	I			I		I				9
23											1				1
25			1												1
27		1		1											2
30		1													1
35			1												1
40		2			1	2				2		1			8
45												1			1
47				1											1
50	1		2					1			1				5
56					1										1
57						1									1
60						1									1
67							1								1
70	4		1	1	1		3	2	1				1	2	16
TOTAL	5	4	9	5	5	5	6	4	2	2	3	2	2	2	56

Code des services.

1 Fabrication
2 B. E. calculs
3 B. E. dessin

4 Laboratoire
5 Recherche
6 Méthodes et organisation
7 Administratif et commercial

.../...

La grille et le tableau des pages précédentes montrent les principales sources de difficulté :

- la présence de profils comprenant peu d'items,
- le choix de plusieurs services; En retenir deux permet au sujet de préciser la nature de celui dans lequel il est employé, mais gêne considérablement la distribution des profils dans les différentes classes des services.

De ces deux tableaux on peut retirer quelques résultats pourtant fragmentaires :

- les tâches de programmation (H) se retrouvent dans de nombreux types, associées à des opérations mathématiques et comptables (I et J) (groupe I) ou plus scientifiques (groupe G) dont les services les plus fréquents sont ceux de calcul et de recherche.
- Les tâches administratives (M et N) fournissent des groupes plus homogènes (A, E, F, K) qui sont essentiellement concentrés dans les services administratifs et commerciaux (A et K notamment).
- Les tâches de documentation et de traduction (K et L) ne permettent pas de constituer des groupes car elles peuvent accompagner des tâches de toutes natures, aussi bien scientifiques qu'administratives.
- Les opérations techniques seules (A à G) forment l'essentiel des deux groupes N et P que l'on trouve en services d'études et de recherche.

Il n'est pas question de pousser plus loin l'analyse ni les comparaisons au stade actuel du dépouillement manuel, mais on peut sûrement formuler quelques remarques apparues lors du traitement.

1 - De nombreuses incertitudes naissent quand on suit pas à pas l'utilisation de la méthode et la formation des groupes. Certaines intégrations sont ambiguës lorsque les coefficients d'accord sont très voisins mais, comme on l'a signalé dans la partie méthodologique, des groupes très proches sont finalement intégrés dans le même type de niveau supérieur après plusieurs itérations.

2 - Le traitement sur ordinateur permettra de tester la valeur technique de la méthode par des modifications du contenu de l'échantillon. Il semble que les profils à deux items doivent également être écartés de notre population. En effet, il suffit d'un item commun pour que soient mis dans le même groupe des profils dont le second item est très variable. Ces groupes seraient donc constitués de fonctions n'ayant que 50 % de tâches en commun : ce qui semble peu.

.../...

La même critique générale de la méthode peut être formulée lorsqu'il y a plus d'items choisis, mais elle perd de sa valeur car on peut concevoir des groupes où les fonctions n'auraient que 75 à 80 % des tâches en commun, les autres pouvant être les plus diverses, même à l'intérieur d'un seul service et au même niveau de qualification, chacun assurant les tâches annexes du groupe selon ses intérêts ou ses compétences particulières.

3 - Certaines critiques ont été formulées contre la validité du coefficient d'accord de ZUBIN, celui-ci conduisant à mettre dans la même classe des profils très différents par le seul fait qu'ils ont le même coefficient d'accord. La remarque précédente a montré la possibilité d'une telle hétérogénéité lorsqu'il y a peu d'items choisis, mais elle ne semble plus valable dans les autres cas où des profils pouvant avoir le même coefficient d'accord peuvent ne pas être dans le même groupe car ils auront été intégrés auparavant dans des groupes différents avec lesquels chacun d'eux avait un accord plus élevé.

4 - Afin de vérifier la cohérence des résultats, le traitement sur ordinateur doit faire apparaître tous les calculs et résultats intermédiaires pour que le chercheur choisisse le niveau auquel il veut situer son analyse. En effet, il nous faut réfuter ici un critère parfois exigé pour reconnaître la validité d'une méthode typologique ; la nécessité dans laquelle elle serait d'inclure tous les sujets de l'échantillon. Cette exigence paraît bien être une "hérésie méthodologique". Une méthode typologique n'est pas censée découvrir un principe classificateur dans une population d'où il pourrait être absent ou n'intéresser qu'une partie de la population. Même si cette hypothèse paraît absurde, il se pourrait ici que les fonctions soient équivalentes quels que soient le service, le niveau de qualification ou le titre de la fonction. Si ce principe existe, il reste au chercheur à l'explicitier. Dans notre cas, il se pourrait que le titre de la fonction soit un principe classificateur plus pertinent que le service : la comparaison statistique permettrait facilement de trancher la question, mais en réintégrant dans la population les profils des sujets ayant indiqué "autres services".

Même si un principe existe, on ne peut exiger de la méthode qu'elle classe tous les sujets. L'histoire des typologies psychosomatiques suffit à montrer la vanité d'une telle exigence et l'observation des groupes naturels montre l'existence de sujets "déviants" dont les comportements et les attitudes peuvent s'écarter profondément des stéréotypes habituels. Cette possibilité peut se rencontrer dans notre population où des sujets très scrupuleux ont classé la presque totalité des items proposés.

5 - Comme nous l'avons déjà signalé, nous observons ici les liaisons étroites qui existent entre les données, la population et l'instrument de mesure. La grille de fonction devrait être plus détaillée au niveau des tâches administratives, même si elles ne sont souvent que les tâches annexes d'une fonction technique ou scientifique. Ce manque de diversification peut expliquer en partie l'homogénéité des groupes distingués par cet ensemble de tâches.

6 - Les ambiguïtés dues aux faibles différences entre coefficients d'accord seraient supprimées si la grille comportait plus d'items et d'autant plus que le nombre de sujets à classer est plus élevé. On trouve le même phénomène que lors de l'étude de la finesse discriminative d'un test. Il semble que ce soient là les conditions optimales d'utilisation de la méthode.

Malgré ces remarques d'ordre méthodologique, il semble que la tentative exposée ici ne soit pas sans fondement. En effet, l'examen du tableau des profils individuels montre qu'il y a bien des regroupements qui s'imposent et qui correspondent aux types proposés après cette première ébauche d'analyse manuelle. Le problème sera donc de procéder à l'ajustement des données et de la méthode pour faire apparaître les groupes les plus pertinents : la recherche de la variable explicative étant une question plus simple de second ordre.

Après cette première approche typologique, nous pouvons exposer la comparaison des profils moyens par service.

II - Comparaison des profils moyens par services.

Nous avons relevé tous les items choisis par les sujets n'ayant indiqué qu'un seul service et nous présentons dans les pages suivantes les distributions partielles par services sous forme d'un tableau et d'histogrammes. Nous obtenons ainsi des profils-types de fonction par services que nous pouvons caractériser par la tendance centrale et la dispersion des distributions.

1 - Tendance centrale.

Les modes sont assez spécifiques et correspondent à la définition traditionnelle des services, quoique celle-ci demanderait à être précisée : tantôt, ils correspondent à des types d'activités quelle que soit leur nature (essais, recherche), tantôt, à des contenus (administratif, commercial). Nous trouvons donc deux dimensions permettant de définir les services et une étude qui reprendrait la recherche que nous entreprenons devrait tenir compte de ces critères de définition pour étudier la correspondance avec l'analyse de fonction, elle-même définie d'une manière bidimensionnelle.

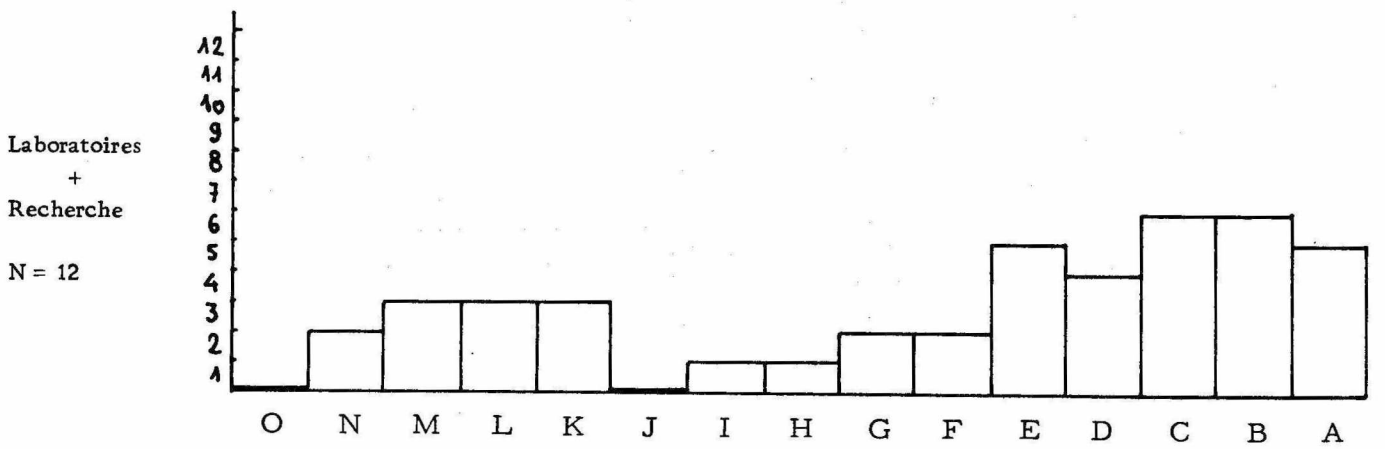
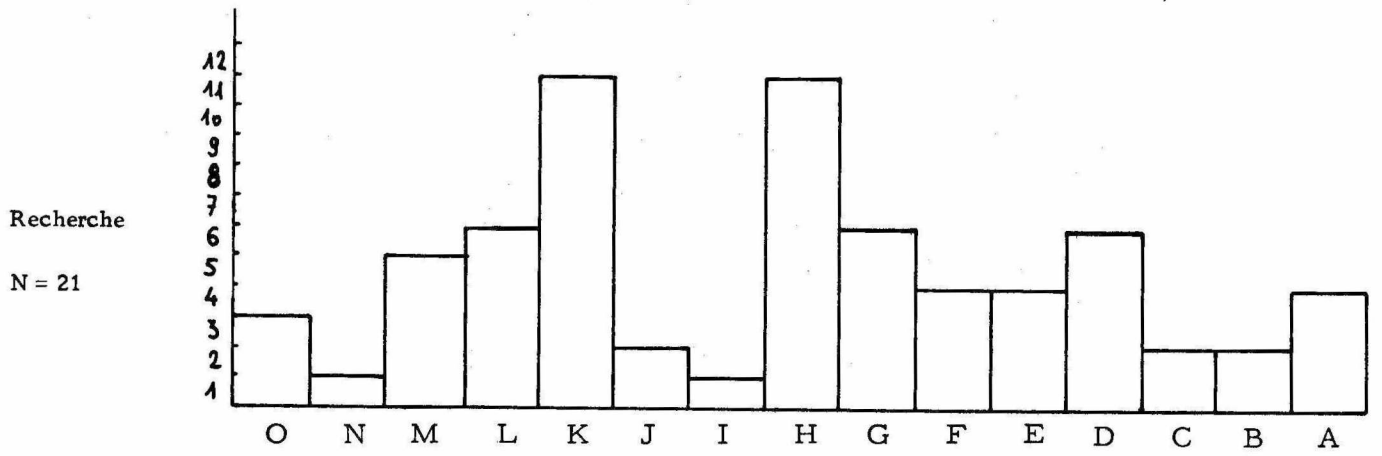
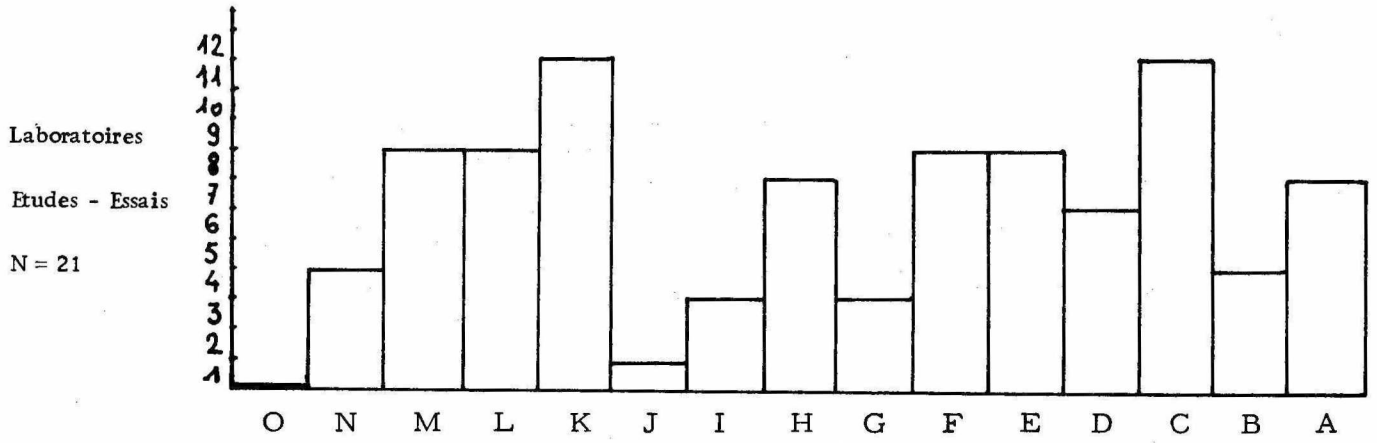
.../...

Distributions des items choisis par services.

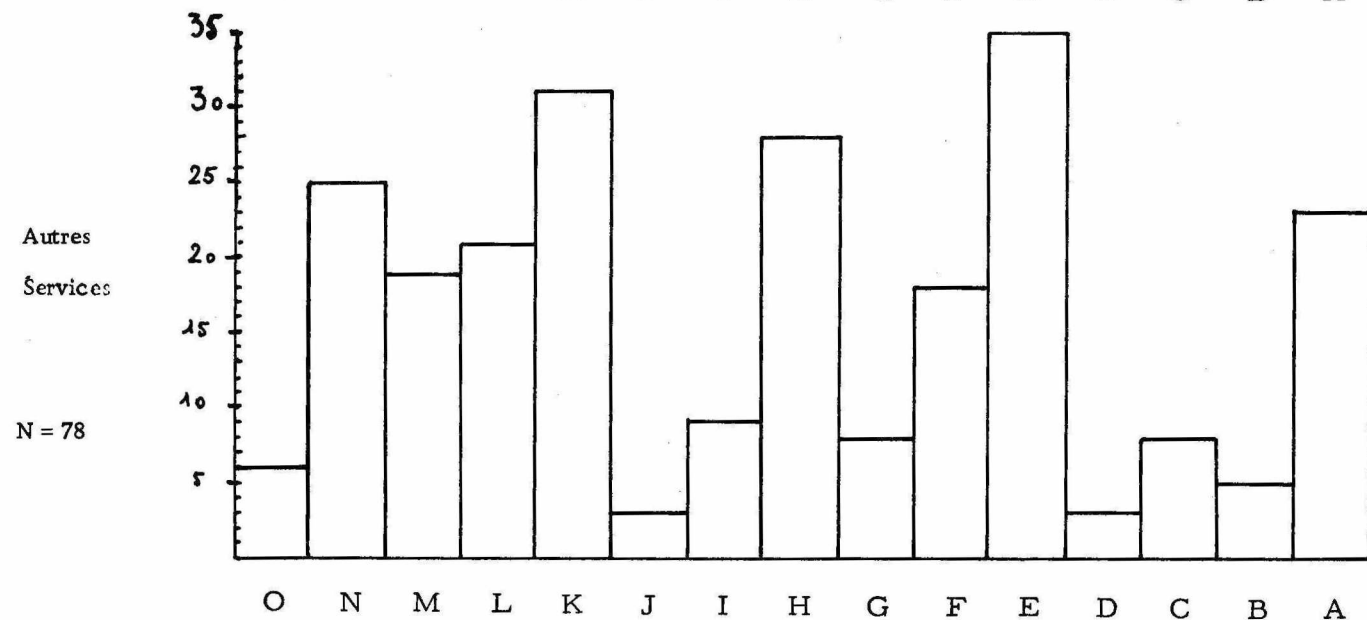
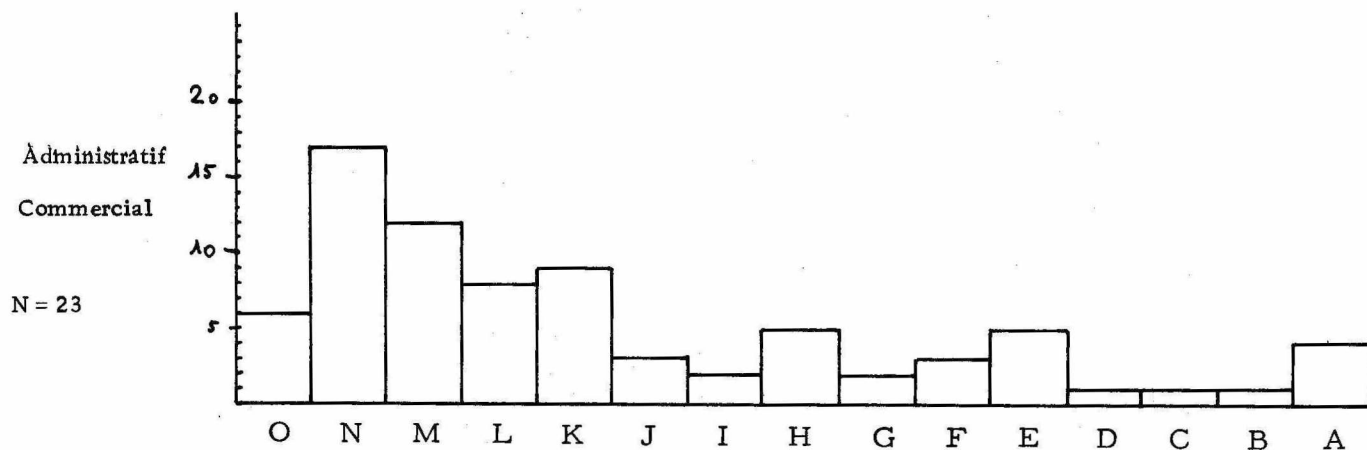
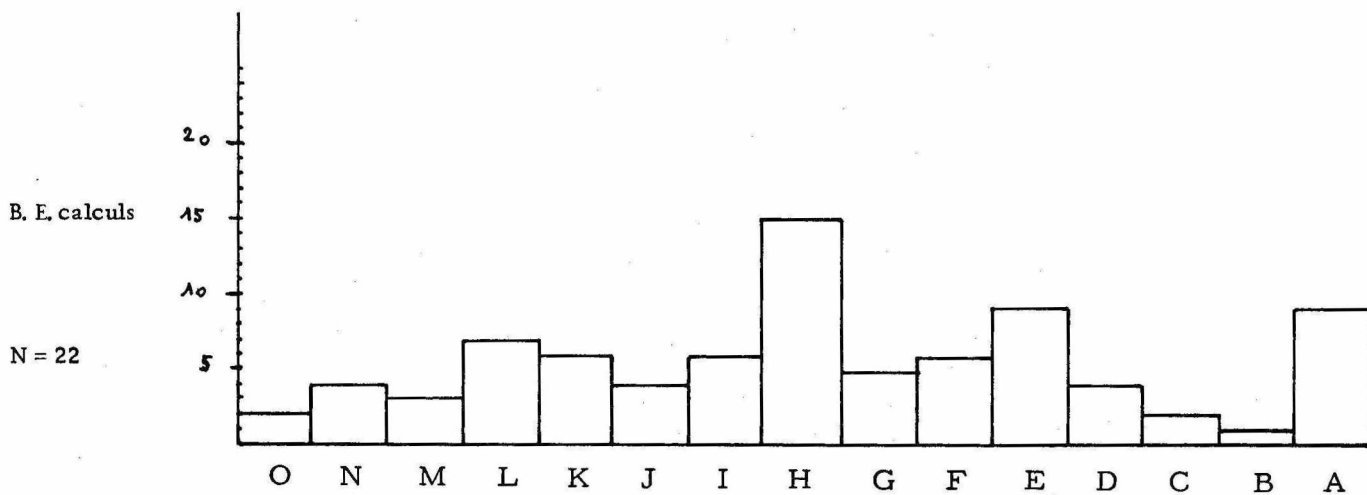
Services Items	B. E. calculs	Laboratoire	Laboratoire + Recherche	Recherche	Administratif + Commercial	TOTAL I	Autres Services	TOTAL II
A	9	7	5	4	4	29	23	52
B	1	4	6	2	1	14W	5	19
C	2	11	6	2	1	22	8	30
D	4	6	4	6	1	21	3	24
E	9	8	5	4	5	31	35	66
F	6	8	2	4	3	23	18	41
G	5	3	2	6	2	18	8	26
H	15	7	1	11	5	39	28	67
I	6	3	1	1	2	13	9	22
J	4	1	0	2	3	10	3	13
K	6	11	3	11	9	40	31	71
L	7	8	3	6	8	32	21	53
M	3	8	3	5	12	31	19	50
N	4	4	2	1	17	28	25	53
O	2	0	0	3	6	11	6	17
TOTAL	83	89	43	68	79	352	242	594
Entropie	9, 10	9, 31	7, 34	8, 57	9, 15	13, 27	12, 25	

.../...

Histogramme des tâches par services (I).



Histogramme des tâches par services (II).



Services	Modes
Laboratoires, études, essais Recherche	Essais et mesures avec recherche du mode opératoire Tenue de la documentation technique ou économique Analyse et programmation Documentation
Laboratoire + recherche	Mise au point des méthodes de mesure Essais et mesures avec recherche du mode opératoire
B. E. calculs	Analyse et programmation
Administratif, commercial	Fonctions technico-commerciales
Autre services	Etablissement de dossiers
Tous les profils réunis	Documentation

Malgré cette remarque, les résultats sont cohérents .

- Le service de recherche montre l'importance prise par les tâches de programmation au niveau de la conception et notre propre exemple montre qu'il est difficile d'analyser complètement un problème sans avoir recours aux moyens les plus modernes de traitement de l'information. On retrouve cette même importance dans les bureaux de calculs.

- Les tâches de laboratoires d'essais dont on a vu antérieurement la répartition entre les différentes activités collectives correspondent exactement à celles effectuées dans des services de nature scientifique ou technique.

- L'établissement de dossiers, dominante dans les autres services, semble bien être la tâche caractéristique d'une assistante d'ingénieur : ses connaissances techniques lui permettant de comprendre et de critiquer le contenu de son dossier et ses connaissances administratives l'aidant à la mise au point d'une présentation ordonnée et explicite des documents.

- La place prise par la documentation ne doit pas surprendre également et il ne serait pas étonnant que cette tâche annexe d'un service soit réservée en priorité à une femme.

2 - Dispersion.

Les résultats sont difficilement interprétables ici, les différences sont faibles entre services, plus importantes entre chaque service et leur totalité.

.../...

III - Conclusions.

Les résultats obtenus par l'une et l'autre approche semblent cohérents, entre eux d'une part et par rapport aux hypothèses d'autre part. Ils ont été validés empiriquement lors d'une réunion d'anciennes élèves destinée à la mise en scène d'un film "d'information" sur la profession, film qui avait été demandé par l'O. N. I. S. E. P. Les éléments recueillis par ce questionnaire ont servi de fil conducteur pour le débat et de base pour le livret d'accompagnement.

La synthèse des interventions avait permis de dresser un "portrait-robot" de l'assistante d'ingénieur dans sa fonction-type. En tant que collaboratrice d'un ingénieur, elle est capable de l'aider, de préparer son travail pour qu'il puisse prendre les décisions les plus importantes, elle-même étant susceptible d'en prendre à un certain niveau et dans certaines circonstances. Elle utilise toute sa formation polyvalente que ce soit pour effectuer certaines mesures, établir des comptes-rendus d'expériences, constituer des dossiers, établir des contacts avec des personnes de tous niveaux, organiser des réunions, suivre l'avancement de travaux, etc. . .

Ceci n'excluait pas la possibilité pour la jeune fille ayant reçu cette formation d'exercer des fonctions plus spécifiques, comme nous avons eu l'occasion de le montrer.

QUESTIONS DIVERSES.

I - Observations sur la formation du B. T. S. assistant d'ingénieur.

Etant donné la diversité des emplois occupés, les jugements portés sur cette formation polyvalente d'assistant d'ingénieur sont très personnalisés et il est impossible de formuler une appréciation d'ensemble; cependant, on peut résumer ainsi les conclusions obtenues :

- la polyvalence de la formation de base est très appréciée comme moyen d'adaptation à toutes les fonctions et son maintien est souhaité ;
- l'enseignement des mathématiques est adapté à la fonction-type d'assistant d'ingénieur mais il est vite insuffisant pour des fonctions plus spécifiques de calculs ou d'études et il doit se compléter par un enseignement en statistiques et en probabilités notamment ;
- les langues étrangères sont reconnues primordiales, quel que soit le type de fonction et une extension de leur enseignement est souhaitée ;
- les notions d'informatique font désormais partie du bagage indispensable aux techniciens de ce type, que cette matière soit conçue comme une discipline de formation de l'esprit ou comme un ensemble d'éléments directement utilisables, mais dans ce dernier cas, l'ALGOL ne paraît pas être le langage le mieux adapté, le FORTRAN et l'ASSEMBLEUR paraissant plus utilisés ;
- quant aux matières scientifiques, la priorité est demandée à l'électricité, à l'électronique et à la thermodynamique avec remise à jour des programmes (transistors, circuits intégrés) et importance donnée aux schémas, au détriment de la mécanique et surtout du dessin industriel ; ceci est conforme à la place prise par le secteur des constructions électriques et électroniques (annexe V) ;
- d'autres matières techniques plus particulières sont également demandées, mais elles émanent de titulaires de fonctions plus spécifiques et ne peuvent donc être retenues dans le cadre général de cette formation polyvalente.

II - Avantages du B. T. S. comparé aux diplômes d'autres niveau et nature.1 - Seuil de signification.(tableau de la page suivante)

En limitant les liaisons à celles trouvées entre les items numérotés 4 à 11, on obtient 28 combinaisons possibles, donc le seuil de 1,4 qui rend significatives toutes les liaisons apparues au moins deux fois.

.../...

Avantages du B. T. S.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		Eff.	Unités	% sur Eff.	% sur Unités
1 Impossibilité de comparer	17												17	17	10	7,9
2 Aucun avantage		50		1				1					52	52	29,5	24,2
3 Avantage général			11										11	11	6,2	5,1
4 Facilite l'embauche		1		8	3	2							13	14	7,9	6,5
5 Statut, indice de départ				3	31	13	3		5		3		55	58	32,9	27,1
6 Carrière plus rapide, promotion				2	13	3	1	2	3	1			10	25	14,2	11,6
7 Rémunération supérieure					3	1	3		3				6	10	5,1	4,2
8 Travail plus intéressant			1			2								3	1,7	1,4
9 Plus de responsabilités					5	3	3							11	6,2	5,1
10 Avantages divers						1				6	1		7	8	4,5	3,5
11 Facilite l'adaptation					3					1	5		5	9	3,4	2,8
TOTAL													176	214	121,6	99,4

2 - Exploitation globale.

Le tableau précédent fournit les résultats suivants calculés sur les sujets :

- 40 %, pour des avantages au moment de l'embauche,
- 14 %, pour une carrière plus rapide,
- 8 %, pour un travail plus intéressant et offrant plus de possibilités,

Par contre,

- 30 % ne voient aucun avantage,
- 10 % ne peuvent comparer pour des raisons diverses.

Le B. T. S. semble donc jouer un rôle prédominant au moment de l'embauche par deux aspects complémentaires :

- priorité accordée aux titulaires du B. T. S. lorsqu'un poste de technicien est à pourvoir : ce que confirment les interviews réalisées auprès des techniciens du niveau du B. T. ,
- le statut et l'indice (signalés par un tiers des élèves et qui occupent 28 % des unités) confirment les normes d'embauche généralement adoptées :
 - niveau A. T. 1 pour les titulaires du B. T. ,
 - niveau A. T. 2 A pour les B. T. S. sans diplôme,
 - niveau A. T. 2 B pour les B. T. S. avec diplôme.

Remarques.

1 - La part relativement faible occupée par la carrière et la promotion (14 % des effectifs et 12 % des critères) semble revêtir deux significations que confirment les résultats obtenus par interviews.

- Malgré l'avantage acquis au départ, le rythme de promotion est semblable (de 18 à 24 mois) quel que soit le niveau de formation. Certains B. T. considèrent ainsi qu'ils n'auraient eu aucun avantage à poursuivre un B. T. S. car ils ont deux ans d'avance sur leur carrière, donc une expérience supérieure et deux ans de salaire. Donc l'avantage du B. T. S. ne tiendrait qu'au meilleur indice de départ, le rythme d'avancement étant semblable ou peu accéléré (quelques mois possibles à chaque promotion)
- A long terme, le B. T. S. est un élément favorable par le niveau plus élevé de connaissances acquises qui permet un meilleur accès à la promotion sociale.

.../...

N. B. Ces deux explications sont contradictoires et demandent à être précisées, mais la première est surtout valable dans le secteur industriel fortement organisé où la promotion et la carrière sont intégrées dans une hiérarchie très structurée.

2 - La faible part occupée par les responsabilités et l'intérêt au travail, que l'on peut considérer comme éléments semblables, peut s'expliquer par la liaison existant entre responsabilités et niveau de qualification. On peut penser que ce n'est pas le B. T. S. en tant que tel qui conduit à un travail plus intéressant, mais que c'est le niveau de qualification permis par le B. T. S. qui est générateur de fonctions plus complètes et permettant plus d'initiative. A l'intérieur d'un même service, le travail est peu différent pour un même niveau de qualification, pour des techniciens ayant atteint des niveaux de formation différents. Ce problème serait à étudier par une analyse des tâches, effectuée au niveau du service même. S'il est possible que les tâches ne soient pas différentes en niveau d'exigences eu égard au niveau de formation, il n'est cependant pas déraisonnable de penser que la nature de la tâche pourra être différente : les problèmes plus théoriques étant confiés à des B. T. S. et les problèmes plus concrets à des techniciens ayant une expérience plus approfondie des problèmes techniques réels.

3 - Quelques avantages énumérés concernent le B. T. S. assistant d'ingénieur considéré sous ses deux aspects : niveau et contenu de formation. Ce type de formation n'étant dispensé qu'à ce niveau, il n'est pas possible, même dans une étude plus fine de dissocier ces deux aspects. Il est clair que l'avantage "facilite l'adaptation" concerne les deux aspects à la fois avec prédominance possible du second : la polyvalence spécifique à la formation.

3 - Etude de la cohésion.

Au regard des pourcentages par lignes, on peut observer les liaisons attendues qui nous avaient conduit à opérer quelques regroupements pour l'exploitation précédente.

a - Si la facilitation à l'embauche est nommée seule dans 57 % des cas, elle est liée au statut et à l'indice dans 21 % et à la carrière dans 14 %.

b - Mais, cette liaison ne s'observe pas quand on considère le statut ou l'indice nommé seul dans 53 % des cas mais lié à la facilitation à l'embauche dans 5 % des cas seulement ; la liaison la plus forte étant avec la promotion plus rapide. Ceci peut provenir de l'entreprise dont la gestion du personnel est fortement codifiée (embauche - promotion), soit de l'intérêt particulier du sujet qui porte ses préoccupations vers les aspects matériels de la carrière.

.../...

Dans le but de vérifier la première hypothèse : "entreprise organisant l'embauche et la carrière d'une manière systématique", les 13 questionnaires intéressés ont été repris et les entreprises actuelles ont été relevées :

- une R. A. T. P. dans laquelle l'indice d'embauche du B. T. S. est supérieur à l'indice B. T. et niveau à partir duquel il faut quatre ans pour atteindre le niveau "cadre", alors qu'il en faut six en partant d'un niveau inférieur. On voit ici l'ambiguïté de cette notion d'avantage car le gain de temps n'est que de deux ans, correspondant au temps nécessaire pour obtenir le B. T. S.

- trois C. E. A.

- une maîtresse auxiliaire de lycée

- deux " Laboratoire Central de l'armement" où les avantages sont importants, quant aux indices et aux échelles,

- six entreprises diverses de constructions mécaniques ou électriques fortement structurées :

- dans l'une d'elles, la promotion se produit jusqu'à l'indice "cadre" sans Commission de contrôle des connaissances, commissions auxquelles sont soumis les techniciens de formation moindre,

- dans une autre, le niveau B. T. est embauché comme A. T. 1, et fait un travail de série, alors que les B. T. S. sont plus orientés vers les travaux d'études : ce que confirment les résultats d'autres enquêtes.

Il semble donc que cette liaison observée entre ces deux items (statut à l'embauche et rapidité de promotion) soient autant un indicateur du degré d'organisation de l'entreprise qu'un indice d'avantages matériels réels consentis aux titulaires du B. T. S.

c - La liaison entre ces deux items se retrouve quand on considère l'item 6 qu'on n'apparaît seul que dans 12 % des cas mais est lié au statut de départ dans 52 % des cas.

d - L'item 7 (rémunération supérieure) cité seul dans 30 % des cas, montre les liaisons attendues avec l'indice (30 %) et avec les responsabilités (30 %).

e - La distribution des résultats à l'item 9 (plus de responsabilités) semble assez significative. Cet item n'est jamais cité seul, mais essentiellement avec l'indice (45 %), la carrière (27 %), la rémunération (27 %). En fait, ces aspects du travail sont en interaction et on ne saurait établir un quelconque lien de causalité.

.../...

III - Attitudes de l'entreprise vis à vis de l'emploi des femmes.

1 - Analyse globale.

Dans le tableau de la page suivante, les items sont regroupés par leur caractère positif ou négatif. Le cadran I (en haut et à gauche) regroupe les items positifs et le cadran opposé, les items négatifs.

Sur un total de 230 items,

- 143 sont positifs, soit 62,1 %
- 82 sont négatifs, soit 37,9 %.

Donc, l'attitude vis à vis de l'emploi des femmes, et à ce niveau, semble favorable, c'est à dire qu'elles sont considérées sans discrimination au regard des critères les plus importants de la vie professionnelle. Si nous envisageons les liaisons entre ces deux types d'items, nous pouvons dresser le tableau suivant.

	Items positifs		Items négatifs	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Cités seuls	66	46,1 %	22	25 %
Associés à des positifs	44	31 %	33	38 %
Associés à des négatifs	33	23 %	32	38 %
TOTAL	143		87	

Ce tableau semble montrer une meilleure cohérence des attitudes positives, mais la présentation suivante la met mieux en évidence.

	Positifs	Négatifs	
Items positifs	110 776,9 %	33 23,1 %	143
Items négatifs	33 40,3 %	49 59,7 %	82
	143	82	

Attitudes de l'entreprise vis à vis de l'emploi des femmes	Items positifs							Items négatifs						
	1	3	5	7	9	11	14	2	4	6	8	10	12	15
1 Aucune différence	19					1			1		1		1	
3 Embauche semblable		5	3	1		1	2			6	6			1
5 Responsabilités semblables		3	1	1	1	1					1	1		
7 Promotion semblable		1	1	3		3	1		4	1				
9 Attitude favorable des collègues			1		1	1								
11 Attitude favorable de l'entreprise	1	1	1	3	1	32	5			2	1			
14 Différent selon les services, les fonctions		2		1		5	5			4	2			
2 Discrimination								3					1	
4 Embauche différente	1			4					4	1	2			
6 Responsabilités différentes		6		1		2	4		1	4	5	1	2	1
8 Promotion différente	1	6	1			1	2		2	5	3	1	2	
10 Attitude peu favorable			1							1	1	7		
12 Salaire différent	1							1		2	2		1	
15 Travail moins intéressant		1								1				

Les attitudes positives semblent donc cohérentes puisque 76,9 % des items positifs sont seuls ou liés à d'autres positifs. La même homogénéité ne se retrouve que pour 59,7 % des items négatifs.

2 - Etude analytique.

Etant donné la faiblesse des effectifs on portera son attention sur les trois critères les plus importants qui ont été proposés dans le questionnaire :

- embauche,
- responsabilités,
- promotion.

Embauche			Responsabilités			Promotion		
+	-	Total	+	-	Total	+	-	Total
25	12	37	9	27	36	15	24	39
67,5%	32,5%	100%	25%	75%	100%	39,4%	60,6%	100%

Si l'on compare les pourcentages obtenus à ceux calculés globalement (62 % d'items favorables et 38 % d'items défavorables) on constate que les femmes sont surtout désavantagées quant aux responsabilités et à la promotion, les deux notions étant liées. Cependant, il ne peut s'agir que d'une forte présomption car les éléments favorables globaux (qui n'ont pas été détaillés entre les différents domaines) incluent aussi ceux sur lesquels porte la présente comparaison, mais la tendance semble correspondre à ce que l'on sait des attitudes générales vis à vis de l'emploi des femmes.

Ici, plus encore que dans les autres résultats, il faut se garder de donner une valeur de règle à l'interprétation proposée aux résultats obtenus, c'est à dire les considérer comme reflétant l'attitude des entreprises vis à vis de l'emploi des femmes. Pour aborder ce problème, il faut interroger les entreprises elles-mêmes et, bien entendu, notre échantillon n'est pas représentatif. Nous voulions simplement obtenir l'opinion des sujets : ce qui est un élément important de leur satisfaction au travail, d'une part, et apporter quelques données pouvant servir de base à une recherche ultérieure plus approfondie, d'autre part.

.../...

IV - Projets professionnels.

Nous reproduisons simplement le tableau des réponses obtenues car l'interprétation demanderait la prise en considération de variables indépendantes que nous ne possédons pas.

Projets	Effectifs
Faire carrière dans l'entreprise(ou y rester)	41
Changer d'entreprise	39
Rester dans le même secteur d'activité	5
Changer de secteur d'activité	18
Faire de la recherche	3
Changer de métier	7
Faire de la programmation, de l'informatique	10
Rester dans le même type de fonction	15
Occuper des fonctions plus techniques	11
" " " administratives	4
" " avec plus de responsabilités	6
Passer ingénieur ou cadre	11
Passer un concours administratif	1
Rentrer dans l'enseignement	18
Faire des études (même à temps partiel)	7
Arrêter de travailler (quel que soit le délai)	11
Chercher une activité à temps partiel)	5
Travailler avec le mari	4
Partir en province	5
Partir à l'étranger	3
Divers	5
Pas de changement ou pas de projets précis	23
TOTAL	252

Chacune des dimensions par rapport auxquelles se situent les projets professionnels pourrait aider à préciser l'influence des variables économiques et sociologiques (l'entreprise et son statut, la fonction et son type, etc...), mais les variables individuelles ont un tel poids ici que d'autres méthodes devraient en préciser la portée.

CONCLUSION

Au terme de ce travail, il nous faut reconnaître une certaine disproportion entre les méthodes proposées et les résultats obtenus par leur application à nos données. Une raison surtout explique cet état de fait que certains pourraient considérer comme décevant : la faiblesse de notre effectif global qui rend prudente toute affirmation basée sur une comparaison de distributions ou de tableaux de contingence et qui empêche de faire intervenir toutes les variables indépendantes en jeu dont seule la prise en considération permet d'avancer des explications plausibles dans un domaine aussi complexe que celui de l'analyse du devenir professionnel.

Cependant, nous nous estimons satisfaits si nous avons atteint l'objectif que nous nous étions implicitement fixé : réfléchir sur des données, des méthodes, des résultats et constater la parfaite interdépendance qui existe entre ces éléments fondamentaux de la situation expérimentale psychologique ou sociologique.

.../...

ANNEXES

QUESTIONNAIRE D'ETUDE DES CARRIERES ET DES FONCTIONSI - RENSEIGNEMENTS PERSONNELS

- 1 - Nom : _____ Nom de Jeune Fille : _____
- 2 - Adresse actuelle : _____
- 3 - Année de naissance : _____
- 4 - Situation de famille : Célibataire Mariée
- 5 - Profession du père (ou du chef de famille)
au moment de votre entrée au L.T. Jacquard ?
- Qualification
(code au bas de la page : COCHEZ)
- 6 -

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- 7 - Profession de la mère au moment de votre entrée
au L.T. Jacquard ?
- 8 -

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------
- 9 - Nature de l'entreprise où travaillait :
- le père Privée Nationalisée ou para-publique Administration
- la mère Privée Nationalisée ou para-publique Administration
- 10 - Domicile des parents au moment de l'entrée au L.T. Jacquard
(ville - département)
-

N. B. - Contenu des colonnes retenues pour la qualification de la profession du père et de la mère

- | | |
|--|--|
| 1 - Ouvrier et employé spécialisé | 5 - Artisan et petit commerçant |
| 2 - Ouvrier et employé qualifié | 6 - Patron de l'industrie et du commerce |
| 3 - Agent technique, technicien, cadre moyen | 7 - Profession libérale |
| 4 - Cadre supérieur et ingénieur | 8 - Autres |

II - FORMATION SCOLAIRE ET PROFESSIONNELLE

1 - Dans quel établissement scolaire étiez-vous avant d'entrer au L.T. Jacquard ?

2 - Date d'entrée et date de sortie du L.T. Jacquard : 19.. - 19..

3 - Rappel de vos diplômes scolaires :

- Cochez dans les cases correspondantes si vous avez été présentée et reçue
- Indiquez la spécialité, l'établissement et la date

Nature	Spécialité	Etablissement	Présentée	Reçue	Année
BEPC	////////////////////		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19..
BEI			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19..
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19..
B.T			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19..
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19..
Bac.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19..
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19..
BTS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19..
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19..

III - RENSEIGNEMENTS SUR LE STAGE EFFECTUE AVANT L'OBTENTION DU B.T.S.

1 - Dans quelle entreprise l'avez-vous effectué ?

2 - Nature des travaux qui vous ont été confiés ?

3 - Observations sur l'utilité de ce stage.

4 - Quelles sont les possibilités d'offres de stage :

- Pour des élèves de Jacquard : fin de TS1 ou fin TS2 _____

- Pour des étrangers (ceci permettrait, en échange, d'obtenir des stages à l'étranger pour les élèves de Jacquard) _____

IV - FORMATION COMPLEMENTAIRE

Poursuivez-vous, ou avez-vous poursuivi des études complémentaires ?

Oui Non

Si oui - donnez tous les renseignements utiles dans le tableau ci-dessous

Matière d'enseignement	Organisme dispensateur et forme des cours	Diplômes obtenus (s'il y a lieu)	Année d'obtention

Aviez-vous l'intention de suivre une formation complémentaire lorsque vous étiez au L.T. Jacquard ?..... Oui Non

Si non - avez-vous l'intention de suivre de tels cours ? Oui Non

Dans les deux cas : pourquoi suivez-vous ou ne suivez-vous pas cette formation, ou pourquoi désirez-vous en suivre une ?

Une formation complémentaire est-elle appréciée par votre entreprise et favorise-t-elle le déroulement de votre carrière ? _____

V - FONCTION ACTUELLE (Indiquez nettement si vous avez cessé toute activité professionnelle)

- Quel est le titre de votre fonction ? _____

- Quel est le titre de votre qualification ? _____

- Votre coefficient hiérarchique et la base de référence : _____

 Votre salaire net mensuel : _____ pour _____ heures/semaine

 Votre salaire de base brut pour 40 H : _____

 Les avantages (primes, 13ème mois, etc..) _____

 Avantages sociaux divers (voyages, cantines, crèches, etc..) _____

- Nom de votre entreprise et adresse : _____

- Activité (électronique, chimie, bâtiment, etc..) _____

- Statut et nature de cette entreprise :

 Privée Nationalisée ou para-publique Administration

 Industrie Commerce Autres services

 Organisme, établissement de recherches, d'études, d'organisation etc..

- Service de l'entreprise auquel vous êtes affectée :

 - Fabrication - Laboratoire

 - B.E. calculs - Recherche

 - B.E. dessin - Méthodes d'organisation

 - Autre service - Administratif et commercial

VII - CARRIEREA - Changement d'entreprise (ou d'établissement)

1 - Veuillez indiquer, s'il vous plait, vos changements d'entreprise (et d'établissement) dans le tableau ci-dessous :

Nom et adresse de cette entreprise (ou de cet établissement)	Activités	Date d'entrée (mois, année)	Date de sortie (mois, année)

2 - Pourriez-vous indiquer les motifs qui ont guidé ces changements ?

B - Filière professionnelle

Pouvez-vous indiquer de la même manière, vos promotions successives en remplissant le tableau suivant :

Désignation de la fonction	Qualification	Indice	Date de début (mois, année)	Date de fin (mois, année)

VIII - OBSERVATIONSA - Observations sur votre formation au L.T. Jacquard

Pensez-vous que la formation reçue soit adaptée exactement à votre fonction ?
Indiquez les éléments favorables et les lacunes de cette formation.

B - Observations sur votre carrière

- 1 - La possession du B.T.S. vous a-t-elle apporté quelques avantages sur le plan de la carrière par rapport à vos collègues ayant une formation de nature et de niveau différents, en ce qui concerne l'indice de départ, les responsabilités de travail la rapidité de l'avancement, les possibilités de promotion etc...

- 2 - Quelle est l'attitude générale de votre entreprise vis à vis de l'emploi des femmes ? Embauche ? Responsabilités ? Promotion ?
Prévoit-elle d'embaucher d'autres techniciennes supérieures ?
Si oui - indiquez la personne à contacter et le numéro de téléphone.

- 3 - Quels sont vos projets personnels de carrière ? (changement d'entreprise ? de secteur d'activité ? ou même arrêt de travail). Précisez les raisons de vos projets.

ANNEXE II

POPULATION DE L'ENQUETE

Promotion	Effectifs interrogés	Réponses	Taux de réponses
1959	25	6	24 %
1960	26	8	26 %
1961	26	6	23 %
1962	31	13	42 %
1963	47	24	51 %
1964	40	19	47 %
1965	56	34	61 %
1966	63	39	62 %
1967	86	45	52 %
1968	92	60	65 %
TOTAL	492	253	51 %

ANNEXE III

QUALIFICATION ACTUELLE

Dénominations	Effec.	Total partiel	Dénominations	Effec.	Total partiel
Agent technique (S. A. I.)	4		Dessinateur exécution	1	
A. T. 1 (S. A. I.)	6		Dessinateur petites études	1	
A. T. 2 (S. A. I.)	24		Dessinateur études 1	1	
A. T. 2.A	2		Projeteur 2	1	
A. T. 2. B	7	43	" 3	1	5
A. T. 3 (S. A. I.)	17		Programmeur (S. A. I.)	3	
A. T. 3 A	2		" 1 ^{er} échelon	1	4
A. T. 3 B	2		Calculatrice (S. A. I.)	1	
Assistant technique de 2 ^e cl.	1	22	" 1 ^{er} échelon	1	
Agent technique principal	1	1	" 3 ^{ème} échelon	1	
Technicien (S. A. I.)	5		" petites études	1	4
" 1 ^{er} échelon	1		Cadre	10	
" 2 ^{ème} échelon	5		Inspecteur	1	
" 3 ^{ème} échelon	3		Ingénieur	6	17
" 4 ^{ème} échelon	1	15	Institutrice	1	
Technicien supérieur (S. A. I.)	9		P. T. A.	3	
T. S. 1 ^{er} échelon	2		P. E. G.	2	
T. S. " 1	2		Professeur niv. licence	2	
T. S. " 2	1		" C. A. P. E. T.	2	
T. S. " 3	5		" de C. E. G.	1	11
T. S. 2 ^{ème} "	2	21	TOTAL des qualifications		154
Agent de maîtrise (S. A. I.)	4		Non réponses		62
" " 2 ^{ème} échelon	2		Sans objet		35
" " supérieur	1				
Chef de section	3				
Chef de groupe	1	11			
TOTAL GENERAL					251

.../...

ANNEXE IV COEFFICIENT HIERARCHIQUE ACTUEL PAR PROMOTION

Promotions Coefficients	1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 Total										
	175-184									1	
185-194									1		1
195-204						1			1		2
205-214								1			1
215-224		1		2	1		1	1	1	8	15
225-234								2	6	5	13
235-244						1	2	2	1	5	11
245-254		1			2	1	1	4	5	5	19
255-264				1			2	1	1	2	7
265-274		1		1	1		6	4	2	3	18
275-284					1					3	4
285-294				1	1	2	2		1	2	9
295-304	1				1	1		1			4
305-314	1						1				2
315-324											0
325-334					1						1
335-344	1										1
345-354									1		1
355-364											0
365-374					1						1
375-384						1					1
TOTAL	3	3	0	5	9	7	15	16	21	33	112

ANNEXE V ACTIVITE COLLECTIVE DE L'ENTREPRISE ACTUELLE (par ordre d'importance)

Activités collectives	Effectifs	%
Constructions électriques et électroniques, électromécanique, informatique	46	22, 11
Etablissements de recherche scientifique	26	12, 50
Organismes privés et semi-publics d'études économiques et sociales	20	9, 61
Industrie mécanique, moteurs, ... optique, horlogerie	19	9, 13
Etablissements d'enseignement et de formation	15	7, 21
Bâtiment, constructions métalliques, travaux publics	15	7, 21
Bureaux d'études du bâtiment	11	5, 28
Transports autres que routiers	8	
Chimie, caoutchouc	8	
Aéronautique	8	
Administrations et collectivités locales	5	
Pétrole et carburants liquides	4	
Transmissions, télécommunications	3	
Industrie polygraphique (presse, édition, photographie)	3	
Industrie automobile et cycles	3	
Première transformation des métaux : fonderie, grosse chaudronnerie, soudure	3	
Banques et établissements financiers	2	
Sidérurgie, production des métaux	2	
Eau, gaz, électricité	2	
Organismes et caisses de S.S., A.F., de retraites, etc...	1	
Hôtellerie, restauration	1	
Industries textiles	1	
Constructions navales	1	
Activités diverses	1	
TOTAL	208	

BIBLIOGRAPHIE

- 1 BERGE (C.)
Théorie des graphes et ses applications,
Paris, Dunod, 1963, 267 p.
- 2 BERGONIER (H.), BOUCHARENC (L.), IRRMAN (Ph)
Une nouvelle méthode d'analyse globale des résultats d'une enquête. Etablissement
de typologies,
Revue Française de Marketing, 1967, 25, 31-41
- 3 BERKSON (J.)
Application of the Logistic Function to Bio Assay
Journal of American Statistical Association, 1944, 39
- 4 BOUDON (R.)
L'analyse mathématique des faits sociaux,
Paris, Plon, 1ère édition, 1967, 464 p.
- 5 DAGUM (C.)
Les modèles économétriques dans la prévision et la décision,
Economie et Sociétés, 1970, 3, 481-495
- 6 DOISE (W.)
Une méthode pour détecter des structures dans un ensemble de réponses,
Le Travail humain, 1968, 1-2, 11-24
- 7 DOZOL (F.)
L'analyse configurationnelle,
Bulletin du C. E. R. P., 1957, 6, 469-483
- 8 DUNCAN LUCE (R.)
Developments in Mathematical Psychology, Information, Learning, and Tracking
2ème partie BUSH (R. R.) A Survey of Mathematical Learning Theory
The Free Press of Glencoe, Illinois, 1960, 123-165
- 9 ENARD (C.)
Etude des informations permanentes. Infrastructure géographique des secteurs et "carte
mentale" du contrôleur. Expérience préliminaire,
C. E. R. P. Document Numéro C. O. 68. 02 R 18
- 10 FAVERGE (J.M.)
Méthodes statistiques en psychologie appliquée, 3 tomes,
Paris, P. U. F., 3ème édition, 1962, 507 p.
- 11 FAVERGE (J. M.)
L'ergonomie des Processus industriels, Etudes de Psychologie Sociale et Industrielle,
Editions de l'Institut de Sociologie de l'Université libre de Bruxelles, 1966, 176 p.
- 12 FESTINGER (L.), KATZ (D.)
Les méthodes de recherche dans les sciences sociales,
Paris, P. U. F., 2ème édition revue, 1963, 753 p.
- 13 FINNEY (D. J.)
Statistical Method in Biological Assay,
Griffin and Co., Londres, 1963
- 14 FISHER (R. A.), YATES (F.)
Statistical Tables for use in Biological, Agricultural and Medical Research,
4ème édition, Oliver and Boyd, Edinburgh, 1953
- 15 GIRARD (A.)
Les facteurs psychologiques et sociaux de l'orientation et de la sélection scolaires.
Le cheminement d'une promotion d'élèves pendant les deux années suivant la sortie
du cycle élémentaire.
Population, 1966, 4

.../...

- 16 GIRARD (A.), BASTIDE (H.)
Orientation et sélection scolaires. Cinq années d'une promotion : de la fin du cycle élémentaire à l'entrée dans le 2ème cycle du second degré.
Population, 1969, 1, 9-46
Population, 1969, 2, 195-261
- 17 GORDON (P.)
Théorie des chaînes de Markov finies et ses applications
Statistique et programmes économiques, 1965, 9, 132 p.
- 18 GUILFORD (J. P.)
Fundamental statistics in psychology and education,
New-York, Mac Graw-Hill Book Company, 4ème édition, 1965, 605 p.
- 19 LHERBIER (P.)
Les techniciens Catégorie Professionnelle ou Socio-Professionnelle,
Informations SIDA, 1967, supplément N° 159
- 20 LHERBIER (P.)
Comportements et attitudes de promotion : le passage ouvrier-technicien,
Bulletin du C. E. R. P., 1968, 1-2, 9-44
- 21 Mc QUITTY (L. L.)
Agreement analysis classifying persons by predominant patterns of responses,
Brit. J. statist. Psychol., 1956, 9, 5-16
- 22 Mc QUITTY (L. L.)
Isolating predictor patterns associated with major criterion patterns,
Educ. psychol. Measurmt., 1957, 17, 3-42
- 23 Mc QUITTY (L. L.)
Elementary linkage analysis for isolating orthogonal and oblique types and typical relevancies
Educ. psychol. Measurmt., 1957, 17, 207-229
- 24 MACE (H.)
Facteurs mesurables de la rotation de la main d'oeuvre et conditions effectives de la mobilité de l'emploi,
Sociologie du Travail, 1968, 4, 416-430
- 25 Ministère de l'Education Nationale- Service Central des Statistiques et de la Conjoncture
Résultats d'une enquête sur les premières orientations prises par les étudiants sortis des I. U. T. en 1967 et 1968
Document N° 3760, Avril 1970
- 26 MONTPELLIER (G. de)
L'apprentissage,
Traité de Psychologie expérimentale, Chap. XII, IV-43, IV, 114
- 27 PACAUD (S.)
Psychologie génétique et gérontologie. Le commencement de la fin : vieillissons-nous dès la naissance?
Psychologie française, X, 4, 309-335
- 28 REUCHLIN (M.)
Les méthodes quantitatives en psychologie,
Paris, P. U. F., 1ère édition, 1962, 454 p.
- 29 REUCHLIN (M.)
Les méthodes en psychologie,
Paris, 1ère édition, 1969, 128 p.
- 30 REUCHLIN (M.)
La psychologie différentielle,
Paris, P. U. F., 1ère édition, 1969, 236 p.
- 31 REUCHLIN (M.), BACHER (F.)
L'orientation à la fin du premier cycle secondaire,
Paris, P. U. F., 1969, 392p.

- 32 ROE (A.)
The psychology of occupations;
 New-York, John Wiley and Sons, 7ème édition, 1966, 340 p.
- 33 SUPER (D. E.)
The Psychology of careers,
 New-York, Harper and Row, 1ère édition, 1957, 362 p.
- 34 SUPER (D. E.)
 Vocational development theory in 1988
 Présenté au symposium sur la théorie du développement professionnel à l'Université de
 Washington St Louis, juillet 1968
- 35 THURSTONE (L. L.)
 A law of comparative judgment
Psychol. Rev., 1927, 34, 273-286
- 36 TOFIGH (F.)
Du choix des professions,
 Genève, Droz, 1ère édition, 1964, 158 p.
- 37 TORGERSON (W. S.)
 Théory and methods of scaling
 New York, J. Wiley, 1965.
- 38 TUGAULT (Y)
 Méthode d'analyse d'un tableau "origine-destination" de migrations
Population, 1970, 1, 59-68