

**PRÉVISION DU CHOIX PROFESSIONNEL
A PARTIR DES QUESTIONNAIRES DE KUDER
ET DE LA
BATTERIE GÉNÉRALE D'APTITUDES (BGA)**

**Application pratique et vérification
des fonctions discriminantes**

THÈSE

présentée à la Faculté des lettres de l'Université de Neuchâtel
pour obtenir le grade de docteur ès lettres

par

ALEXANDRE BIELANDER

La Faculté des lettres de l'Université de Neuchâtel,
sur le rapport de MM. les professeurs Philippe Muller et
Jean Cardinet, autorise l'impression de la thèse présentée
par M. Alexandre Bielander, en laissant à l'auteur la
responsabilité des opinions énoncées.

Neuchâtel, le 4 juin 1965.

Le doyen :

Jean-Blaise Grize

PRÉVISION DU CHOIX PROFESSIONNEL
A PARTIR DES QUESTIONNAIRES DE KUDER
ET DE LA
BATTERIE GÉNÉRALE D'APTITUDES (BGA)

Dédié à mes parents

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre premier — INTRODUCTION	9
1. <i>Remarques générales</i>	9
2. <i>Caractérisation du problème</i>	10
Chapitre II — PROBLÈMES DE L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE	11
1. <i>L'aspect social</i>	11
a) <i>Le secteur primaire</i>	12
b) <i>Le secteur secondaire</i>	12
c) <i>Le secteur tertiaire</i>	13
2. <i>L'aspect individuel</i>	14
a) <i>Les aptitudes physiques</i>	15
b) <i>Les aptitudes intellectuelles</i>	15
c) <i>Les intérêts professionnels</i>	16
d) <i>Les traits de personnalité</i>	16
Chapitre III — LES INSTRUMENTS DE L'ORIENTATION PROFES- SIONNELLE (I)	18
1. <i>La Batterie générale d'aptitudes (BGA)</i>	18
2. <i>Le questionnaire d'Intérêts-BGA de Cardinet et Maire</i>	20
3. <i>L'Inventaire professionnel de Kuder (Descombes)</i>	21
Chapitre IV — LES INSTRUMENTS DE L'ORIENTATION PROFES- SIONNELLE (II)	24
1. <i>L'inventaire de préférences personnelles de Kuder</i>	24
a) <i>Développement</i>	24
b) <i>Description</i>	25
c) <i>Signification des échelles selon Kuder</i>	25
d) <i>Recherches faites avec le « Personnel »</i>	26
e) <i>Différents critères</i>	26
e ₁) <i>Satisfaction</i>	26
e ₂) <i>Adaptation personnelle</i>	30
e ₃) <i>Dominance</i>	30
e ₄) <i>Profils typiques</i>	31
2. <i>L'adaptation française de l'Inventaire de préférences personnelles de Kuder</i>	34
a) <i>Principe de notation de Kuder</i>	35
b) <i>Campagne 1962</i>	36
c) <i>L'analyse des items</i>	37

d) L'homogénéité	39
e) La corrélation entre la nouvelle et l'ancienne forme de l'Inventaire personnel	40
f) La construction de la nouvelle forme de l'Inventaire personnel	40
g) La correction de la nouvelle forme de l'Inventaire personnel	41
h) L'étalonnage des nouvelles échelles	41
i) L'application pratique	42
j) Contrôle du choix professionnel des sujets de l'enquête primitive	43
k) Une analyse factorielle	43
l) L'interprétation de l'analyse factorielle	44
m) Campagne 1964	46
n) La correction	46
o) Brève interprétation des profils du Kuder-Personnel de l'enquête neuchâteloise	48
Chapitre V — LA MÉTHODE DES FONCTIONS DISCRIMINANTES	50
1. Introduction	50
a) Les différents critères à respecter pour le calcul des fonctions discriminantes	50
b) Dérivation mathématique des fonctions discriminantes	52
Chapitre VI — L'EXPÉRIENCE	54
1. La préparation de l'expérience	54
a) La répartition des sujets dans les différentes formations professionnelles et présentation des différents profils professionnels	54
b) Les différentes combinaisons de matrices pour le calcul des fonctions discriminantes et désignation des groupes professionnels utilisés	61
c) L'application pratique des fonctions discriminantes à un cas	62
d) Etude suivie de deux sujets (X et Y) à l'aide de 28 matrices différentes	65
d ₁) Brève interprétation des résultats des sujets X et Y	68
d ₂) Le calcul de probabilité d'appartenance la plus élevée des deux sujets	67
d ₃) Brève interprétation des pronostics d'appartenance des sujets X et Y	68
2. Etapes à suivre pour le calcul des coefficients des fonctions discriminantes	68
a) Calcul de la matrice des covariances	68
b) Calcul des coefficients des fonctions discriminantes	69
3. La vérification de la valeur prédictive des fonctions discriminantes	70
a) Choix des groupes pour la vérification	70
b) Les trois problèmes (A, B et C) étudiés pour la vérification	71
c) La répartition des sujets dans 11 groupes et 5 catégories professionnels pour les problèmes A, B et C	71
4. Etude statistique de la valeur prédictive des fonctions discriminantes	73
a) Interprétation des résultats du problème A	73
b) Interprétation des résultats du problème B	75
c) Interprétation des résultats du problème C	76
c ₁) Calcul des coefficients Phi pour le problème C	76
c ₂) Interprétation des coefficients Phi	78
Chapitre VII — CONCLUSIONS	79
Bibliographie	83
Remerciements	85

CHAPITRE PREMIER

Introduction

1. REMARQUES GÉNÉRALES

La qualification de la main-d'œuvre est devenue une des conditions de l'expansion économique, ce qui exige de l'homme une meilleure préparation professionnelle et une compréhension plus profonde de ce qu'il fait. Alors que l'acquis scolaire et la formation professionnelle restaient autrefois relativement stables, la scolarité obligatoire et la formation professionnelle ne sont plus une fin en soi, mais représentent des voies d'accès à de nombreuses activités possibles. Il en découle la nécessité d'une formation scolaire et professionnelle aussi large que possible donnant à chacun les moyens de s'adapter rapidement aux nouvelles conditions et aux transformations de la vie professionnelle.

Les grandes mutations qui se sont produites et qui se produisent encore sous l'effet de la révolution industrielle exigent de l'orientation professionnelle (OP) non seulement une adaptation rapide à ces nouvelles conditions, mais nécessitent une révision de conceptions traditionnelles qui ne s'intègrent plus dans le cadre actuel. Étant donné qu'il n'existe plus aucun domaine de la vie professionnelle qui ne soit affecté par cette évolution, comment l'orientation professionnelle ne le serait-elle pas également ? Il faut donc avoir de l'orientation professionnelle une conception dynamique.

La méthodologie scientifique que nous avons choisie s'inscrit dans le cadre des recherches effectuées depuis 1951 à l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel, sous la direction du professeur Ph. Muller. Elle a l'avantage de suivre de très près les changements socio-économiques, d'appliquer les instruments psychométriques les plus modernes et de les vérifier systématiquement par des procédés statistiques. Ceci afin d'être fidèle à la mission de l'orientation profes-

sionnelle qui consiste à « assurer la convergence optimale des besoins sociaux et des aspirations individuelles » (BGA III, p. 15).

L'emploi de la psychométrie moderne et de machines électroniques en orientation professionnelle est loin d'être unanimement accepté ou compris. L'un des buts de cette recherche sera d'en démontrer l'efficacité. Il serait évidemment hasardeux de vouloir prétendre trouver ainsi une solution à toute question. Car « le jugement de l'orienteur doit toujours dominer les chiffres et les normes, quels qu'ils soient » (BGA III, p. 99). Mais il n'y a pas de connaissance sérieuse sans mesure.

2. CARACTÉRISATION DU PROBLÈME

- Nous esquissons tout d'abord quelques problèmes relatifs à la structuration socio-économique du monde du travail, afin d'en tirer des conclusions pour l'orientation professionnelle.
- Nous présentons ensuite brièvement l'aspect individuel, c'est-à-dire le rôle que jouent les aptitudes, les intérêts professionnels et quelques traits de personnalité.
- Nous présentons nos instruments de mesure en rappelant leur développement historique et les recherches entreprises à l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel.
- Un de nos buts est l'adaptation française de l'Inventaire d'intérêts personnels du professeur Kuder. Nous présentons les particularités de cet instrument et les recherches faites par son auteur et nous-même.
- Ensuite, nous discutons la technique des fonctions discriminantes.
- Notre but final consiste dans la vérification et dans l'application pratique des fonctions discriminantes. A cet effet, des études comparatives sont faites.

CHAPITRE II

Problèmes de l'orientation professionnelle

1. L'ASPECT SOCIAL

Afin de pouvoir parler de prévision, il importe de connaître les évolutions qui se font depuis le début de ce siècle dans les différents secteurs économiques. L'orientation professionnelle étant fonction directe de l'expansion et de la diversification du monde du travail, elle doit pouvoir s'appuyer sur des prévisions raisonnables portant sur ces évolutions. Elle doit évoluer avec les structures économiques en cours et surtout avec celles qui sont prévisibles dans l'avenir.

Le progrès technique et ses conséquences économiques provoquent en premier lieu une diminution des emplois manuels ou une diminution de l'activité physique proprement dite, combinée avec une augmentation des emplois de niveau moyen et de niveau supérieur.

Dans son message du 28 septembre 1962, concernant le projet d'une loi fédérale sur la formation professionnelle, le Conseil fédéral met en évidence ces mutations qui déplacent le centre de gravité de notre économie. Ainsi, de 1888 à 1960, le pourcentage des personnes occupées dans les trois secteurs de notre économie est le suivant :

T. 1. — *Pourcentage des personnes occupées dans les trois secteurs de notre économie*

	I <i>Agriculture et sylviculture</i>	II <i>Industrie et artisanat</i>	III <i>Professions libérales et services</i>
1888	37.4	41.2	21.4
1910	26.8	44.6	28.6
1930	21.3	43.2	35.5
1950	16.5	45.4	38.1
1960	11.6	49.5	38.9

a) Le secteur primaire

Le secteur primaire est représenté par l'agriculture et la sylviculture. En même temps que l'on assiste à une diminution des effectifs, on note un accroissement de la productivité de plus en plus considérable depuis la guerre. Ceci tient au fait que la mécanisation fait fondre les effectifs en augmentant la productivité. Mais « l'exode rural » reste un problème, puisqu'il ne s'agit pas simplement d'avoir suffisamment de main-d'œuvre, mais surtout de former des cadres moyens et supérieurs. Même si l'application systématique des sciences agronomes et la mécanisation facilitent le travail agricole et font accroître la productivité, trop souvent les secteurs non agricoles attirent les meilleurs éléments des zones rurales. Dans le rapport concernant la relève et la promotion des talents, J. Nussbaumer (p. 44) insiste sur ce point et souligne notamment que « l'agriculteur de demain doit être polyvalent : il doit être entrepreneur, commerçant, organisateur, mécanicien ; il doit avoir une base de formation très large ». Il s'agit donc de préparer les jeunes agriculteurs aux tâches complexes de la production et de la commercialisation.

b) Le secteur secondaire

Bien que, de 1910 à 1950, le nombre des personnes engagées dans l'industrie et l'artisanat n'ait pas sensiblement varié et que l'on ne constate que depuis la dernière décennie une légère augmentation, ce secteur se modifie néanmoins dans sa structure interne. Les ouvriers engagés dans la production restent en nombre stationnaire ou régressent même, alors que les personnes qui ne sont pas directement dans la production tendent à augmenter. Ceci tient au fait que l'automatisation de la production est toujours plus poussée et réduit le besoin de main-d'œuvre non qualifiée, alors que la construction, l'entretien d'installations souvent très compliquées, le planning et le développement des machines exigent des cadres de niveau de plus en plus élevé.

La progression ininterrompue et le perfectionnement continu ne peuvent être garantis que si l'on encourage les jeunes qui en sont capables à s'engager davantage dans ce secteur. Car, depuis 1955, l'industrie souffre un peu partout d'une pénurie de cadres qualifiés. Dans le message cité ci-dessus, le Conseil fédéral relève (p. 8) « que même si l'on tient compte de circonstances imprévues ou encore inconnues, il y a lieu de présumer que la disproportion entre l'offre et la demande de personnel qualifié tendra plutôt à s'accroître pendant longtemps encore ». Dans le rapport final de la Commission pour l'étude et la relève des cadres scientifiques et techniques (p. 11) les besoins en cadres supérieurs suisses étaient chiffrés à 8550-9500 ingénieurs, architectes, physiciens, mathématiciens, naturalistes et physiciens nucléaires pour les années à venir, soit environ 900 par an, alors que la Suisse à cette époque n'en formait que 600 environ par an,

dont 100 étrangers. La Commission conclut : « Il ne s'agit plus d'une situation passagère, mais d'une transformation de structure économique dans le sens d'une technicité de plus en plus poussée ». Entre temps, cette estimation s'est montrée trop modeste encore. En vue d'encourager les jeunes, un effort a été fait, et l'on a pu constater un accroissement des effectifs. Si l'on consulte les nouvelles immatriculations à l'Ecole polytechnique fédérale d'étudiants suisses, on constate un développement réjouissant :

T. 2. — Immatriculations à l'Ecole polytechnique fédérale d'étudiants suisses

1960	1962	1963
572	769	1011

Il en est de même pour les techniciens suisses. En 1959, le nombre des diplômes délivrés à des techniciens-mécaniciens et techniciens-électriciens était de 501, en 1963, de 955. Cette augmentation réduit la pénurie de spécialistes. Mais le nombre des apprentis ne s'est pas accru dans la même proportion. Souvent les offres croissent plus vite que les demandes, alors que l'évolution est loin d'être achevée, notamment dans le domaine de l'électronique qui exigera des cadres qualifiés en grand nombre.

c) Le secteur tertiaire

Ce secteur englobe le commerce, l'administration et les services. En consultant les chiffres du tableau ci-dessus, il ressort que c'est ce secteur qui s'est le plus développé jusqu'en 1950, pour rester à peu près stationnaire depuis lors. La structure sociale vers laquelle nous allons laisse prévoir que la plus grande partie de la population active sera absorbée par ce secteur. L'automatisation de la production réduira encore davantage le besoin de main-d'œuvre secondaire dont les effectifs ainsi libérés se dirigeront probablement vers le secteur tertiaire. D'après les calculs des milieux scientifiques, le nombre des employés de commerce passera de 365 000 en 1950 à 550 000 en 1970, alors que celui des employés techniques passera de 84 000 à 150 000 (voir Message fédéral). C'est donc ce secteur qui prendra le plus de place. Ces différents faits font comprendre l'importance de l'orientation professionnelle et les tâches qu'elle a à assumer.

Cette croissance économique s'exprime également par la diminution du nombre d'ouvriers indigènes moins qualifiés, qui sont remplacés pour le moment par des ouvriers étrangers, dont la plupart prennent les emplois les moins recherchés. L'effet indirect est que des familles de tradition ouvrière peuvent pousser les formations scolaires et professionnelles de leurs enfants de plus en plus loin. Si cet effet est positif, certaines autres incidences posent souvent des problèmes

spéciaux à l'orientation professionnelle. De plus en plus, on assiste au phénomène de la mobilité sociale, c'est-à-dire au passage d'un niveau social à un autre. Or, il est évident que l'accession d'un niveau inférieur à un niveau supérieur requiert des capacités adéquates. Loin de nous l'idée de vouloir interdire aux jeunes d'acquérir un statut social plus avantageux que celui de leurs parents ! Mais les disproportions sont souvent graves et tragiques. Car, malgré des capacités intellectuelles limitées, à mesure que la croissance économique se poursuit et déclenche ce phénomène de la mobilité sociale, les couches de niveau intellectuel inférieur augmentent leur niveau d'aspiration. Seules une information judicieuse et une orientation bienveillante, mais efficace, pourront porter remède à ce problème délicat.

Le problème de pénurie étant réel, il ne peut être résolu par l'engagement de gens trop peu qualifiés. La pénurie n'est pas uniquement due à un manque de personnel, mais trop souvent aussi à des méthodes de sélection archaïques. Il existe des réserves réelles qu'il s'agit de mieux mobiliser. Plusieurs enquêtes faites à ce sujet aboutissent à la même conclusion. « Il faut y ajouter les réserves virtuelles, celles qu'on pourrait mettre en valeur par une refonte plus ou moins profonde de nos techniques d'éducation, d'abord dans la famille, en modifiant l'attitude des parents à l'égard des formations prolongées de leurs enfants, puis à l'école, en lui confiant la tâche de dépister les talents et non seulement de sélectionner par des barrages plus ou moins rigides, la tâche d'épanouir au maximum les talents disponibles, puis enfin lors de l'orientation professionnelle où l'on pourrait chercher pour chacun le métier du plus haut niveau dont il est capable. » (Ph. Muller, p. 67.)

Nous n'insisterons pas davantage sur les problèmes relatifs à la structuration socio-économique. Mais ces quelques indications font comprendre l'importance du rôle que l'orientation professionnelle joue de plus en plus dans la société actuelle et la responsabilité qu'elle doit assumer de garantir une répartition judicieuse de la main-d'œuvre. Sous l'impératif de la qualification et de la diversification, elle doit considérer les évolutions fondamentales en cours, non seulement actuellement mais dans leur essor propre.

2. L'ASPECT INDIVIDUEL

Si l'orientation professionnelle doit connaître la réalité sociale en y intégrant les évolutions en cours, il lui importe également de recueillir toutes informations utiles sur le sujet à orienter. La première question qui se pose ici est de connaître les facteurs dont dépend le succès professionnel. Au lieu de nous faire l'écho des multiples travaux traitant ce sujet, nous nous contenterons de retenir les aspects qui sont particulièrement liés à notre travail. Certains facteurs échapperont par

nature à l'orientation professionnelle, mais ce qui est essentiel, c'est de tenir compte de ce qui est doté d'une certaine permanence dans le sujet, telles les aptitudes physiques et intellectuelles, tels encore les intérêts professionnels et quelques traits de la personnalité. C'est sous cet aspect qu'ont été développés nos instruments de mesure. Finalement, le choix professionnel est toujours le résultat de l'interaction de plusieurs facteurs et la qualité du choix dépendra en grande partie de la connaissance de ces facteurs.

a) Les aptitudes physiques

Ce sont les aptitudes qui concernent l'équipement sensorimoteur. Certaines professions exigent l'intégrité de fonctionnement de cet équipement et souvent ce n'est qu'un examen médical qui décèlera telle ou telle contre-indication. Il en est de même pour les handicapés. Ce qui est important pour l'orientation professionnelle, c'est d'obtenir les renseignements nécessaires de la part du corps médical, afin d'éviter de grossières erreurs dans les conseils.

b) Les aptitudes intellectuelles

Dans les recherches antérieures de l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel, les aptitudes ont été définies comme des variables intervenantes, ancrées d'une part dans les tests qui les définissent, d'autre part dans les performances qu'elles doivent prédire.

Il est possible d'expliquer de la façon suivante l'emploi des aptitudes comme variables intervenantes. Dans la situation de base nous avons un sujet que nous examinons au moyen de tests. Cela nous permet d'obtenir certaines données de comportement (R_1) qui sont des variables indépendantes et desquelles nous déduisons notre pronostic. L'observation du même sujet, dans une situation de travail, nous permet d'obtenir un deuxième échantillon de comportement (R_2). Ces dernières données jouent alors le rôle de critère et permettent la vérification de notre pronostic.

Entre R_1 et R_2 se trouve la variable X correspondant à l'ensemble des conditions physio-psychologiques qui sont en interaction avec les échantillons de comportement. C'est cette variable X que nous nommons aptitude. La prévision de R_2 est donc fonction de R_1 . Si la notion d'aptitude est le fondement du pronostic, cela suppose la constance de la mesure des aptitudes au cours du développement et pour l'orientation professionnelle spécialement de l'adolescence, à partir de 15 ans environ. L'attitude actuelle est « qu'à cet âge la différenciation est assez acquise pour qu'on puisse recourir à des instruments analytiques qui donnent les informations non seulement sur le niveau général, mais aussi sur les principaux facteurs, ou dimensions de variabilité des aptitudes » (BGA III, p. 21).

c) Les intérêts professionnels

Aux aptitudes intellectuelles et spécifiques viennent s'associer les intérêts professionnels. Alors que le critère de réussite dans une profession est lié aux aptitudes, celui des intérêts est surtout lié à la satisfaction et à la persistance. Les intérêts ne différencient pas de façon nette les individus à l'intérieur d'un groupe professionnel déterminé, à moins qu'il y ait des sujets qui ne devraient pas appartenir à ce groupe ou qu'il s'agisse d'intérêts non spécifiques pour ce groupe. Ce sont plutôt les aptitudes qui conduisent à une différenciation intra-groupe. Par exemple, la structure des intérêts de mécaniciens peut être plus ou moins identique pour chaque mécanicien, mais il n'y a pas la même ressemblance dans les aptitudes, ces dernières pouvant comporter des niveaux différents, du bon mécanicien jusqu'au mauvais. Cela permet de faire l'hypothèse que les intérêts n'ont pas une fonction discriminative *intra-groupe* très nette, mais bien une fonction discriminative *inter-groupe*. C'est dans ce sens que les structures spécifiques des intérêts appartenant à chaque groupe professionnel prennent une valeur discriminative. Il est donc nécessaire de connaître les structures professionnelles typiques d'intérêts pour pouvoir orienter un sujet vers une de ces structures, selon le degré de ressemblance le plus élevé entre les intérêts propres et celui du groupe auquel il aspire, tout en tenant compte des aptitudes.

C'est par la technique des fonctions discriminantes que nous essayerons de réaliser ce but. Cette technique repose sur l'hypothèse qu'il existe une analogie entre les caractéristiques du sujet et celles de son groupe professionnel et que la satisfaction repose sur une induction réciproque. Les fonctions discriminantes permettent de chiffrer cette analogie.

d) Les traits de personnalité

Quiconque travaille dans le domaine de la personnalité connaît les difficultés imposées par la nature du sujet à traiter. Nous nous contenterons ici de parler des aspects qui sont directement liés à notre travail, c'est-à-dire de quelques traits qui jouent un rôle important dans la vie professionnelle.

Si la recherche expérimentale n'a pas encore fourni de résultats éclatants, on parvient malgré tout à une meilleure classification grâce à l'analyse factorielle. Celle-ci permet de réduire la multitude de traits possibles en catégories fondamentales. Mais les résultats dépendent largement de la conception de base, et les traits ainsi évalués sont donc fonction de l'instrument qui les mesure. Si nous choisissons cette définition opérationnelle, ce n'est pas pour sous-estimer la valeur des théories et définitions déjà existantes, mais parce que le choix de notre instrument nous impose une telle définition. Les traits ainsi mesurés contribuent à mieux faire connaître les aspirations professionnelles d'un

individu et sont généralement caractérisés par une grande stabilité, notamment en ce qui concerne le rapport « individu-milieu » et « individu-activité ». Ce rapport est équilibré au moment où il y a complémentarité de la structure intérieure et la structure extérieure ; c'est-à-dire s'il y a convergence, il y a satisfaction, s'il y a divergence, il y a insatisfaction.

Tandis que nous accordons aux intérêts professionnels plutôt une fonction discriminative inter-groupe, celle des traits de personnalité peut avoir une fonction discriminative inter- et intra-groupe, suivant le trait que l'on mesure et que l'on met en rapport avec un groupe professionnel déterminé. Par exemple, dans le groupe des mécaniciens, le trait « social » peut se manifester dans le groupe même par des différences individuelles allant de très sociable jusqu'au peu sociable. Dans ce cas, on peut parler de discrimination intra-groupe. Si, cependant, nous comparons les traits « intellectuel » ou « manuel » entre mécaniciens et gymnasiens, on constate que ces deux traits ont plutôt une fonction discriminative inter-groupe, hypothèse qui peut être vérifiée par l'étude de ces traits dans différents groupes professionnels.

Notre but consiste donc d'après ce que nous venons de dire à trouver des variabilités inter-individuelles et de rapprocher celles-ci des différents groupes professionnels. La solution la meilleure est de mesurer la ressemblance entre l'individu et le groupe à l'aide des fonctions discriminantes, en tenant également compte des aptitudes et des intérêts professionnels.

CHAPITRE III

Les instruments de l'orientation professionnelle (I)

1. LA BATTERIE GÉNÉRALE D'APTITUDES (BGA)

L'un des instruments les plus intéressants pour la mesure des aptitudes est la « General Aptitude Tests Battery » (GATB) élaborée par le Service de l'emploi des États-Unis (USES)¹.

Une enquête longitudinale en trois campagnes (1953, 1955 et 1956) a permis de rassembler 939 protocoles complets de la BGA sur des adolescents de 14 à 15 ans. Ces résultats ont fourni un premier étalonnage et ont permis de procéder à une étude interne approfondie de la batterie. Comme les conditions professionnelles européennes et surtout celles de la Suisse sont différentes de celles des États-Unis, cette réadaptation était nécessaire. En particulier, il fallait soumettre ces résultats à une analyse factorielle nouvelle, car on sait que les grandes dimensions de variation changent non seulement avec les tâches que l'on propose, mais aussi avec les populations auxquelles on les propose.

La batterie elle-même est composée de 16 tests qui mesurent les 11 facteurs suivants :

V = Aptitude verbale, facteur verbal

Les sujets qui parviennent à un score élevé dans cette dimension sont capables de comprendre aisément la signification de mots et d'idées exprimées par ces mots,

¹ Pour les renseignements détaillés nous renvoyons le lecteur aux différents manuels diffusés par l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel, où il trouvera les commentaires sur l'adaptation française, sur les campagnes de tests successives, sur l'étude interne des tests et les recherches de validation.

et ils manient le langage avec habileté et efficacité. Ils comprennent ainsi la relation qui existe entre les mots et, de façon générale, excellent dans ce qui touche au langage ; ils sont en mesure de s'exprimer eux-mêmes clairement.

N = Aptitude numérique, facteur numérique

Une haute dotation en N permet d'exécuter rapidement et exactement des opérations arithmétiques.

S = Aptitude spatiale, facteur de perception spatiale

Les sujets qui obtiennent de hauts scores dans cette dimension comprennent la structure de formes présentées dans l'espace, plan ou tri-dimensionnel. Ils comprennent les relations des parties entre elles, du tout et des parties, ils lisent facilement des plans, ils visualisent mieux que d'autres les formes géométriques.

P = Perception de la forme, facteur d'acuité perceptive

Les sujets qui obtiennent ici de bons résultats sont particulièrement aptes à saisir rapidement les détails significatifs des objets ou des dessins ou reproductions d'objets ; ils savent faire des comparaisons exactes entre des figures différentes, repérer les petites divergences de forme ou d'éclairage, les relations de longueur et de profondeur dans les tableaux perceptifs.

Q = Perception « cléricale », facteur d'habileté aux travaux de bureau

Une bonne dotation de cette dimension permet aux sujets de percevoir des détails significatifs dans du matériel verbal ou présenté sous forme de tables ; ils savent repérer de petites divergences dans les noms copiés, corriger des épreuves de matériel verbal ou numérique, éviter des erreurs perceptives dans les calculs arithmétiques.

R = Raisonnement, facteur de raisonnement

C'est l'aptitude qui permet de résoudre des problèmes logiques, impliquant des solutions de problèmes par des procédures rationnelles et formelles.

A = Visée ou coordination oculo-manuelle, facteur de précision dans le geste

Il s'agit de l'aptitude à coordonner les yeux et les gestes, soit des mains, soit des doigts, de façon à exécuter des mouvements précis rapidement ; de même, cette aptitude entre en jeu dans le contrôle visuel de rapides mouvements des mains.

T = Rapidité motrice, facteur de rapidité motrice

Cette aptitude entre en jeu lorsqu'il s'agit de faire des mouvements manuels rapides, comme le tapping, en général, lorsqu'il convient de faire une réponse motrice souplement et rapidement.

F = Dextérité digitale, facteur d'habileté digitale

Les sujets bien dotés dans cette dimension peuvent mouvoir leurs doigts — et manipuler de petits objets avec les doigts — rapidement et avec précision.

M = Dextérité manuelle, facteur de dextérité manuelle

Les sujets bien dotés dans cette dimension meuvent leurs mains aisément et habilement. Ils sont capables de travailler manuellement dans toutes les opérations impliquant le posage et le retournement d'objets.

K = Coordination motrice, facteur de coordination motrice

Cette dimension réunit l'information enregistrée sous A et T ci-dessus.

Les résultats de l'analyse factorielle suisse ont permis de dégager quatre dimensions principales :

- Le domaine scolaire,
- Le domaine spatial-perceptif,
- La rapidité motrice,
- L'efficacité motrice.

2. LE QUESTIONNAIRE D'INTÉRÊTS BGA DE CARDINET ET MAIRE

Ce questionnaire, inclus dans la BGA à l'occasion de son adaptation française, constitue un instrument bien étalonné et a fait l'objet d'une analyse factorielle. Sa construction a impliqué la détermination d'un éventail de domaines d'intérêts aussi représentatif que possible. 426 questions ont ainsi été rassemblées et administrées à 109 adolescents de 14 à 15 ans. Une analyse d'items a permis de retenir 210 questions se répartissant en 13 échelles de 15 items chacune, plus 2 échelles de contrôle de 8 et 7 items. Les dénominations des 13 échelles retenues reproduisent en partie celles de Kuder :

Ces dimensions sont :

- EXT : Activités de plein air
- RIS : Goût du risque
- MEC : Activités de la mécanique
- PHY : Sciences physiques
- NUM : Intérêts numériques
- COM : Activités commerciales
- DIR : Activités comportant la direction d'autrui
- BUR : Travaux de bureau
- SOC : Activités de contacts sociaux
- ART : Activités artistiques
- LIT : Activités littéraires
- BIO : Sciences biologiques
- HUM : Intérêts humanitaires

634 jeunes gens de 20 à 23 ans ont ensuite répondu à ce questionnaire, et les résultats de ces sujets ont été soumis à une analyse factorielle. 5 facteurs sont apparus qui, après rotation, s'interprètent comme suit :

Facteur A : Déploiement corporel

L'échelle RIS y est saturée à .83 et EXT à .73. Cette dimension désigne le goût pour le déploiement d'aptitudes physiques, qu'il s'agisse de sports, où s'exercent avant tout des habiletés, ou d'aventure, où comptent surtout la présence d'esprit et le réalisme manifesté en présence de situations et d'événements inattendus ou dangereux. La maîtrise du corps et des circonstances concrètes de l'existence apparaissent ainsi figurer au centre de cette dimension. Cela explique pourquoi l'échelle MEC reçoit dans ce facteur une saturation de .53.

Facteur B : Activités scientifiques

L'échelle NUM y est saturée à .80, PHY à .70 et MEC à .82. Cette dimension désigne le goût pour la découverte et l'analyse des phénomènes naturels et de la matière en général. Les activités choisies exigent qu'on suive une procédure systématique, impliquant patience, méthode et usage de symboles abstraits.

Facteur C : Aspirations sociales

L'échelle DIR y est saturée à .80, COM à .78, BUR à .63 et SOC à .60. Cette dimension implique le désir de s'assurer des avantages et de se trouver placé en évidence par l'accession à des charges, par la possession de titres, de compétences ou de biens matériels. Ces activités, qui semblent avoir un aspect social et administratif, comportent des relations interpersonnelles nombreuses, à caractère direct et indirect.

Facteur D : Aspirations culturelles

L'échelle LIT y est saturée à .83, ART à .78 et BIO à .68. Cette dimension englobe les branches de la culture traditionnelle : l'histoire, la littérature, la philosophie, les arts musicaux et graphiques, l'art médical, ainsi que, dans une certaine mesure, l'art de la conversation et du maintien en société. Il est significatif qu'on trouve dans ce facteur l'échelle BIO, c'est-à-dire la médecine, avec une saturation de .68, tandis que la même échelle n'est représentée dans le facteur B d'activités scientifiques que par une saturation de .44. Ceci correspond au fait que les corrélations entre l'échelle BIO et les autres échelles de ce facteur sont plus élevées qu'avec les échelles définissant le facteur d'activités scientifiques.

Echelle d'activités humanitaires (HUM)

Cette échelle dont les saturations dans les quatre facteurs extraits sont uniformément basses, subsiste comme un test unique et conserve donc sa signification : elle englobe les activités caractérisées par le don actif de la personne en faveur des déshérités, l'intérêt à l'égard des manifestations d'altruisme et, d'une manière générale, envers la protection des êtres.

Deux échelles de contrôle, LAR (largeur d'intérêts) et ETR (étroitesse d'intérêts) permettent de détecter les biais dans les réponses des sujets, s'ils ont ou non une tendance plus ou moins consciente à répondre aux questions en fonction non de leur contenu propre, mais de la façon dont les questions en sont posées ; il ne peut en effet que marquer positivement son acquiescement.

3. L'INVENTAIRE PROFESSIONNEL DE KUDER (DESCOMBES)

Cet inventaire d'origine américaine a été créé et mis au point par le professeur G. F. Kuder. Il a ensuite été traduit et adapté par J.-P. Descombes à l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel. Il est d'un grand intérêt et son utilisation pratique est très répandue en orientation professionnelle. Le « Professionnel » permet de mesurer les intérêts des individus à l'égard de dix grands domaines d'activités professionnelles. A l'usage des orienteurs, une classification a été établie de façon à pouvoir constituer un instrument d'information complète et susceptible d'utilisations multiples. Cette classification combine les intérêts deux à deux, de sorte qu'on obtient 55 groupes, où figure chaque fois un choix de professions étagées selon le niveau

d'exigences intellectuelles ou scolaires. Des codes spéciaux permettent d'obtenir très rapidement les définitions et renseignements sur les différentes professions, servant ainsi de guide supplémentaire.

La mesure se fonde sur le choix exprimé par le sujet entre des activités qui lui sont décrites par groupes de trois (triades) et entre lesquelles il doit indiquer chaque fois celle qu'il aimerait le plus et celle qu'il aimerait le moins. Il existe des normes pour groupes professionnels.

Les dix domaines d'activités mesurés par cet instrument sont :

Echelle 0

Les intérêts de plein air indiquant une préférence pour un travail qui se déroule la plupart du temps en plein air, et a généralement trait aux animaux et aux plantes. Les inspecteurs forestiers, les naturalistes et les paysans sont parmi ceux qui ont un score élevé pour les intérêts de plein air.

Echelle 1

Les intérêts mécaniques indiquent que l'on aime travailler avec des machines et des instruments. Les professions dans ce domaine comprennent par exemple les mécaniciens sur automobiles, les horlogers, les ingénieurs.

Echelle 2

Les intérêts numériques indiquent que l'on aime travailler avec des chiffres. Un score élevé dans ce domaine suggère qu'on peut aimer des métiers tels que ceux de comptable, caissier, ou receveur.

Echelle 3

Les intérêts scientifiques indiquent que l'on aime découvrir de nouveaux faits et résoudre des problèmes. Les médecins, chimistes, infirmières, ingénieurs, réparateurs de radios, aviateurs, diététiciens, aides de laboratoire ou laborantines, ont habituellement des intérêts scientifiques élevés.

Echelle 4

Les intérêts « persuasifs » indiquent que l'on aime rencontrer des gens et traiter avec eux, faire de la publicité ou vendre des choses. Beaucoup de politiciens, d'annonceurs de radio, de vendeurs et de commis de magasin montrent des intérêts « persuasifs » élevés.

Echelle 5

Les intérêts artistiques indiquent que l'on aime faire un travail de création avec ses mains. C'est généralement un travail qui présente un « attrait visuel » avec un dessin, des couleurs ou des matériaux attrayants. Les peintres, sculpteurs, architectes, dessinateurs de mode, coiffeurs, décorateurs d'intérieurs, font un travail « artistique ».

Echelle 6

Les intérêts littéraires montrent que l'on aime lire et écrire ; les professions littéraires comprennent celles de romancier, d'historien, de professeur, d'acteur, de journaliste, d'éditeur, de critique dramatique, et de critique littéraire.

Echelle 7

Les intérêts musicaux élevés montrent que l'on aime écouter des concerts, jouer des instruments, chanter, ou lire à propos de musique et de musiciens.

Echelle 8

Les intérêts pour le service social indiquent une préférence pour aider les autres gens, ainsi que le font les infirmières, les tuteurs, les pasteurs, les travailleurs sociaux, les orienteurs professionnels, les chefs scouts par exemple.

Echelle 9

Les intérêts pour le travail de bureau enfin, montrent que l'on aime un travail de bureau qui exige de la précision et du soin. Des professions telles que comptable, commis, secrétaire, caissier, statisticien entrent dans ce domaine.

Cet inventaire a suscité aussi bien aux Etats-Unis qu'ici le plus vif intérêt parmi les psychologues et les orienteurs, et il a fait l'objet de très nombreuses recherches, surtout en Suisse, par J.-P. Descombes.

Trois principes de base ont guidé la construction de ce questionnaire :

1. Utilisation d'une forme d'item stable, ce qui nécessite que la corrélation d'un item avec d'autres mesures soit relativement indépendante de la position de l'item à l'intérieur du test, et rend ainsi possible la révision du test sans que la fidélité et la validité des échelles originales soient détruites.
2. Indépendance relative des échelles entre elles impliquant des intercorrélations faibles.
3. Cotation aussi simple que possible.

La recherche neuchâteloise a tout d'abord porté sur 650 garçons et 650 filles de 14 à 16 ans. Une analyse d'items a permis d'élaborer une forme abrégée comprenant 135 triades au lieu de 168 en retenant les items ayant une corrélation égale ou supérieure à .30 avec l'échelle à laquelle ils appartenaient. L'homogénéité (méthode split-half ou division dichotomique), la fidélité (test-retest à trois semaines d'intervalle), de cette forme ont été étudiées, ainsi que les corrélations entre les résultats des grilles originales et ceux des grilles correspondant aux nouvelles échelles, pour aboutir finalement au ré-étalonnage. Les coefficients trouvés sont satisfaisants et en particulier les corrélations entre la nouvelle et l'ancienne forme permettent de considérer les nouvelles échelles comme équivalentes aux anciennes.

CHAPITRE IV

Les instruments de l'orientation professionnelle (II)

1. L'INVENTAIRE DE PRÉFÉRENCES PERSONNELLES DE KUDER

a) Développement

Parallèlement au « Professionnel », le professeur Kuder a élaboré le « Kuder Preference Record Personal Form A ».

La première édition a été publiée en 1948. Kuder présentait alors les résultats sous formes de types : le sociable, le pratique, le théorique, l'agréable et le dominant. Depuis, Kuder a obtenu des résultats de 7000 adultes et d'autant d'étudiants du degré universitaire. Ces données ont permis de différencier les normes pour adultes et étudiants et d'étudier les questions relatives à la mesure des préférences.

Les principales étapes de son développement sont les suivantes :

- 1949 Normes pour garçons et filles, basées sur des échantillons de 3650 garçons et 3924 filles, et révision du profil garçons/filles.
- 1952 Normes pour adultes, basées sur des échantillons de 1000 hommes et 532 femmes, profil hommes/femmes.
Publication d'études de validation sur la relation entre préférences et satisfaction personnelle ainsi que des études sur la relation entre préférences et tendances dominantes.
- 1953 Profils aux différentes échelles de plus de 3000 hommes et femmes satisfaits dans leur travail.
Profils d'adultes satisfaits ou insatisfaits dans leur travail pour huit professions.
- 1956 Tableau des professions de l'Inventaire d'intérêts professionnels (Forme C), révisé et complété par des informations obtenues à l'aide de l'Inventaire personnel.

Publication d'une recherche préliminaire concernant une échelle de vérification destinée à détecter les personnes n'ayant pas compris les consignes ou celles dont les réponses ont été données au hasard.

b) Description

L'Inventaire personnel est un instrument relativement nouveau dans le domaine de la mesure des préférences. Ses cinq échelles décrivent différents types d'activités personnelles et sociales, relativement indépendantes l'une de l'autre, ainsi que dix échelles de l'Inventaire d'intérêts professionnels du même auteur. Kuder l'a construit pour compléter les informations recueillies dans le cadre de l'orientation professionnelle et pour aider à identifier les préférences contribuant aux satisfactions professionnelles.

c) Signification des échelles selon Kuder

Tandis que l'Inventaire professionnel permet de mesurer les intérêts dans dix larges domaines professionnels, le « Personnel » aide à déterminer l'ambiance dans laquelle le sujet désirerait travailler. Il indique par exemple dans quelle mesure un sujet désirerait prendre part à une activité de groupe, le rôle qu'il préfère jouer dans ce groupe, l'intérêt dont il fait preuve pour explorer des situations nouvelles, s'il préfère être indépendant ou non, s'il choisit de travailler avec des idées ou avec des objets. C'est la configuration des scores qui permettra de déterminer le mode d'activité préféré. A l'aide de ce questionnaire, on peut attirer l'attention d'un sujet sur des professions en accord avec ses préférences individuelles et sociales. D. Super (p. 556) écrit d'ailleurs « que c'est un instrument de mesure unique pour compléter les intérêts et d'autres traits de personnalité et que sa validité pour l'orientation professionnelle est largement confirmée ».

Selon Kuder les différentes échelles ont la signification suivante :

Préférence pour être actif en groupe (Echelle A)

Une personne dont le score est élevé à cette échelle, aime à collaborer et rencontrer des personnes inconnues. Elle assume volontiers une activité de « guide » ou cherche à attirer l'attention sur elle ; elle n'aime pas nécessairement dominer ou contrôler les activités d'autrui.

Ont un score élevé : les ingénieurs, les industriels, les hommes d'affaires, les membres du clergé, les directeurs d'écoles.

Les médecins et les agriculteurs ont plutôt des scores bas à cette échelle.

Préférence pour des situations familières et stables (Echelle B)

Une personne dont le score est élevé à cette échelle préfère se cantonner dans une situation familière plutôt que de chercher de nouvelles expériences. Elle n'aime pas les événements imprévus.

Quelques groupes professionnels, tels que les agriculteurs et les membres du clergé, donnent des scores élevés. Les femmes ayant des scores élevés se répar-

tissent surtout dans les professions suivantes : professeurs et directeurs d'écoles, médecins. Ont des scores bas : les hommes d'affaires, les avocats et juges, les auteurs et éditeurs et les agents d'assurance.

Préférence pour le domaine intellectuel (Echelle C)

Un score élevé à cette échelle indique un intérêt pour les échanges d'idées et la philosophie. Ce sujet préfère des situations où il peut travailler intellectuellement plutôt que manuellement. Il aime également connaître les pensées et les idées des autres, et voudrait saisir le pourquoi de leur comportement.

Plusieurs groupes de professions donnent des scores élevés à cette échelle : les membres du clergé, les professeurs, avocats et juges, les écrivains et éditeurs, les médecins, les directeurs d'écoles et directeurs d'entreprises. Les mécaniciens et agriculteurs donnent généralement des scores bas à cette échelle.

Préférence pour éviter des conflits (Echelle D)

Une personne ayant un score élevé à cette échelle préfère des situations agréables et sans conflits (conflit ne doit pas être considéré dans le sens névrotique ou pathologique). Elle n'aime pas être agressive et n'essaie pas d'imposer sa volonté ou de défendre ses propres sentiments et ses opinions, pour ne pas mettre en cause ses relations amicales et fluides.

Dans le groupe masculin, les professeurs de gymnase, les comptables, les écrivains, les médecins, les membres du clergé, les directeurs d'écoles, les ingénieurs et les contremaîtres donnent des scores élevés.

En revanche, les membres des services de protection (police) et les sous-directeurs d'entreprises ont généralement des scores bas à cette échelle.

Les femmes répondant avec des scores élevés sont généralement les institutrices, les professeurs, les caissières et les comptables, les ménagères.

Préférence pour diriger les autres (Echelle E)

Un score élevé à cette échelle indique une préférence pour les activités de direction et de commandement impliquant l'usage de l'autorité, de la fermeté et de la persuasion. Plusieurs groupes professionnels donnent des scores élevés à cette échelle. Par exemple les avocats et les juges, les hommes d'affaires, les écrivains, les directeurs d'écoles, les agents d'assurance, les membres du service de protection, les comptables, les différents employés du service des finances. Les mécaniciens donnent généralement des scores bas.

Chez les femmes, les professeurs, les institutrices, les sténodactylographes, les infirmières et les ménagères donnent des scores bas.

Echelle de vérification

Il existe également une échelle de vérification (V) dans cet inventaire. Elle permet d'identifier des personnes ayant répondu sans prêter suffisamment attention ou avec peu de sincérité. Le score de vérification est basé sur les réponses peu fréquentes et doit être considéré, d'après Kuder, comme un moyen de contrôler la validité des échelles de préférence.

Pour des raisons de simplification, nous avons supprimé cette échelle.

d) Recherches faites avec le « Personnel »

Pour prédire un critère, il est souvent souhaitable d'utiliser une batterie expérimentale dont les différents éléments sont aussi indépendants que possible, permettant ainsi d'étudier un nombre maximum de différents domaines et leur relation avec le critère choisi. Le « Personnel » a été développé à partir de cette idée en développant autant que faire se peut 5 échelles indépendantes. Pour la plupart d'entre

elles c'est en effet le cas, sauf pour les échelles A et E (contacts sociaux et rôle dirigeant) dont les intercorrélations sont de .38 pour 1000 hommes du groupe de base, de .35 pour 500 étudiantes et de .27 pour 250 étudiants. Nous avons, dans notre recherche, trouvé les mêmes relations entre l'échelle A et E avec un nombre restreint de sujets. Les intercorrélations des 5 échelles du « Personnel » sont, selon les indications de Kuder :

T. 3. — *Intercorrélations des 5 échelles du Kuder-Personnel de l'enquête américaine*

	A	B	C	D	E
A 1		-.29	.28	-.04	.38
2		-.27	.28	.00	.27
3		-.30	.24	-.03	.35
B 1			-.06	.20	-.33
2 . . . . .			.04	.15	-.23
3 . . . . .			.02	.23	-.25
C 1 . . . . .				.17	.23
2 . . . . .				.25	.19
3 . . . . .				.02	.21
D 1					-.22
2					-.28
3					-.25

1 correspond aux intercorrélations de 1000 hommes du groupe de base.
 2 à 250 étudiants.
 3 à 500 étudiantes.

Les intercorrélations que nous avons obtenues à partir de 120 sujets de 15 ans sont les suivantes :

T. 4. — *Intercorrélations des 5 échelles du Kuder-Personnel de l'enquête neuchâteloise*

	A	B	C	D	E
A		-.42	-.04	.12	.37
B . . . . .			.20	-.30	-.25
C				-.18	.08
D . . . . .					.51

Nous avons déjà remarqué lors de l'analyse d'items, que des questions qui n'auraient dû être liées qu'à l'une des échelles A, D et E avaient pour ces trois échelles des corrélations élevées.

Dans l'adaptation française, nous avons évidemment éliminé toutes les questions qui étaient significativement corrélées avec plusieurs échelles, afin d'obtenir une interdépendance plus grande de ces échelles. L'échelle D de Kuder a été inversée. Dans la forme américaine, elle signifiait préférence pour éviter des conflits ; alors que dans la nôtre, elle signifie au contraire, préférence pour des situations de conflits. Ceci explique que l'intercorrélations entre l'échelle D et E

de la forme américaine soit négative et la nôtre positive. Elle est plus forte dans notre analyse. Il faut cependant ajouter que Piéron (p. 35) réunit les pulsions agressives et dominantes, ce qui permettrait éventuellement l'explication de cette corrélation. Nous avons observé dans la vie pratique que ces 2 échelles indiquaient souvent chez le même sujet des tendances identiques.

e) Différents critères

Les qualités métriques ne suffisent pas et il faut se poser la question des relations entre le questionnaire développé et les problèmes d'adaptation personnelle, des caractéristiques personnelles, des satisfactions professionnelles, du succès professionnel, de la persévérance dans le travail, du niveau de performance, etc. Il y a malheureusement peu de recherches faites sur ces sujets du Kuder-Personnel.

En ce qui concerne les satisfactions professionnelles, Kuder ne signale qu'une seule recherche dans son manuel.

e₁) Satisfaction

On considère généralement qu'un choix est judicieux si l'on est satisfait de sa profession. La prédiction de la satisfaction professionnelle peut donc être un des critères de la validité de l'orientation professionnelle. Cependant Kuder pense qu'il est difficile de prouver la relation entre satisfaction professionnelle et préférences du fait du nombre restreint de sujets vraiment insatisfaits de leur profession.

Il s'est adressé à tous les adultes ayant participé à ses recherches en leur posant les questions suivantes.

Si vous pouviez choisir absolument librement, que préféreriez-vous :

1. La profession que vous exercez actuellement ?
2. Le même travail mais avec quelques changements de conditions et d'environnement ?
3. Changer de profession ?

Les personnes répondant aux questions 1 et 2 ont été classées comme « satisfaites », les autres « insatisfaites » de leur activité. Il a pu déterminer ainsi pour huit groupes de professions un groupe de personnes insatisfaites comprenant au minimum 20 sujets.

T. 5. — Scores bruts (Forme américaine)

Professions	N	A	B	C	D	E
Comptables						
satisfaits	97	30	38**	32	43**	45
insatisfaits	31	31	33	32	39	45
Avocats et juges						
satisfaits	231	32	35	38	39	53
insatisfaits	32	32	34	37	39	50

<i>Professions</i>	<i>N</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
Directeurs d'écoles						
satisfaits	215	35**	40	39	44	50*
insatisfaits	24	27	38	35	43	45
Commerçants de détail						
satisfaits	84	36**	38	32	40	45
insatisfaits	23	29	36	32	43	42
Agents d'assurances						
satisfaits	117	37	36	32 --	38 --	48
insatisfaits	20	37	32	39	42	47
Mécaniciens-réparateurs						
satisfaits	54	31	41*	27	38	38-
insatisfaits	22	33	37	30	40	42
Institutrices						
satisfaites	316	30	37	33	59	29-
insatisfaites	23	28	34	33	57	33
Ménagères						
satisfaites	915	30	37**	33	57*	30-
insatisfaites	65	30	32	34	55	33

* Groupe satisfait significativement plus élevé au seuil de 5 %
** Groupe satisfait significativement plus élevé au seuil de 1 %
- Groupe satisfait significativement plus bas au seuil de 5 %
-- Groupe satisfait significativement plus bas au seuil de 1 %

Les différences trouvées au « Personnel » sont significatives pour la plupart des professions présentées, sauf pour les avocats et juges satisfaits et insatisfaits, dont le profil est identique. Kuder n'a pas essayé d'expliquer ce résultat, mais il est permis de penser que d'autres facteurs en relation avec la position sociale acquise peuvent intervenir sans que les préférences y soient impliquées. L'auteur écrit dans son manuel « qu'une structure typique n'est pas nécessairement identique à la participation à une activité ». Cette remarque correspond également à celle de R. Meili (p. 174) à savoir « que les questionnaires ne permettent de mesurer directement que la probabilité d'apparition d'un trait qui n'est pas nécessairement lié à son « intensité ».

Les différences significatives sont également intéressantes à examiner. Chez les agents d'assurances, les insatisfaits ont un intérêt pour le « domaine intellectuel » plus élevé, de même qu'une préférence pour les situations sans conflits.

Les directeurs d'écoles satisfaits ont tendance à aimer les contacts sociaux et les situations impliquant un rôle dirigeant.

Les ménagères satisfaites de leur activité ont des scores nettement plus élevés à l'échelle B, préfèrent les situations stables et familiales, évitent les situations de conflits et ne désirent pas avoir une position dominante.

Jacobs et Traxler (p. 153) ont établi des normes pour 516 comptables satisfaits de leur travail et 62 insatisfaits. Les scores moyens des comptables satisfaits diffèrent significativement (p. 01) du groupe de

base. Surtout les échelles A, D et E sont plus élevées et l'échelle B plus basse. Le groupe des comptables insatisfaits a des moyennes plus basses aux 5 échelles, mais significativement différentes (p. 05) seulement à l'échelle B et D, ce qui signifie que les comptables satisfaits ont une préférence moins marquée pour des situations nouvelles et un plus grand désir d'éviter les conflits que les insatisfaits.

Ces quelques données illustrent le fait que les préférences mesurées par l'Inventaire personnel sont liées aux satisfactions professionnelles.

e₂) Adaptation personnelle

Un autre critère est celui de l'adaptation personnelle. Mc Guire (p. 41) a fait une tentative pour découvrir les rapports entre les échelles de préférences personnelles et l'adaptation personnelle. Deux groupes ont passé l'Inventaire personnel : 50 sujets qui avaient été renvoyés du corps des « marines » pour raisons psychiatriques, et 38 « marines » qui étaient restés, chacun, au moins cinq ans dans le corps des « marines ». Les scores du Kuder-Personnel furent également mis en corrélation avec les scores à l'Inventaire d'adaptation de Bell, obtenus sur 100 « marines » choisis au hasard. Les résultats ne montrèrent aucune relation significative entre les deux mesures. Il ne fut également trouvé aucune différence significative entre le groupe militaire « normal » et le groupe « psychiatrique ».

e₃) Dominance

W. R. Birge (p. 392) a comparé des membres de familles (frères et sœurs) en utilisant le critère de dominance qu'il suppose lié à quelques échelles du Kuder-Personnel. Un groupe de 47 sujets qu'il désigne comme « très dominants » et un autre de 45 sujets « peu dominants » sont comparés aux 5 échelles (indiquant que les membres « très dominants » présentent des préférences pour des situations permettant d'exercer de l'autorité et choisissent des activités impliquant des contacts sociaux. Les échelles A et E du groupe dominant étaient significativement plus élevées que celles du groupe opposé (.04 et .02).

L'emploi pratique d'inventaires de personnalité requiert cependant une certaine prudence. Signalons à ce sujet une recherche de Iscoe et Omer (p. 195) qui, bien que décevante au point de vue résultats, est instructive en ce qui concerne l'emploi des inventaires en général. Ces deux auteurs ont fait passer à 90 étudiants de l'Université du Texas (âge moyen 26, S.D. 6, 5 ans) deux inventaires de personnalité : l'Allport-Vernon Scale of Values et le Kuder-Personnel. Leur but était d'examiner les points communs entre les différentes échelles. A partir des définitions des manuels respectifs, ils s'attendaient à obtenir des corrélations positives élevées entre les traits « théoriques » des deux instruments, entre le trait « économique » d'Allport et le trait « pratique » de Kuder, de même qu'entre le trait « politique »

d'Allport et les traits « sociable » et « dominant » de Kuder. Ils espéraient également obtenir une corrélation négative élevée entre le trait « esthétique » d'Allport et le trait « théorique » de Kuder.

Les résultats obtenus sont donnés ci-après :

T. 6. — *Corrélations entre l'Allport-Vernon Scale et le Kuder-Personnel*

		Kuder				
		Sociable	Practical	Theoretical	Agreeable	Dominant
Allport	Theoretical	-.30	.04	.20	-.08	.01
	Economic	.00	.09	-.52	.16	.13
	Aesthetic	.01	-.23	.47	.18	-.08
	Social	.10	.05	.17	.10	-.08
	Political	.02	.33	-.36	-.32	.30
	Religion	.13	.27	-.08	.13	-.16

On constate qu'aucune des hypothèses soumises à cette recherche ne s'avère juste. La corrélation de .20 entre les échelles « théoriques » est faible. La corrélation positive la plus élevée concerne l'échelle « esthétique » d'Allport et l'échelle « théorique » de Kuder, pour lesquelles l'hypothèse de départ était juste contraire. Les corrélations trouvées ne peuvent s'expliquer que par le fait que, malgré des noms similaires, les échelles ne mesurent pas les mêmes choses.

Ceci montre le danger encouru en interprétant des traits définis par un même mot, mais mesurés par des instruments différents. Il est important de connaître les relations entre les différents instruments, supposés mesurer le même trait, afin d'éviter de graves erreurs. A cet effet les résultats que nous venons de présenter ne préjugent pas de la valeur empirique de ces instruments, mais montrent simplement qu'ils mesurent des choses différentes.

e₄) *Profils typiques*

Le travail le plus important que Kuder ait fait est la construction de profils typiques pour 39 groupes professionnels masculins satisfaits de leur activité et 12 groupes professionnels féminins également satisfaits. Une classification spéciale reproduite dans le manuel de l'Inventaire personnel et de façon plus détaillée dans le manuel de l'Inventaire professionnel, permet de s'informer rapidement sur les différentes professions définies par leurs structures spécifiques d'intérêts professionnels, et à laquelle sont ajoutées les tendances significatives obtenues par les profils typiques du « Personnel » que nous présenterons plus loin. Cette classification sera éditée par J.-P. Descombes prochainement dans son *Manuel du Kuder-Professionnel*.

Les profils que nous allons présenter sont américains et n'ont pas pu être vérifiés dans nos pays. On ne saurait donc les utiliser sans la plus grande prudence.

T. 7. — Profils d'hommes de différents groupes professionnels américains (en centiles) - Inventaire personnel de Kuder

Professions	N	A	B	C	D	E	Tendances + ou -
Comptables	97	48	41	54	65**	60**	D + E +
Exp.-comptables	30	50	48	59	75**	55	D +
Edit. écrivains, reporters	29	51	33 -	73**	46	71**	B - C + E +
Clergé	33	70**	60*	87**	70**	54	A + B(+) C + D +
Professeurs	20	49	53	81**	80**	61	C + D +
Ingénieurs	107	51	46	52	61**	52	D +
Ing. génie civil	22	36	46	43	65	52	
Ing. industriels	24	74**	47	62	56	56	A +
Avocats et juges	231	53	32 - -	73**	51	83**	B - C + E +
Méd.-chirurg.	210	42 - -	46	65**	64**	43	A - C + D +
Méd. praticiens	77	38 - -	48	68**	71**	40 -	A - C + D + E(-)
Chirurgiens	23	48	38	49	47	53	
Prof. éc. sec.	82	60*	56*	52	73**	49	A(+) B(+) D +
Direct. d'écoles	215	63**	49	76**	70**	70**	A + C + D + E +
Com. en gros	84	58	39	45	37	66*	E(+)
Prés. et secrét.	116	55	38 -	53	54	66**	B(-) E +
Présidents	23	68*	29 -	67*	46	74**	A(+) B(-) C(+) E +
Vice-présidents	20	52	29 -	49	32 -	71*	B(-) D(-) E(+)
Chefs de service	45	56	46	52	60	62**	E +
Com. et indust.	31	50	48	47	44	60	
Com. de product.	20	54	30 -	54	55	63	B(-)
Vente et distrib.	62	72**	34 - -	54	52	66**	A + B - E +
Banques et assur.	26	69**	36	50	46	69**	A + E +
Entrepreneurs	22	47	37	41	45	53	
Compt. et cais.	30	53	48	58	63	51	
Facteurs	20	46	47	47	39	41	
Agents d'assur.	117	71**	38 - -	54	45	68**	A + B - E +
Hommes d'af.	20	54	34	51	50	71**	E +
Vendeurs	35	59	36	46	57	48	
Commerc. en gros mét. et mach.	20	57	39	50	45	68*	E(+)
Serv. de protect.	53	53	42	46	31 - -	63**	D - E +
Soldats, matelots, gardes	23	49	46	46	47	66**	E +
Agriculteurs	59	40 -	71**	32 - -	47	44	A(-) B + C -
Mécan. d'instr.	20	49	64*	38	37	30 -	B(+) E(-)
Mécan.-réparat.	54	51	54	32 - -	46	36 -	C - E(-)
Méc. en véhicules	26	49	59	30 - -	46	33 -	C - E(-)
Contremaîtres	195	61**	50	46	57*	51	A + D(+)
Contr. fabr. tabac	125	65**	50	53	62**	53	A + D +

- * Différence significative positive au seuil de 5%
- ** Différence significative positive au seuil de 1%
- Différence significative négative au seuil de 5%
- - Différence significative négative au seuil de 1%

T. 8. — Profils de femmes de différents groupes professionnels américains (en centiles)

Professions	N	A	B	C	D	E	Tendances + ou -
Profes. (collège)	34	65*	63*	68**	68**	54	A(+) B(+) C+ D+
Libraires	20	54	46	52	63	54	
Médecins et chirurgiennes	20	48	67*	68*	30	57	B(+) C(+)
Institutrices	316	53	53	44--	70**	39--	C-- D+ E--
Prof. éc. sec.	141	53	81**	52	66**	45-	B+ D+ E(-)
Prof. éc. de com.	36	57	58	56	60*	52	D(+)
Inst. éc. mén.	36	52	70**	35-	63**	29--	B+ C(-) D+ E--
Infirmières	28	43	55	44	48	38-	E(-)
Compt. et cais.	25	39	54	39	62*	50	D(+)
Secrétaires	41	46	45	46	49	55	
Sténo-dactylos	24	46	45	37	55	33-	E(-)
Ménagères	915	53	52	42--	58**	43--	C-- D+ E--

* Différence significative positive au seuil de 5 %

** Différence significative positive au seuil de 1 %

- Différence significative négative au seuil de 5 %

-- Différence significative négative au seuil de 1 %

Une grande partie de ces profils comportent des différences significatives. Elles résultent d'une recherche faite en 1949 par Mosier et Kuder (p. 231). Un total de 577 cas représentant 20 professions de niveaux différents a été comparé à un groupe de base de 450 sujets non sélectionnés. A l'échelle A, préférence pour les contacts sociaux, toutes les professions commerciales donnent des scores significativement plus élevés que le groupe de base, alors que les employés de bureau, qui participent généralement de façon moins active dans un groupe, ont des scores nettement plus bas à cette échelle, mais plus élevés à l'échelle B, préférence pour des situations stables et familières. A l'échelle C, les scores de profession de niveau supérieur sont significativement plus élevés que la moyenne, constatation que nous avons également faite dans notre recherche. Les agents d'assurances, les chefs de personnel, les instituteurs et, en général, tous les employés de bureau donnent des scores élevés à l'échelle D. A l'échelle E, rôle dirigeant, on retrouve finalement les professions de direction.

Dans les tableaux « Profils d'hommes et de femmes satisfaits dans leur profession », on retrouve les mêmes éléments. Les professions qui impliquent le contact avec autrui, donnent des scores plus élevés que la moyenne à l'échelle A, et plus bas à l'échelle B, les professions de niveau supérieur ont également des scores plus élevés à l'échelle C (domaine intellectuel), à l'échelle D (éviter des conflits) et à l'échelle E (rôle dirigeant), ce qui est illustré de façon nette par ces différents profils. Mais il apparaît également des différences entre des professions d'un même groupe. A l'échelle A par exemple, les ingénieurs

en génie civil n'ont qu'un centile de 36, mais les ingénieurs industriels en ont un de 74. Il y a également une différence considérable entre chirurgiens et médecins praticiens à l'échelle D, où les médecins donnent un centile de 71, les chirurgiens de 47 seulement. Il y a donc lieu de faire davantage de subdivisions.

Kuder a d'ailleurs essayé d'attaquer le problème de la différenciation à l'aide des fonctions discriminantes de Fisher. Cette technique est généralement utilisée pour combiner deux ou plusieurs mesures afin de différencier les groupes. Son application pour deux groupes est l'équivalent d'une solution fondée sur la corrélation multiple. On assigne une valeur arbitraire à tous les membres d'un groupe (par exemple 0) et une valeur différente (par exemple 1) au second groupe. On cherche alors par corrélation multiple la pondération des variables qui prédira le mieux le critère (valeur 0 ou 1).

Cette méthode a été appliquée à un groupe d'avocats, en formant un groupe A avec 115 sujets et un groupe B avec 116 sujets. Le groupe A a été utilisé pour développer une équation et le groupe B pour contrôler le critère. Dans le groupe A, 7.8 % obtiennent des scores au-dessous de la moyenne du groupe de base ; dans le groupe B, 11.2 %. La distribution des deux groupes est présentée sous forme de figures qui sont presque identiques. De ce résultat, il apparaît que l'équation est presque aussi effective si on l'utilise pour un nouveau groupe.

Comme nous aurons l'occasion de discuter ce problème en détail pour la technique des fonctions discriminantes, nous n'insisterons pas davantage et ne reporterons pas ici ces données qui, de toute façon, ne sont que d'une valeur relative pour notre population. Kuder pensait pouvoir appliquer cette technique à différentes professions.

2. L'ADAPTATION FRANÇAISE DE L'INVENTAIRE DE PRÉFÉRENCES PERSONNELLES DE KUDER

L'emploi d'un inventaire pour l'analyse de traits présente l'avantage d'éliminer toute subjectivité de l'observateur et de soumettre les sujets aux mêmes conditions. En plus, il nous fournit la possibilité de quantifier les traits. Nous avons choisi l'Inventaire personnel de Kuder qui est pratiquement le seul questionnaire de personnalité destiné à l'orientation professionnelle.

Vers la fin de 1961 et spécialement en 1962, nous avons traduit le « Kuder Preference Record Personal » en français sous le titre de : « Inventaire de préférences personnelles de Kuder », mais en pratique nous le désignons par le « Personnel ». Une première expérience permet de vérifier que les questions posées étaient accessibles à des jeunes gens de 15 ans. Au cours de la traduction, nous avons modifié quelques

questions qui ne correspondaient pas à nos coutumes, tout en essayant de conserver le sens des questions.

Les principes qui nous ont guidé pour l'adaptation de cet inventaire correspondent à ceux de Kuder :

1. Conserver une forme stable d'items pour que la corrélation de l'item avec d'autres mesures soit relativement indépendante de la position de l'item à l'intérieur du test.
2. Construire les échelles de telle sorte qu'elles soient indépendantes les unes des autres.
3. Maintenir la cotation aussi simple que celle élaborée par Kuder.
4. Nous avons en plus le souci de raccourcir le questionnaire sans affecter sa fidélité ni sa validité.

Dans sa forme originale, cet inventaire est composé de 168 triades, c'est-à-dire de 168 groupes de trois questions. Le mode de réponse est celui du choix forcé. Le sujet doit choisir parmi un groupe de trois questions celle qu'il aime le plus et ensuite celle qu'il aime le moins. Sur la feuille de réponse, on marque sous P (le plus) la question préférée (a, b, c) sous M (le moins) la question rejetée.

Exemple : Ecouter une discussion sur la politique . . . a
Prendre part à une discussion politique . . . b
Prendre la direction d'une discussion politique c

Supposons qu'un sujet préfère l'activité c. Sur la feuille de réponse, il noircira l'emplacement de la colonne P en face de la ligne c.

Supposons encore qu'il rejette l'activité a. Dans ce cas, il noircira l'emplacement de la colonne M en face de la ligne a.

a) Principe de notation de Kuder

Le fait qu'un sujet choisisse ou rejette toujours le même type d'action permet de quantifier la précision du trait sous-jacent. Mais, pour pouvoir comparer les résultats individuels aux normes, il faut d'abord connaître le système de notation proposé par l'auteur.

Etant donné qu'il s'agit de triades, le sujet doit faire trois comparaisons. Il compare d'abord la première activité avec la seconde, ensuite la première avec la troisième, et enfin la seconde avec la troisième. En dernier, il doit donner deux réponses à chaque triade : une pour l'activité acceptée, l'autre pour celle rejetée.

Pour reprendre l'exemple précédent, l'analyse d'items de cette triade indique une corrélation positive entre la question c et l'échelle E (rôle dirigeant). La question b a également une corrélation positive avec l'échelle E, mais plus faible. La question a a une corrélation

élevée avec cette échelle, mais négative. Kuder propose alors de donner :

- 2 points à la question *c* si celle-ci est préférée aux deux autres (réponse *c* sous P) ;
- 1 point si celle-ci n'est préférée qu'à l'une des deux autres (réponse en blanc) ;
- 0 point si la question *c* est rejetée par rapport aux deux autres (réponse *c* sous M).

Pour graduer les réponses données aux trois questions, selon que celles-ci sont considérées comme préférées, intermédiaires ou rejetées, on attribue donc 2 points si la question est préférée, 1 point si elle est laissée en blanc et 0 point si elle est rejetée. Ce total est obtenu à l'aide de la grille de correction qui laisse apparaître 1 point pour la réponse P à la question qui fait partie de l'échelle et 1 point pour la réponse M à chacune des deux autres questions.

b) Campagne 1962

Lorsque cette traduction fut terminée, nous commençâmes l'étude interne du test dans le but de le raccourcir. Nous avons d'abord vérifié, sur un groupe restreint de jeunes gens de 15 ans, la compréhension des questions. Ensuite, à partir de 1962, nous avons pris des contacts dans nos régions pour obtenir un échantillon représentatif de jeunes gens de 15 ans. Nous avons essayé de nous rapprocher de la répartition de l'échantillon représentatif déjà utilisé pour la BGA. Les proportions pour la BGA étaient les suivantes :

T. 9. — Population de base (15 ans)

	Degré primaire	Degré secondaire	Total
Zone urbaine	27 %	44 %	71 %
Zone rurale	17 %	12 %	29 %
Total	44 %	56 %	100 %

Les nôtres sont :

	Degré primaire		Degré secondaire		Total	
	N	%	N	%	N	%
Zone urbaine	114	30.8	130	35.1	244	65.9
Zone rurale	78	21	48	13.1	126	34.1
Total	192	51.8	178	48.2	370	100

Filles 370	Degré primaire		Degré secondaire		Total	
	N	%	N	%	N	%
Zone urbaine . . .	107	28.9	126	34.1	233	63
Zone rurale . . .	96	25.9	41	11.1	137	37
Total	203	54.8	167	45.2	370	100

Dans l'ensemble, ces proportions correspondent bien aux proportions désirées.

c) L'analyse des Items

Nous supposons que les propriétés statistiques de la loi normale (courbe de Laplace et Gauss) sont assez connues des psychologues et orienteurs pour que l'on puisse négliger une présentation détaillée de ces caractéristiques. Notons seulement que la distribution des échelles était normale. Nous avons commencé à construire des barèmes provisoires en centiles à partir des résultats de 370 garçons et de 370 filles déjà mentionnés. Nous ne présentons pas ces étalonnages étant donné qu'ils ne sont utiles que pour la suite des opérations.

Nous avons ensuite procédé à l'analyse d'items : elle consiste à corrélérer chaque item avec la note totale de chaque échelle de l'inventaire. Chaque item qui présente une corrélation significative avec le critère — chez nous les échelles A, B, C, D et E — est retenu pour la construction de l'inventaire. La méthode statistique la plus simple selon T. L. Kelley consiste à comparer les 27 % de sujets supérieurs et les 27 % inférieurs de la distribution de l'échelle en question (J. C. Flanagan, p. 674-680). C'est cette proportion qui permet d'obtenir la meilleure fidélité des résultats d'un échantillon à un autre, et cela dans la plupart des cas. Une deuxième simplification est possible, en choisissant le nombre total de sujets de telle sorte que le 27 % soit un multiple de 10. C'est la raison de notre choix de 370 sujets, puisque le 27 % de 370 égale 100, et par conséquent les fréquences correspondent au pourcentage des 100 sujets. Notre analyse d'items a donc porté sur les résultats extrêmes (supérieurs et inférieurs) à chacune des échelles. On a ainsi obtenu le pourcentage de réponses positives et de réponses négatives (P et M) à chacun des items du test, pour chacun de ces groupes extrêmes. En comparant ensuite les pourcentages de réponses P et M obtenues pour un item dans les deux groupes extrêmes d'une échelle, on obtient à l'aide de la table de transformation de Flanagan l'indice de corrélation de cet item avec l'échelle considérée. Nous indiquons ci-dessous la marche à suivre pour le calcul de ces indices à l'aide de la « Test Scoring Machine » IBM 805 de l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel.

Marche à suivre

1. Constituer un échantillon représentatif de 370 garçons et de 370 filles.
2. Faire l'étude séparément pour les garçons et pour les filles.
3. Pour chaque groupe, marquer les feuilles de réponse des 100 sujets qui sont dans les 27 % supérieurs et de ceux qui sont dans les 27 % inférieurs de la distribution de chaque échelle. Le tri est facilité si l'on marque les notes du groupe supérieur, par exemple d'un trait rouge, celles du groupe inférieur d'un trait bleu.
4. Retirer du paquet de 370 feuilles celles qui n'ont aucun trait rouge ou bleu.
5. Faire un tableau de connexion pour les 90 premières questions (+ et - à des compteurs adjacents). Ce nombre de 90 questions est déterminé par le fait que la machine ne peut enregistrer que 90 items à la fois. Nos feuilles de réponses sont construites de telle sorte qu'il faut 12 passages par feuille pour enregistrer tous les items (108×6) d'une seule échelle.
6. Trier les feuilles pour sortir le groupe supérieur et inférieur pour la première échelle A.
7. Passer le groupe supérieur (100 feuilles), puis le groupe inférieur pour les 90 premiers items, pour les 90 suivants ainsi de suite, jusqu'à la fin de la première page.
8. Passer les mêmes groupes pour les questions correspondant à l'autre côté de la feuille de réponse.
9. Trier les feuilles pour sortir le groupe supérieur et inférieur de la deuxième échelle et répéter ce procédé pour le reste des échelles.

Après la passation de 100 feuilles pour 90 items du groupe supérieur ou du groupe inférieur, il faut introduire une feuille spéciale dans la machine électronique, qui imprime ensuite la fréquence de chaque item sous forme de petits traits sur cette feuille. Un système de coordonnées permet de lire facilement la fréquence des réponses à chaque item, en pourcentage. On recopie ensuite ce chiffre sur une liste récapitulative destinée au calcul des corrélations de chaque item avec la note totale de l'échelle.

L'étape suivante consiste à trouver l'indice de corrélation item-échelle à l'aide de la table de transformation de Flanagan déjà mentionnée. Comme il y a 6 possibilités de réponse à chaque triade et comme il faut calculer l'indice de corrélation entre P et M, on obtient 6 indices de corrélation par triade. Comme nous avons 5 échelles et 168 triades, le nombre total d'indices de corrélation est : 6 indices par triade \times 5 échelles \times 168 triades = 5040.

Une fois obtenus ces indices de corrélation items-échelles, il faut choisir les items les plus valables. Il faut garder ceux qui sont le plus en rapport avec l'une des échelles et qui sont peu liés aux autres échelles. Comme critère, nous avons fixé un indice de corrélation minimum de .30 avec l'échelle considérée et une différence d'au moins 10 points avec l'indice de corrélation suivant.

Il arrive parfois que deux questions d'une triade aient une corrélation supérieure à .30 avec la même échelle. Dans ce cas, nous en tenons compte lors de la construction des grilles.

Dans la forme originale, la répartition des questions entre les différentes échelles est la suivante :

T. 10. — Répartition des questions entre les différentes échelles

	Echelles				
	A	B	C	D	E
Ancienne forme	33	34	32	39	38
Nouvelle forme	25	25	25	22	24

Grâce à cette analyse d'items, nous sommes parvenus à raccourcir l'inventaire de 68 triades en supprimant celles qui n'avaient pas de corrélations suffisantes.

Nous verrons plus tard que malgré cette réduction du nombre de triades, les coefficients d'homogénéité et les corrélations entre la nouvelle et l'ancienne forme ont une corrélation suffisante avec les échelles respectives.

d) L'homogénéité

Pour calculer les coefficients d'homogénéité, nous avons utilisé la méthode « Split-half » qui consiste à diviser les items faisant partie d'une échelle en deux groupes pour étudier la corrélation entre les deux moitiés de cette échelle. Nous avons construit deux grilles pour chaque échelle, l'une avec les questions paires, l'autre avec les questions impaires. Un coefficient élevé entre les questions paires/impaires d'une même échelle signifie qu'elles mesurent bien le même trait.

Le système de cotation que nous utilisons n'est pas toujours identique à celui de Kuder du fait que nous avons gardé quelques triades dont deux questions sont positivement corrélées avec le trait étudié, ce qui n'est pas le cas dans la forme originale.

L'échantillon stratifié que nous avons utilisé est constitué de 200 garçons et 200 filles. Après correction des feuilles de réponses à l'aide des nouvelles grilles, nous avons calculé la corrélation entre les deux moitiés de chaque échelle à l'aide de la formule de Spearman-Brown. Kuder utilisait pour son calcul la formule Kuder-Richardson IV (G. F. Kuder, p. 151-161, G.-A. Lienert, p. 222). Les coefficients d'homogénéité de Kuder pour l'inventaire personnel sont :

T. 11. — Coefficients d'homogénéité du Kuder-Personnel (enquête américaine)

N	Groupes	Echelles				
		A	B	C	D	E
1000 hommes du groupe de base . . . . .		.89	.83	.84	.77	.85
532 femmes du groupe de base . . . . .		.89	.84	.81	.76	.85
100 étudiants . . . . .		.88	.88	.85	.88	.80
100 étudiantes . . . . .		.84	.88	.82	.84	.87
110 gymnasiens . . . . .		.89	.81	.84	.86	.81
146 gymnasiennes . . . . .		.81	.79	.82	.85	.80

Ces coefficients sont élevés puisqu'ils sont compris entre .76 et .89. Voici les coefficients d'homogénéité de notre enquête :

T. 12. — Coefficients d'homogénéité du Kuder-Personnel (enquête neuchâteloise)

N Groupes	Echelles				
	A	B	C	D	E
200 garçons . . . . .	.75	.78	.75	.73	.81
200 filles . . . . .	.74	.69	.71	.70	.69

Ces coefficients ont été obtenus après correction par la formule de la double longueur. Nos résultats sont plus bas que ceux de Kuder, ce qui n'est pas surprenant étant donné que les échelles ont été raccourcies. Ils sont cependant suffisamment élevés pour que le questionnaire abrégé puisse être utilisé dans la pratique.

e) La corrélation entre la nouvelle et l'ancienne forme de l'inventaire personnel

Après avoir corrigé toutes les feuilles de réponses à l'aide des nouvelles grilles, il nous a paru intéressant de calculer la corrélation entre les échelles de la nouvelle et de l'ancienne forme, pour obtenir un autre moyen de contrôle. Nous avons utilisé un échantillon représentatif de 200 garçons et obtenu les coefficients de corrélation suivants :

T. 13. — La corrélation entre la nouvelle et l'ancienne forme du Kuder-Personnel

N Groupe	Echelles				
	A	B	C	D	E
200 garçons . . . . .	.90	.87	.90	.86	.90

f) La construction de la nouvelle forme de l'inventaire personnel

Nous avons construit des grilles selon les données de l'analyse d'items de telle sorte qu'elles soient utilisables pour la correction à la main, ou la correction à la machine. En même temps, nous avons fait imprimer de nouvelles feuilles provisoires que nous avons présentées sous une forme facile à corriger. L'ancienne forme devait être corrigée des deux côtés, mais l'abréviation de l'Inventaire nous a permis de n'utiliser qu'un seul côté, ce qui est beaucoup plus agréable et permet un gain de temps. Le côté resté blanc a servi à l'impression d'un profil dont les valeurs sont exprimées en centiles. Dans une prochaine édition, nous indiquerons également les valeurs en notes standard.

g) La correction de la nouvelle forme de l'inventaire personnel

La correction de la nouvelle forme a été faite sur un échantillon stratifié de 369 garçons et de 360 filles. Après vérification de la normalité des distributions de toutes les échelles, nous donnons ci-après les moyennes et l'écart-type.

T. 14. — Les moyennes et l'écart-type des nouvelles échelles du Kuder-Personnel

369 garçons de l'école primaire et secondaire	Echelles				
	A	B	C	D	E
Moyennes	19.6	25.2	21.8	23.6	20.3
Ecarts-types	7.2	6.6	7.2	6.9	6.4

360 filles de l'école primaire et secondaire	Echelles				
	A	B	C	D	E
Moyennes	18.4	25.1	23.1	16.7	17.1
Ecarts-types	7.4	7.1	7.1	6.1	6.4

La distribution est unimodale pour les garçons et les filles de l'école primaire et secondaire, sauf pour l'échelle C (domaine intellectuel). Il existe en effet une relation logique et empirique entre l'intérêt intellectuel et le niveau de performance. Etant donné que la population comporte des sujets de niveau primaire et des sujets de niveau secondaire, les deux courbes pour l'échelle C ne sont pas superposables, ce qui entraîne la bimodalité de la courbe résultante. Aux échelles D (situation de conflit) et E (rôle dirigeant), la moyenne des filles est significativement plus basse que celle des garçons.

h) L'étalonnage des nouvelles échelles

La table que nous présentons ci-après a été construite à l'aide des feuilles recorrigées de l'enquête primitive. Nous la présentons sous forme de centiles, en partant des distributions normales. Le procédé pour y parvenir est simple. Pour les filles, nous avons par exemple 360 cas. En divisant ce nombre par 10 on obtient le rang du centile 10, ce qui indique que 36 cas se trouvent entre 1 % et 10 %. Le centile 20 s'obtient en y ajoutant les 36 cas suivants, et ainsi de suite jusqu'au centile 100. Il serait également possible de calculer le rang pour chaque résultat, mais la sensibilité de ces inventaires n'est pas assez grande pour justifier ce genre d'étalonnage. Nous avons seulement indiqué ces rangs pour les centiles de 5 en 5.

T. 15. — *Nouvel étalonnage du Kuder-Personnel*
(Forme révisée 1963/64)

Garçons N = 369 (G) prim. et sec.

Filles N = 360 (F) prim. et sec.

Cent.	A		B		C		D		E	
	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F
100	37+	38+	46+	43+	47+	44+	42+	37+	43+	43+
95	32	31	37	38	35	39	36	31	33	28
90	29	29	35	35	31	35	33	27	30	28
85	27	27	33	33	30	31	31	25	28	23
80	28	28	32	32	29	29	29	24	27	22
75	25	24	30	30	27	27	28	22	26	—
70	24	23	29	29	25	26	27	21	25	21
65	23	22	28	28	24	25	—	20	24	20
60	22	21	27	27	23	24	26	19	23	19
55	21	20	—	—	—	—	25	18	22	18
50	20	19	26	26	22	23	24	17	21	17
45	19	17	25	25	21	22	23	—	20	—
40	18	18	24	24	20	21	22	16	19	16
35	17	15	23	22	19	20	—	15	—	15
30	16	14	22	21	18	19	21	14	18	14
25	15	13	21	20	17	—	19	—	17	13
20	14	12	20	19	16	18	18	13	16	12
15	12	10	19	18	15	17	17	11	15	11
10	10	9	17	17	13	15	15	10	14	10
5	8	8	14	13	11	13	12	8	11	8
0	2	2	8	7	8	10	3	3	5	2

Signification des échelles :

- A = Préférence pour les contacts sociaux
- B = Préférence pour les situations stables
- C = Préférence pour le domaine intellectuel
- D = Préférence pour les situations de conflits
- E = Préférence pour le rôle dirigeant

ij) L'application pratique

Admettons qu'un garçon ait obtenu les scores bruts suivants à cet inventaire :

Echelles	A	B	C	D	E
Scores bruts	29	19	35	24	28

Les centiles correspondants sur la table ci-dessus sont :

Echelles	A	B	C	D	E
Centiles	90	15	95	50	85

Une brève interprétation de ces résultats (qui peuvent être reportés sur un profil) indique que nous avons à faire à un jeune homme

qui aimerait collaborer et rencontrer des personnes (échelle A). Dans cette participation sociale, il aimerait prendre un rôle dirigeant (E) sans faire preuve d'une attitude agressive (D). Son intérêt pour le domaine intellectuel est très marqué.

Kuder propose de n'interpréter que des tendances dépassant le centile 75 ou 25, indiquant des préférences ou des aversions marquées. Ces limites sont arbitraires, mais peuvent être rendues plus exactes si l'on connaît les moyennes des profils professionnels. Comme ces préférences sont bipolaires, il y a lieu d'interpréter également les centiles bas : par exemple un centile de 20 à l'échelle A indiquerait que ce sujet n'aime pas les activités impliquant trop de contact social. Retenons également qu'un score élevé à l'échelle A est souvent accompagné d'un score bas à l'échelle B.

Les résultats ci-dessus ne permettent cependant pas de prédire le niveau de performance de ce sujet, d'où la nécessité de connaître les aptitudes et les intérêts.

]] Contrôle du choix professionnel des sujets de l'enquête primitive

Vers la fin de l'année 1963, nous avons envoyé à 600 sujets ayant passé l'Inventaire personnel un questionnaire très simple, leur demandant l'activité privée qu'ils exerçaient à ce moment, et de nous dire s'ils étaient contents de leur choix. De ces 600 sujets, 430, soit 71.6 % ont répondu en l'espace d'un mois. 221 réponses ont été données par les filles, 209 par les garçons. Notre intention était de mettre ces réponses en rapport avec les données recueillies à l'aide de l'Inventaire personnel. Mais c'était un nombre beaucoup trop restreint pour former des groupes professionnels, même en obtenant des réponses de ceux qui n'avaient pas encore manifesté.

k) Une analyse factorielle

Ces données que nous ne présentons pas pour le moment nous ont servi cependant à retrouver 120 sujets (60 garçons et 60 filles) ayant passé tous les tests (BCA, BGA-Intérêts, Kuder-Professionnel, Kuder-Personnel). Nous avons alors fait par intérêt une analyse factorielle de la batterie entière, qui a abouti à sept facteurs orthogonaux.

T. 17. — Analyse factorielle (N = 120 / BGA, BGA-Intérêts, Kuder-Professionnel, Kuder-Personnel)

Facteurs	I	II	III	IV	V	VI	VII
1. Sexe	—	-77	—	—	—	—	—
2. Contacts sociaux	—	—	—	—	—	42	—
3. Situations stables	—	—	—	—	—	—	—
4. Domaine intellectuel	—	—	—	—	—	—	-58

<i>Facteurs</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>
5. Situations de conflits	—	57	—	—	—	—	—
6. Rôle dirigeant	—	71	—	—	—	—	—
7. Plein air	—	—	—	—	—	-73	—
8. Mécanique	—	48	—	—	—	-54	—
9. Numérique	—	40	—	—	—	—	—
10. Scientifique	—	51	—	—	—	—	—
11. Persuasif	—	—	—	—	—	—	50
12. Artistique	—	—	—	—	—	—	-48
13. Littéraire	—	—	—	—	—	—	(-33)
14. Musical	—	—	—	—	—	—	—
15. Service social	—	—	—	—	—	—	—
16. Bureau	—	—	—	—	—	56	53
17. Corporel	—	—	56	—	—	—	—
18. Scientifique	—	47	47	—	—	—	—
19. Social	—	—	48	—	—	—	—
20. Culturel	—	—	57	—	—	—	-44
21. Humanitaire	—	—	81	—	—	—	—
22. Larg. intérêt	—	—	59	—	—	—	—
23. Etroit. intérêt	—	—	(39)	—	—	—	—
24. Verbal (9)	63	—	—	—	—	—	—
25. Raisonnement (10)	57	—	—	—	—	—	—
26. Rais. arithm. (15)	40	—	—	—	—	—	—
27. Calcul numérique (4)	50	—	—	—	—	—	—
28. Développ. volumes (12)	73	—	—	—	—	—	—
29. Formes à recomposer	73	—	—	—	—	—	—
30. Formes à appareiller (14)	68	—	—	—	—	—	—
31. Outils identiques (1)	54	—	—	—	—	—	—
32. Collationnement (2)	53	—	—	50	—	—	—
33. Barrage de H (6)	—	—	—	42	61	—	—
34. Traits (11)	—	—	—	—	76	—	—
35. Tapping (16)	—	—	—	—	51	—	—
36. Assemblage rivets (19)	—	—	—	66	—	—	—
37. Démontage rivets (20)	—	—	—	67	—	—	—
38. Déplacement (17)	—	—	—	63	—	—	—
39. Retournement (16)	—	—	—	66	—	—	—

.01 r = 49

.05 r = 35

1) L'interprétation de l'analyse factorielle

Les sept facteurs isolés sont :

Facteur I (21 % de la variance) : Facteur général de la BGA

Il regroupe toutes les épreuves papier-crayon de la BGA et correspond aux facteurs I et II, ou *a* et *b* de l'analyse de second ordre du manuel de la BGA. La plus forte saturation était dans les épreuves spatiales.

Facteur II (17 % de variance) : Facteur masculinité-féminité

C'est la variable sexe qui présente la plus forte saturation. Il convie surtout les intérêts personnels et professionnels généralement associés à cette dimension : préférence pour des situations de conflits (D) et rôle dirigeant (E) du Kuder-Personnel que l'on pourrait intituler « masculinité », ainsi que les intérêts mécaniques, scientifiques numériques du Kuder-Professionnel. Le groupe des garçons se distingue de celui des filles de façon significative dans cette dimension, ce qui correspond aux études antérieures.

Facteur III (15 % de variance) : Facteur général du questionnaire BGA-Intérêts

Il est surprenant de voir regroupés tous les facteurs de ce questionnaire, étant donné sa factorisation. Ceci est sans doute dû à l'influence d'un facteur extérieur, « l'acquiescence », puisque les réponses sont du type « oui-non » à choix forcé.

Facteur IV (15 % de la variance) : Facteur dextérité digitale et manuelle

Il correspond au facteur IV du manuel de la BGA et groupe toutes les épreuves avec appareils, avec en plus des saturations dans les épreuves : collationnement et barrage de H.

Facteur V (11 % de la variance) : Facteur rapidité motrice

Il est semblable au facteur III et c du manuel de la BGA.

Facteur VI (11 % de la variance) : Facteur intérêt pour le commerce

Il correspond au facteur ainsi dénommé par Guilford qui se définit par le goût des travaux administratifs (bureau) et les relations d'affaires (contacts sociaux). Dans notre analyse, on constate en plus une « aversion » pour les travaux manuels. On pourrait dire que c'est un facteur d'aspiration « col blanc » par opposition au « col bleu ».

Facteur VII (10 % de la variance) : Facteur intérêt pour les affaires

Il correspond également à un facteur ainsi nommé par Guilford, qui le définit par le goût des travaux administratifs, la vente et la publicité (persuasif). Avec, en plus dans notre analyse, une aversion pour le « domaine culturel ». Cette dimension pourrait opposer ceux qui désirent continuer leurs études à ceux qui aspirent à un gain immédiat.

Cette analyse a permis de dégager trois facteurs de la BGA : le facteur général (papier-crayon), la dextérité et la rapidité motrice. De plus, elle dégage un facteur « questionnaire d'Intérêts-BGA » que nous avons essayé d'expliquer par l'influence de l'acquiescence, et trois

facteurs du Kuder-Personnel et du Kuder-Professionnel : le facteur masculinité-féminité groupant un facteur masculinité du « Personnel » et un facteur « intérêt technique et scientifique » du « Professionnel », en outre un facteur pour le commerce opposant ceux qui désirent être « col blanc » à ceux qui désirent être « manuel », et un facteur d'intérêt pour les affaires opposant ceux qui désirent un gain immédiat à ceux qui préfèrent continuer leurs études.

Notons encore un fait que l'on connaît déjà, c'est l'absence de liaison entre les aptitudes et les intérêts.

m) Campagne 1964

Le relevé des voies de formation des 209 garçons et des 221 filles ayant répondu à notre questionnaire ne permettait pas de former des groupes professionnels suffisamment représentatifs et différenciés pour continuer nos recherches. Nous avons retenu de la campagne de 1963 les sujets masculins qui suivaient une formation gymnasiale ou commerciale, soit 49 gymnasiens et 36 de formation commerciale. Ce nombre est suffisant pour que les moyennes établies soient raisonnablement stabilisées ; mais, par la suite, nous essayerons de constituer des groupes mieux fournis.

Quant aux autres voies de formation, de nouveaux sujets étaient nécessaires que nous avons pu obtenir grâce à la compréhension de M. F. Werner, directeur de l'École complémentaire des arts et métiers de Neuchâtel, qui nous a permis de faire passer l'épreuve et de recueillir ainsi 870 protocoles de deux inventaires : « Personnel » et « Professionnel ».

n) La correction

Avant de commencer la correction de ces 1740 feuilles, nous avons procédé à un contrôle, afin d'éliminer celles qui n'avaient pas été remplies correctement et celles qui, par manque de temps, étaient remplies de façon lacunaire. Il nous est resté finalement 1600 feuilles. Après correction, nous avons transcrit les résultats pour le calcul des moyennes de chaque groupe professionnel. Nous présentons tout d'abord ces différentes moyennes sous forme de scores bruts et centiles pour l'Inventaire personnel.

Pour marquer les différences apparentes entre les groupes professionnels dans le tableau qui suit, nous avons choisi le centile 65 ou plus comme indicateur d'une préférence marquée positivement, et le centile 35 ou moins comme indicateur d'une préférence marquée négativement.

T. 18. — *Kuder-Personnel / Moyennes des groupes professionnels en scores bruts / 1964*

<i>Professions</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>N</i>
Gymnase littéraire	19.56 ¹ 47 ²	25.17 46	26.05 72	21.00 30	21.50 53	18
Gymnase scientifique	18.42 42	26.05 50	26.54 73	23.92 49	23.87 64	24
Gymnase pédagogique	18.57 42	27.14 60	23.57 63	19.28 26	21.14 51	7
Moyenne form. gymnasiale	18.86 45	25.88 50	25.94 72	22.18 41	21.88 54	49
Ecole de commerce	22.76 63	23.76 44	23.53 63	24.65 53	24.41 67	17
Apprentis de commerce	19.21 47	25.79 48	24.28 66	18.28 22	19.00 40	19
Moyenne form. commerce	20.89 54	24.83 44	23.92 63	21.28 31	21.56 53	36
Techniciens	17.64 38	24.91 45	24.18 66	23.91 49	18.37 34	11
Mécaniciens	19.25 47	24.92 45	21.19 46	25.64 58	19.47 43	148
Mécaniciens auto	21.02 55	22.89 34	20.72 43	26.39 77	20.21 46	79
Electriciens	18.34 42	25.00 45	20.78 43	25.58 57	20.70 48	114
Courant faible	19.48 47	25.54 47	23.52 63	24.39 53	20.41 46	48
Moyenne formation technique	19.32 47	24.61 44	21.34 47	25.97 59	20.05 45	400
Dessinateurs machines	18.22 42	24.57 44	26.04 72	24.51 53	20.24 46	72
Dessinateurs bâtiment	19.33 47	24.79 44	28.45 77	20.64 27	20.03 45	62
Dessinateurs génie civil	20.52 53	24.98 45	24.74 67	24.98 55	22.63 57	46
Moyenne form. dessin techn.	19.19 48	24.75 44	26.54 74	23.09 45	20.78 48	130
Compositeurs-typographes	18.70 43	23.15 35	25.07 70	24.85 54	19.14 41	68
Conducteurs-typographes	20.03 50	22.39 32	21.34 46	25.15 56	19.95 45	61
Moyenne form. typographes	19.34 47	22.79 34	23.28 61	24.99 55	19.53 43	127
Serruriers	20.40 53	27.80 64	22.55 55	19.15 26	19.95 45	20
Ferblantiers-appareilleurs	18.40 43	25.92 50	21.02 45	26.88 67	18.24 32	50

¹ Score brut

² Centile

<i>Professions</i>	A	B	C	D	E	N
Peintres, menuisiers . . .	17.00 35 ¹	26.10 50	20.10 40	22.00 40	18.70 37	10
Moyenne formation bâtiment	18.72 44	26.41 55	21.29 46	24.34 52	18.72 37	80
Bouchers	21.47 57	24.21 42	21.42 47	24.89 54	20.84 48	19
Cuisiniers	20.41 53	24.54 43	21.48 47	22.44 43	17.97 27	39
Confiseurs	16.92 34	26.83 57	21.25 45	22.16 41	19.33 42	12
Moyenne form. alimentation .	20.10 50	24.84 44	21.41 47	23.06 45	18.98 38	70
Divers	19.10 45	24.25 42	19.60 37	24.85 54	19.65 43	20
Moyenne totale	19.34 47	24.63 47	22.93 58	24.56 53	20.07 45	982

¹ Score brut ² Centile

o) Brève interprétation des profils du Kuder-Personnel de l'enquête neuchâteloise

On peut constater que ces profils typiques ne sont pas aussi différenciés que les profils américains. Ceci tient essentiellement au fait que nos groupes correspondent plutôt à des voies de formation qu'à des groupes professionnels différenciés. Des recherches ultérieures permettront de faire des comparaisons plus détaillées.

L'échelle A (contacts sociaux) ne discrimine presque pas les différents groupements professionnels, sauf l'école de commerce, où la tendance positive est significativement plus élevée que dans d'autres groupements. Des différences significatives se trouvent également chez les peintres, menuisiers (bâtiment) et chez les confiseurs. Ces groupes ont peu de préférence pour des situations exigeant des contacts sociaux. Cette échelle a plutôt une fonction discriminative intra-groupe que inter-groupe.

Il en est de même pour l'échelle B (situation stable et familière). L'échelle C (domaine intellectuel) indique cependant des différences sensibles. On peut en déduire que les scores sont plus élevés pour les professions de niveau supérieur que pour celles de niveau inférieur, c'est-à-dire qu'il y a une relation empirique entre le niveau professionnel et la préférence pour le domaine intellectuel. Un exemple assez net est donné par la différence entre les mécaniciens praticiens et les mécaniciens techniciens. Pour les premiers, le centile est de 46 ; pour les derniers, il est de 66. La formation gymnase littéraire, gymnase scientifique, gymnase pédagogique, commerce, les techniciens,

les dessinateurs techniques et les typographes donnent des scores significativement plus élevés que les formations pratiques.

A l'échelle D (situation de conflits), qui implique une certaine agressivité, on constate des différences marquées entre les professions plutôt intellectuelles et les professions manuelles. La plus grande différence se trouve entre les apprentis de commerce ($C = 22$) et les mécaniciens sur autos ($C = 77$). A l'échelle E (rôle dirigeant) les scores sont de nouveau sensiblement plus élevés pour les professions de niveau supérieur que pour les professions de niveau inférieur.

En grandes lignes, ces données correspondent à celles obtenues par le professeur Kuder.

Nous allons maintenant faire des études plus détaillées à l'aide de la technique des fonctions discriminantes. Mais, avant de présenter ces différentes recherches, une brève introduction à cette technique est nécessaire afin de comprendre les étapes qui vont suivre.

CHAPITRE V

La méthode des fonctions discriminantes

1. INTRODUCTION

Les fonctions discriminantes servent à classer des sujets dans de grandes catégories (professionnelles) à partir d'un ensemble de données qui, dans notre cas, correspondent aux scores bruts ou standardisés des instruments de mesure que nous venons de présenter. Cette étape importante se nomme la catégorisation, dont les procédés mathématiques ont été adaptés à l'orientation professionnelle par l'Institut de Psychologie de Neuchâtel et spécialement par J. Cardinet.

Le cas à plusieurs variables et plusieurs groupes a déjà été étudié par RAO qui proposa une technique différentielle en démontrant le théorème : Affecter chaque individu au groupe où son ensemble de notes est le plus vraisemblable minimisera le nombre théorique d'erreurs de classification. A. Lubin conclut dans son rapport (p. 69) « que RAO a prouvé par cette méthode que toutes les méthodes actuellement utilisées pour le psychodiagnostic, la notation d'ensemble ou de profil, etc., sont inférieures ou au mieux égales à celles de RAO et que sur le plan théorique le problème de la classification est complètement résolu ». En ce qui concerne la pratique, c'est l'étude des résultats réels qui peut nous renseigner sur la valeur des discriminateurs utilisés.

a) Les différents critères à respecter pour le calcul des fonctions discriminantes sont :

1. L'utilisation d'instruments si possible psychométriques, indépendants l'un de l'autre, dont l'ensemble englobe les dimensions essentielles que nous avons précédemment discutées, pour garantir une bonne discrimination entre les différents groupes professionnels. Puisque chaque instrument que nous avons utilisé est factorialisé et que les critères de fidélité et de stabilité sont contrôlés, les conditions évoquées sont remplies.

2. La constitution, à l'intérieur de la population générale, de groupes relativement homogènes. Elle a été possible par le calcul des distances de Mahalanobis (D^2), mais elle peut aussi se faire de façon arbitraire par l'emploi des groupes professionnels disponibles. La distribution de chaque groupe devrait être multi-normale ; si ce n'est pas le cas, il faut essayer de la transformer.

Si ces différentes conditions sont remplies, on peut considérer les divers tests comme des axes de référence d'un espace à n dimensions. Un groupe homogène formera dans l'espace un nuage, dont la concentration sera maximale au centre. Les fréquences des différents points se distribuent autour de ce centre, diminuent vers la périphérie et correspondent généralement à une distribution multinormale. Si nous possédons plusieurs groupes, nous aurons plusieurs centres de concentration maximale, dont le centre A correspondrait, par exemple, au groupe des gymnasiens, le centre B aux techniciens, le centre C aux commerçants. Si nous avons alors un sujet qui a passé les mêmes tests que les sujets des différents groupes professionnels, il occupera un certain point quelque part par rapport aux centres A, B, C point, dont les coordonnées sont définies par ses notes aux différents tests. Les fonctions discriminantes permettent alors de comparer les probabilités d'appartenance de ce sujet à chacun des groupes ou centres A, B, C, etc. Ainsi, on choisira en premier lieu la voie de formation où la probabilité sera la plus grande pour ce sujet, s'il n'y a pas de contre-indications.

Le calcul de probabilité revient donc à affecter chaque sujet à la catégorie où son ensemble de notes est le plus vraisemblable. Nous présentons encore une fois la dérivation mathématique de ces fonctions, car elles deviennent toujours plus importantes et nous verrons plus tard que les études comparatives qui peuvent se faire avec leur aide pour vérifier des hypothèses sont d'un intérêt spécial. Elles impliquent le calcul pour chaque groupe professionnel d'une série de coefficients dont on affectera les résultats bruts ou standardisés du sujet afin de comparer sa probabilité d'appartenance à chacun des groupes professionnels.

Le problème de la discrimination peut également être résolu par le moyen des variables canoniques, mais de façon moins exacte. Cette technique permet de déterminer le nombre minimum de dimensions nécessaires pour rendre compte des différences de moyenne entre divers groupes. Son utilisation est surtout recommandée dans le cas où les différents groupes ont un centre de gravité qui se situe sur une même droite ou sur un même plan. Il est possible de tester statistiquement si les groupes se situent dans un espace bidimensionnel. C'était le cas dans la recherche de la BGA (BGA II, p. 75 et BGA III, p. 31) où l'on a pu rendre compte des trois cinquièmes de la variance totale inter-groupe grâce à deux variables canoniques. La première variable correspondait au niveau général d'intelligence et a été pré-

sentée dans la figure par un axe horizontal, alors que l'axe vertical a été interprété comme dimension d'aptitudes numériques et visuelles. Ce système se prête à la catégorisation si les groupes ne se recouvrent pas trop. Ainsi à l'aide des notes du sujet aux différents tests, on pourra situer ce sujet par rapport aux différents centres de gravité de groupes professionnels répartis dans les différentes régions du plan. La différenciation n'est cependant pas aussi précise que celle que l'on peut obtenir au moyen des fonctions discriminantes parce que ces dernières utilisent toute la variance inter-groupe. Lorsqu'il n'y a que deux groupes, la fonction discriminante correspond à la droite qui passe par les deux centres. Dans le cas de plusieurs groupes, la fonction discriminante correspond à la droite reliant le centre de gravité d'un groupe au centre de gravité de l'ensemble des autres groupes.

b) Dérivation mathématique des fonctions discriminantes

On considère les tests comme des axes de référence en plusieurs dimensions. Chaque sujet occupe un point de l'espace dont les coordonnées sont ses notes aux tests. Les membres d'un groupe donné tendent à se situer dans une certaine région, formant un nuage de concentration maximale au centre, correspondant à la moyenne du groupe, et de distribution multinormale. L'espace des tests contient donc plusieurs distributions multivariées. La probabilité d'obtenir dans le groupe j un certain ensemble de résultats $X (= x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_r)$ aux r tests i est donnée par la formule :

$$(1) \quad p(X) = K e^{-\frac{1}{2} (X-M_j)' R_j^{-1} (X-M_j)} \quad \text{où}$$

K est une constante

X est un vecteur composé de l'ensemble des notes aux différents tests de l'individu particulier dont on recherche l'appartenance

M_j est un vecteur représentant la moyenne des individus du groupe j à chacun des mêmes tests

R_j^{-1} est l'inverse de la matrice des covariances des tests dans le groupe j ; si l'on peut admettre, après test de signification approprié, que les diverses tables de corrélations pour les divers groupes sont homogènes, on pourra calculer une table de covariances unique à partir de la somme des covariances intra-groupes. Appelons-la R_w et son inverse R_w^{-1} . La généralisation des calculateurs électroniques rend le calcul de l'inverse d'une matrice tout à fait abordable, même pour des tables de corrélations d'un grand nombre de variables.

On remarquera que, selon les règles du calcul matriciel, le produit $(X-M_j)' R_w^{-1}$ a pour résultat un vecteur ligne, et que ce vecteur, multiplié à nouveau par $(X-M_j)$ donne un scalaire, c'est-à-dire un nombre unique qui rend son sens habituel à l'exposant de e et permet de calculer la probabilité.

Une simplification est introduite quand on emploie le logarithme de $p(X)$ au lieu de la probabilité elle-même. La probabilité d'appartenance au groupe j est alors :

$$(2) \quad L_j = \text{Log } K - \frac{1}{2} \\ ((X-M_j)' R_w^{-1} (X-M_j))$$

Si l'on ne veut comparer les probabilités d'appartenance à plusieurs groupes que d'un seul individu, on peut négliger le terme constant. Le membre de droite se réduit à la parenthèse, que l'on peut développer :

$$(3) -\frac{1}{2} (X'R_w^{-1}X - M_j'R_w^{-1}X - X'R_w^{-1}M_j + M_j'R_w^{-1}M_j)$$

Le premier terme de cette expression est constant pour chaque individu, pour l'ensemble des probabilités d'appartenance aux divers groupes j ; on peut l'abandonner si on ne cherche pas à comparer la probabilité d'appartenance d'individus différents au même groupe.

Les deux termes suivants de l'expression sont égaux, car R_w^{-1} est symétrique. On obtient donc :

$$(4) L_j = M_jR_w^{-1}X - \frac{1}{2} M_j'R_w^{-1}M_j$$

Or, M_j et R_w^{-1} sont constants pour chaque groupe. Donc le 2^e terme du membre de droite de (4) est constant pour chaque groupe. Le calcul de la note discriminante d'un individu donné prend alors la forme, en développant le 1^{er} terme de droite dans (4) et en remplaçant le 2^e terme par C :

$$(5) L_j = l_1x_1 + l_2x_2 + \dots + l_r x_r - C \text{ où}$$

l_1, l_2, \dots, l_r sont des constantes obtenues une fois pour toutes en calculant $M_j'R_w^{-1}$

x_1, x_2, \dots, x_r sont, comme plus haut, les notes de l'individu en cause aux r tests de la batterie.

On calcule les constantes l par les équations suivantes

$$l_1 = a^{11}m_1 + a^{12}m_2 + a^{13}m_3 + \dots + a^{1r}m_r$$

$$(6) l_2 = a^{21}m_1 + a^{22}m_2 + \dots + a^{2r}m_r$$

$$\dots\dots\dots$$

$$l_r = a^{r1}m_1 + a^{r2}m_2 + \dots\dots\dots + a^{rr}m_r$$

$$C = \frac{1}{2} (l_1m_1 + l_2m_2 + \dots + l_r m_r)$$

où les a_{ij} représentent l'élément de la ligne i et de la colonne j de l'inverse de la matrice de covariance intra-groupe R_w^{-1} et m_1, m_2, \dots, m_r la moyenne aux tests 1, 2, ..., r des sujets du groupe j .

Le terme constant C est légèrement modifié si l'on connaît les proportions p de chaque groupe dans l'ensemble de la population considérée; on ajoutera en effet à la note discriminante le logarithme de la proportion de l'ensemble de la population que représente le groupe j ; le terme constant à soustraire pour obtenir la note discriminante devient :

$$(7) C_j = \frac{1}{2} (l_{1j}m_{1j} + l_{2j}m_{2j} + \dots + l_{rj}m_{rj}) - \log_e p_j$$

Pour calculer la première variable canonique, on commence par calculer la matrice des sommes de carrés et de produits inter-groupes, puis on la post-multiplie par l'inverse de la matrice de covariance intra-groupe; on calcule alors les vecteurs propres de la matrice résultante, ainsi que les racines caractéristiques correspondantes. Il est possible de tester la signification statistique de chaque racine successivement et aussi de la somme des racines restantes. Si seule la première racine est significative, le vecteur propre correspondant constitue la fonction discriminante commune pour l'ensemble des groupes. Si les autres racines au contraire rendent compte encore d'une part de variance significative, il est préférable, pour les besoins de la pratique, de revenir au calcul d'une fonction discriminante par groupe, selon la procédure qui vient d'être expliquée. (Voir BCA III, p. 32.)

CHAPITRE VI

L'expérience

1. LA PRÉPARATION DE L'EXPÉRIENCE

a) La répartition des sujets dans les différentes formations professionnelles et présentation des différents profils professionnels

Ces fonctions permettent donc de comparer la fréquence avec laquelle les différents groupes apparaissent à un point donné dans l'espace-test. Du moment que l'on possède les différentes notes d'un sujet ayant passé les mêmes tests que ces groupes, on pourra calculer un indice qui permettra de comparer la fréquence avec laquelle un jeu de notes semblables aux siennes apparaissent dans chaque groupement. Dans la pratique, il suffit de multiplier les notes de chaque test par une série de coefficients. Ces calculs sont fastidieux si on ne dispose pas d'instruments adéquats. Cependant, en collaboration avec des centres modernes ou des instituts de mathématiques qui sont équipés d'ordinateurs électroniques, ces calculs ne posent pas de problèmes particuliers. Un office d'orientation professionnelle peut envoyer les résultats à ces centres, où des programmes préparés à cet effet font tous les calculs nécessaires.

Depuis 1960, lors de la publication de la BGA, l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel dispose de renseignements détaillés concernant l'emploi des fonctions discriminantes et des calculs de contre-validation sont en cours. Lors de la première publication, les coefficients pour le calcul des fonctions discriminantes furent obtenus à partir de 240 sujets répartis dans 15 professions différentes. C'était un nombre assez petit, mais par la suite nous avons rassemblé en

collaboration avec l'Institut de Psychologie, l'Office d'orientation professionnelle de Neuchâtel et différents offices régionaux, une quantité assez importante de dossiers de garçons de 15 ans dont nous connaissons les professions. Ces dossiers comportent la BGA, le questionnaire d'Intérêts-BGA, l'Inventaire professionnel et personnel de Kuder.

La répartition de ces sujets dans les différentes formations professionnelles est donnée dans le tableau ci-dessous :

T. 19. — Répartition des sujets dans les différentes formations professionnelles

Professions	BGA	Quest.		K-Pers.
		Int.-BGA	K-Prof.	
Gymnase littéraire	83	73	51	18
Gymnase scientifique	36	32	61	24
Gymnase pédagogique	22	20	34	7
Formation gymnasiale Total	141	125	146	49
Ecole de commerce maturité	24	22	(20)	
Ecole de commerce diplôme	30	27	57	17
Administration	21	19		
Apprentis de commerce	59	45	77	19
Formation commerciale Total	134	113	154	36
Techniciens	27	22	17	11
Mécaniciens au Techn.	55	46		
Electriciens au Technicum	17	16		
Apprentis mécaniciens	55	37	214	227
Apprentis électriciens	38	24	148	162
Formation technique Total	192	145	379	400
Dessinateurs sur machines			74	72
Dessinateurs en bâtiment			79	62
Dessinateurs en génie civil]			55	46
Dessinateurs techniques Total	33	26	208	180
Conducteurs typographes			57	61
Compositeurs typographes			65	66
Typographes Total	48	38	122	127

<i>Professions</i>	<i>BGA</i>	<i>Quest.</i>		
		<i>Int.-BGA</i>	<i>K-Prof.</i>	<i>K-Pers.</i>
Horlogers au Technicum	44	37		
Boitiers	18			
Ecole d'art	23	20	(17)	
Artisanat (ferblantiers, serruriers, appareil- leurs	20	13	64	80
Bâtiment (peintres, menuisiers, maçons) .	34	20		
Alimentation (cuisiniers, confiseurs, boulan- gers, bouchers)	18	9	67	70
Vente		9	14	
Formation abandonnée	39	19		
Sans formation	26	18		
Apprentissages divers	62	39	41	20
Total	832	631	1212	962

Ce tableau, qui pour le moment comporte encore des lacunes, nous a servi à l'établissement de profils typiques pour une grande partie des voies de formation bien déterminées de nos régions. Il nous était impossible d'examiner tous les sujets avec tous les instruments, tout d'abord parce que le développement des instruments s'est fait à différents moments et ensuite parce que nous n'avions ni le temps ni les moyens de faire dans un délai limité une recherche englobant un grand nombre de sujets ayant passé tous les tests. On constatera cependant que la plupart des voies de formation sont suffisamment fournies pour établir des profils professionnels et c'est à l'aide de ces profils et de leurs combinaisons possibles que nous avons calculé les différentes matrices pour le calcul des fonctions discriminantes. Quant aux recherches de vérification, nous avons utilisé des groupements professionnels assez condensés et bien fournis, comme nous le verrons par la suite.

Les résultats qui ont servi à l'établissement des profils de la BGA ont été mis à notre disposition par l'Institut de Psychologie de Neuchâtel, de même que ceux du questionnaire d'Intérêts-BGA. Les profils du Kuder-Professionnel ont été construits à l'aide des résultats de J.-P. Descombes. Nous y avons ajouté 800 dossiers de l'Ecole complémentaire des arts et métiers de la Ville de Neuchâtel. Les profils du Kuder-Personnel ont été construits à l'aide de 850 dossiers de la même école ainsi que des dossiers dont nous disposons à l'Office d'orientation professionnelle de la Ville de Neuchâtel et auprès des offices régionaux.

Nous allons maintenant présenter ces différents profils professionnels qui ont servi à établir les différentes matrices de coefficients pour les fonctions discriminantes. L'interprétation psychologique de ces profils nécessiterait une recherche particulière qui, dans le cadre de ce travail, n'est pas possible.

Les profils sont présentés en notes standard : moyenne 100, écart-étalon $\sigma = 20$.

T. 20. — Profils professionnels de la BGA

Variables ¹	9	10	15	4	12	7	14	1	2	6	11	16	19	20	17	18	N
Gymnase littéraire	125	118	113	106	111	115	112	107	119	104	115	112	107	102	101	111	83
Gymnase scientifique	118	118	112	108	114	114	109	101	114	107	113	114	105	107	103	105	36
Gymnase pédag.	115	107	114	103	097	106	102	105	114	105	111	112	102	101	099	098	22
Gymnase	119	114	113	105	107	112	108	104	116	105	113	113	105	103	101	105	141
Ecole com. mat.	110	111	107	108	105	108	106	112	114	105	105	107	104	110	100	107	24
Ecole com. dipl.	114	111	113	109	100	103	102	108	112	102	112	108	102	100	098	104	30
Administration	108	112	109	108	102	108	106	106	107	099	098	097	098	100	101	098	21
Apprentis de com.	108	110	106	110	103	104	106	110	111	100	105	100	097	098	101	103	59
Commerce	110	111	109	109	103	105	104	109	111	102	105	103	100	101	100	103	134
Techniciens	108	108	107	106	112	112	107	113	109	102	102	104	106	104	099	109	27
Méc. prat. Techn.	097	108	101	102	101	103	103	099	098	103	099	102	101	102	103	103	55
Elect. prat. Techn.	092	098	091	098	102	101	098	102	099	097	098	090	094	104	104	099	17
Apprentis méc.	092	095	097	099	100	099	098	098	092	097	095	097	102	102	101	099	55
Apprentis élect.	091	101	097	098	094	093	098	093	092	094	092	094	096	099	102	098	38
Technique	098	102	099	101	102	102	100	101	098	099	097	097	100	102	102	102	192
Dessinateurs techn.	105	104	108	111	104	104	107	107	109	109	105	106	103	104	105	108	33
Typographes	101	104	103	102	099	100	100	101	100	100	101	100	099	099	097	097	48
Horl. prat. Techn.	093	104	098	103	097	092	102	101	092	099	098	105	098	097	101	105	44
Boîtiers	085	094	088	087	093	100	095	105	093	094	094	098	099	100	099	091	18
Ecole d'art	094	100	095	090	099	099	098	100	097	105	102	101	099	098	098	099	23
Ferbl. serr. app.	089	098	090	089	099	093	089	091	091	099	098	098	101	101	106	100	20
Art. P. bois, bât.	088	098	093	095	094	093	093	093	091	095	096	098	100	097	097	099	34
Alimentation	091	095	098	096	089	089	090	090	090	094	100	095	095	094	099	093	18
Formation aband.	089	091	089	091	090	091	095	093	088	092	096	095	090	096	098	099	39
Sans profession	081	086	087	090	083	088	088	090	088	091	098	101	092	094	102	097	26
Apprentis divers	093	094	095	090	099	095	092	092	093	094	090	091	098	095	095	095	62

¹ Signification des variables : voir p. 65, tableau 34. Commentaires pp. 18 à 25.

T. 21. — Profils professionnels du questionnaire BGA-Intérêts

<i>Echelle</i>	<i>Cor</i>	<i>Sci</i>	<i>Soc</i>	<i>Cul</i>	<i>Hum</i>	<i>N</i>
Gymnase littéraire	094	098	097	113	099	73
Gymnase scientifique	097	106	090	105	097	32
Gymnase pédagogique	099	091	090	116	109	20
Gymnase	098	098	094	111	100	125
Ecole de commerce mat.	092	099	105	102	093	22
Ecole de commerce dipl.	092	094	109	097	094	27
Apprentis de commerce	095	093	115	097	098	45
Administration	098	092	100	095	102	19
Commerce	094	094	109	098	097	113
Techniciens	103	121	096	102	103	22
Mécaniciens au Technicum	101	112	099	092	099	46
Electriciens au Technicum	106	118	102	101	100	16
Apprentis mécaniciens	103	108	097	090	100	37
Apprentis électriciens	110	108	095	090	102	24
Technique	105	113	098	095	101	145
Dessinateurs techniques	104	103	104	109	102	26
Typographes	102	090	102	101	099	38
Horlogers au Technicum	104	104	098	097	103	37
Ecole d'art	093	086	097	114	103	20
Artisanat	110	088	102	103	109	13
Peintres, menuisiers	111	100	102	101	101	20
Alimentation	105	087	112	087	108	9
Vendeurs	109	101	117	102	109	9
Apprentis divers	099	097	101	101	100	39
Formation abandonnée	101	094	095	083	098	19
Sans formation	099	094	095	093	103	18
						<u>631</u>

T. 22. — Profils professionnels du Kuder-Professionnel

Echelle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	N
Cymnase littéraire	089	080	100	105	091	098	121	110	111	098	51
Cymnase scientifique	104	104	109	119	085	100	100	093	101	098	81
Cymnase pédagogique	105	091	098	103	095	099	109	105	111	094	84
Cymnase	099	092	103	110	089	098	109	102	108	095	146
Ecole de commerce	091	094	108	098	109	098	108	104	094	111	57
Maturité commerciale	089	090	120	105	098	098	108	102	093	113	20
Apprentis de commerce	090	096	114	097	104	092	101	098	095	125	77
Commerce	090	094	113	099	105	096	105	101	094	118	154
Techniciens au Technicum	093	118	109	114	093	092	091	082	100	104	17
Mécaniciens de précision	105	110	099	100	100	093	094	100	103	098	132
Mécaniciens en autos	104	112	094	093	104	091	093	099	099	097	82
Electriciens	101	104	100	102	103	092	094	099	100	100	120
Radio-élect. et courant faible	104	112	101	115	095	094	091	102	097	095	28
Technique	103	109	099	101	101	092	093	099	101	098	379
Dessinateurs sur machines	101	102	100	105	094	111	100	100	097	094	74
Dessinateurs en bâtiment	098	092	101	098	096	125	100	099	099	095	79
Dessinateurs en génie civil	104	098	100	104	098	111	096	096	098	094	55
Dessinateurs	101	097	100	102	095	116	099	099	097	094	208
Compositeurs-typographes	096	092	093	091	105	102	114	103	099	095	65
Conducteurs-typographes	100	096	098	095	100	101	108	101	101	098	57
Typographes	098	094	094	093	102	102	111	102	100	098	122
Artisanat (serr., ferbl., appar.)	105	103	093	094	104	094	095	102	108	098	64
Alim. (cuis., confis., bouchers)	102	097	097	094	107	096	097	102	106	101	67
Vente	095	098	094	093	118	098	100	100	091	116	14
Dessin artistique	102	089	086	089	105	137	101	105	090	091	17
Professions diverses	107	103	092	100	101	106	097	098	095	102	41

T. 23. — Profils professionnels du Kuder-Personnel

Echelle	A	B	C	D	E	N
Gymnase littéraire	101	102	109	092	104	18
Gymnase scientifique	097	104	110	099	111	24
Gymnase pédagogique	098	107	102	088	103	7
Gymnase	099	104	109	094	105	49
Ecole de commerce	110	098	102	100	113	17
Apprentis de commerce	100	103	105	082	097	19
Commerce	104	101	103	092	104	38
Techniciens au Technicum	095	101	104	098	095	11
Mécaniciens de précision	100	101	095	103	098	148
Mécaniciens en autos	105	095	094	109	100	79
Electriciens	103	101	094	102	102	114
Radio-électriciens et courant faible	100	103	102	100	101	48
Technique	100	100	095	103	100	400
Dessinateurs sur machines	097	100	109	100	100	72
Dessinateurs en bâtiment	100	100	116	091	100	62
Dessinateurs en génie civil	104	101	105	101	107	46
Dessinateurs	100	100	110	097	102	180
Compositeurs typographes	097	098	106	101	097	66
Conducteurs typographes	102	094	095	101	100	61
Typographes	100	095	101	101	098	127
Artisanat	098	105	095	099	096	80
Alimentation	102	101	096	096	097	70
Professions diverses	099	099	090	101	099	20
						962

Nous avons tiré de ces profils les éléments nécessaires au calcul des coefficients des fonctions discriminantes. Mais avant d'exposer les différentes étapes entreprises, nous présentons sous forme de tableaux les combinaisons de matrices de coefficients, établies d'une part pour l'utilisation pratique, d'autre part pour la recherche. Les valeurs des coefficients ne sont pas présentées ici en raison du volume qu'elles représentent. Ces tableaux sont déposés à l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel.

Il se peut que, dans la pratique, l'orienteur ne puisse, pour une raison ou pour une autre, faire passer aux adolescents tous les tests que nous avons étudiés. Malgré tout il aura la possibilité de calculer les probabilités d'appartenance, puisque nous avons étudié un grand nombre de combinaisons possibles des tests et des groupes. Si par exemple un orienteur veut obtenir une information globale à l'aide de la BGA, il choisira pour cela la matrice I G à 6 groupes. S'il veut des informations plus différenciées, il choisira la matrice I C. S'il veut combiner les intérêts professionnels, il aura à sa disposition les matrices IV A à 11 groupes, VII B pour 16 groupes et ainsi de suite. A l'heure actuelle, ces différentes matrices font l'objet de recherches particulières. Nous en présenterons une plus loin dans notre travail.

b) Les différentes combinaisons de matrices pour le calcul des fonctions discriminantes et désignation des groupes professionnels utilisés (BGA s.t.m. = sans tests moteurs)

T. 24. — Matrice A, 11 groupes

Matrices	Nombre de Groupes	Nombre de Variables	1-9 BGA s.t.m.	10-16 BGA	17-21 BGA-Int.	22-31 K-Prof.	32-36 K-Pers.
I A	11	9	X				
II A	11	10				X	
III A	11	5					X
IV A	11	19	X			X	
V A	11	14	X				X
VI A	11	15				X	X
VII A	11	24	X			X	X

Groupes : 1. Gymnase ; 2. Ecole de commerce ; 3. Apprentissage de commerce ; 4. Techniciens ; 5. Dessinateurs techniques ; 6. Typographes ; 7. Mécaniciens praticiens ; 8. Electriciens praticiens ; 9. Artisanat (ferblantiers, serruriers, appareilleurs) ; 10. Alimentation (cuisiniers, confiseurs, boulangers, bouchers) ; 11. Divers.

T. 25. — Matrice B, 16 groupes

Matrices	Nombre de Groupes	Nombre de Variables	1-9 BGA s.t.m.	10-16 BGA	17-21 BGA-Int.	22-31 K-Prof.	32-36 K-Pers.
I B	16	36	X	X	X	X	X
II B	16	29	X		X	X	X
III B	16	31	X	X		X	X
IV B	16	24	X			X	X
V B	16	21	X	X	X		
VI B	16	14	X		X		
VII B	16	26	X	X		X	
VIII B	16	19	X			X	
IX B	16	21	X	X			X
X B	16	14	X				X

Groupes : 1. Gymnase littéraire ; 2. Gymnase scientifique ; 3. Gymnase pédagogique ; 4. Ecole de commerce (maturité) ; 5. Ecole de commerce (diplôme) ; 6. Apprentis de commerce ; 7. Administration ; 8. Techniciens ; 9. Mécaniciens au Technicum ; 10. Electriciens au Technicum ; 11. Mécaniciens praticiens ; 12. Electriciens au Technicum ; 13. Electriciens praticiens ; 14. Artisanat ; 15. Alimentation ; 16. Divers.

T. 26. — Matrice C, 23 groupes

Matrices	Nombre de Groupes	Nombre de Variables	BGA s.t.m.	BGA
I C	23	16	X	X
II C	23	9	X	

Groupes : 1. Gymnase littéraire ; 2. Gymnase scientifique ; 3. Gymnase pédagogique ; 4. Ecole de commerce (maturité) ; 5. Ecole de commerce (diplôme) ; 6. Apprentis de commerce ; 7. Administration ; 8. Techniciens ; 9. Mécaniciens au Technicum ; 10. Electriciens au Technicum ; 11. Mécaniciens praticiens ; 12. Electriciens praticiens ; 13. Dessinateurs techniques ; 14. Typographes ; 15. Horlogers au Technicum ; 16. Boitiers ; 17. Ecole d'art ; 18. Artisanat ; 19. Bâtiment (peinture, bois, maçons) ; 20. Alimentation ; 21. Formation abandonnée ; 22. Sans profession ; 23. Divers.

T. 27. — Matrice D, 20 groupes

Matrices	Nombre de Groupes	Nombre de Variables	BGA-Intérêts
I D	20	5	X

Groupes : 1. Gymnase littéraire ; 2. Gymnase scientifique ; 3. Gymnase pédagogique ; 4. Techniciens ; 5. Ecole de commerce (maturité) ; 6. Ecole de commerce (diplôme) ; 7. Apprentis de commerce ; 8. Administration ; 9. Ecole d'art ; 10. Electriciens au Technicum ; 11. Mécaniciens au Technicum ; 12. Apprentis électriciens ; 13. Apprentis mécaniciens ; 14. Horlogers au Technicum ; 15. Bâtiment ; 16. Dessinateurs techniques ; 17. Typographes ; 18. Apprentissages divers ; 19. Formation abandonnée ; 20. Sans formation.

T. 28. — Matrice E, 20 groupes

Matrices	Nombre de Groupes	Nombre de Variables	Kuder-Professionnel
I E	20	10	X

Groupes : 1. Gymnase littéraire ; 2. Gymnase scientifique ; 3. Gymnase pédagogique ; 4. Ecole de commerce (maturité) ; 5. Ecole de commerce (diplôme) ; 6. Apprentis de commerce ; 7. Techniciens ; 8. Mécaniciens ; 9. Electriciens ; 10. Radio-électriciens en courant faible ; 11. Dessinateurs sur machines ; 12. Dessinateurs en bâtiment ; 13. Dessinateurs en génie civil ; 14. Compositeurs-typographes ; 15. Conducteurs-typographes ; 16. Bâtiment ; 17. Alimentation ; 18. Vente ; 19. Dessinateurs artistiques ; 20. Divers.

T. 29. — Matrice F, 18 groupes

Matrices	Nombre de Groupes	Nombre de Variables	Kuder-Personnel
I F	18	5	X

Groupes : 1. Gymnase littéraire ; 2. Gymnase scientifique ; 3. Gymnase pédagogique ; 4. Ecole de commerce ; 5. Apprentis de commerce ; 6. Techniciens ; 7. Mécaniciens ; 8. Mécaniciens en automobiles ; 9. Electriciens ; 10. Radio-électriciens en courant faible ; 11. Dessinateurs sur machines ; 12. Dessinateurs en bâtiment ; 13. Dessinateurs en génie civil ; 14. Compositeurs-typographes ; 15. Conducteurs-typographes ; 16. Bâtiment ; 17. Alimentation ; 18. Divers.

T. 30. — Matrice G, 6 groupes

Matrices	Nombre de Groupes	Nombre de Variables	BGA s.t.m.	BGA	BGA-Int.	K-Prof.	K-Pers.
I G	6	16	X	X			
II G	6	9	X				
III G	6	21	X	X	X		
IV G	6	14	X		X		
V G	6	26	X	X			X
VI G	6	19	X				X

Groupes : 1. Gymnase ; 2. Commerce ; 3. Travaux fins ; 4. Technique ; 5. Artisanat ; 6. Vente et alimentation

c) L'application pratique des fonctions discriminantes à un cas

Nous allons maintenant présenter une de ces matrices et donner un exemple de calcul. A cet effet, nous choisissons la matrice I A à 11 groupes professionnels à l'aide de la BGA, sans tests moteurs.

T. 31. — Exemple d'une matrice de coefficients de fonctions discriminantes, BGA sans tests moteurs

Tests:	9	10	15	4	12	7	14	1	2
Groupes									
I	0.0403	0.0123	0.0114	-0.0125	-0.0055	0.0198	-0.0058	-0.0193	0.0305
II	0.0177	0.0148	0.0085	0.0049	-0.0039	-0.0039	-0.0131	0.0154	0.0225
III	0.0065	0.0216	-0.0022	0.0164	-0.0056	0.0057	-0.0130	0.0115	0.0112
IV	0.0020	-0.0012	0.0033	0.0049	0.0190	0.0124	-0.0063	0.0243	0.0102
V	-0.0046	-0.0055	0.0065	0.0222	0.0069	-0.0041	0.0061	0.0091	0.0153
VI	-0.0015	0.0141	0.0075	0.0023	-0.0070	-0.0016	-0.0019	0.0031	-0.0077
VII	-0.0197	0.0109	0.0032	0.0044	0.0013	0.0060	0.0048	-0.0033	-0.0156
VIII	-0.0278	0.0138	-0.0116	0.0035	0.0015	-0.0029	-0.0010	-0.0031	0.0027
IX	-0.0275	0.0148	-0.0077	-0.0191	0.0173	-0.0111	-0.0187	-0.0134	0.0054
X	-0.0152	0.0109	0.0171	-0.0041	-0.0178	-0.0108	-0.0089	-0.0116	-0.0188
XI	-0.0132	-0.0035	0.0084	-0.0240	0.0120	-0.0046	-0.0116	-0.0137	0.0022

Vecteur des coefficients de correction :

Gr. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0.7933	0.4210	0.2965	0.3995	0.2598	0.0461	0.0980	0.1394	0.4339	0.3864	0.2545

Exemple pratique :

Admettons qu'un sujet ait les scores suivants à la BGA, sans tests moteurs :

T. 32.

	<i>Note standard</i>	-100
Test 9 = Compréhension verbale	149	49
Test 10 = Raisonnement	104	4
Test 15 = Raisonnement arithmétique	152	52
Test 4 = Calcul mental	99	-1
Test 12 = Développement des volumes	140	40
Test 7 = Spatial figures recomposées	148	48
Test 14 = Formes à appareiller	138	38
Test 1 = Perception outils identiques	102	2
Test 2 = Collationnement	102	2

1. On soustrait la valeur de 100 à chaque élément (voir colonne de droite).
2. On fait la somme des produits en multipliant chaque élément par le coefficient correspondant : $(49 \times 0.0403) + (4 \times 0.0123) + [(-1) \times 0.0125] + [40 \times (-0.055)] + (46 \times 0.0198) + [(38 \times (-0.0058)] + [2 \times (-0.0193)] + (2 \times 0.0305) = 3.1220$.
3. On soustrait de cette valeur le coefficient de correction du premier groupe : $3.1220 - 0.7933 = 2.3287$ (2.33).
4. On procède de la même façon pour les groupes 2 à 11 et on obtient les valeurs suivantes :

T. 33.

<i>Groupes</i>	<i>Probabilité d'appartenance</i>
I Gymnase	2.33
II Ecole de commerce	0.08
III Apprentissage de commerce	-0.43
IV Technicien	1.02
V Dessinateur technique	0.18
VI Typographe	-0.11
VII Mécanicien	-0.38
VIII Electricien	-2.17
IX Artisanat	-2.65
X Alimentation	-1.81
XI Divers	-0.65

La probabilité d'appartenance la plus élevée est celle du groupe Gymnase, qui serait alors retenue pour l'orientation.

d) Etude suivie de deux sujets (X et Y) à l'aide de 28 matrices différentes

A titre illustratif nous nous proposons de suivre deux sujets à l'aide des différentes matrices combinées que nous venons de présenter. Il s'agit de calculer la probabilité d'appartenance la plus élevée de ces sujets pour chacune des matrices de coefficients A, B, C, D, F et G. Nous avons choisi deux sujets typiques ayant passé la BGA, le questionnaire BGA-Intérêts, le Kuder-Professionnel et le Kuder-Personnel. Le sujet X a suivi une formation de technicien-mécanicien et le sujet Y d'employé de banque. Leurs différents résultats transformés en notes standard sont les suivants :

T. 34. — Notes standard des sujets X et Y aux différents tests

BGA	Sujets	X	Y
Compréhension verbale (9)		89	98
Raisonnement (10)		104	127
Raisonnement arithmétique (15)		101	101
Calcul mental (4)		107	99
Développement des volumes (12)		119	122
Figures recomposées (7)		112	121
Formes à appareiller (14)		126	92
Outils identiques (1)		102	115
Collationnement (2)		129	175
Barrage (6)		109	92
Traits (11)		114	100
Tapping (16)		110	78
Assemblage (19)		127	131
Démontage (20)		107	124
Déplacement (17)		98	120
Retournement (18)		112	105
BGA-INTERETS	Sujets	X	Y
Corporels		95	75
Scientifiques		110	110
Sociaux		90	140
Culturels		85	110
Humanitaires		96	104
KUDER-PROFESSIONNEL (Intérêts)	Sujets	X	Y
Plein air (0)		97	74
Mécaniques (1)		128	68
Numériques (2)		111	122
Scientifiques (3)		133	119
Persuasifs (commerce) (4)		97	97
Artistiques (5)		92	112
Littéraires (6)		66	82
Musicaux (7)		78	88
Sociaux (8)		91	96
Bureau (9)		117	120

<i>KUDER-PERSONNEL (Préférences)</i>	<i>Sujets</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
Contacts sociaux (A)		90	87
Situations stables (B)		93	90
Domaine intellectuel (C)		83	115
Situations de conflits (D)		101	54
Rôle dirigeant (E)		97	114

d.) Brève interprétation des résultats des sujets X et Y

SUJET X

On constate tout d'abord que les résultats de la BGA sur le plan scolaire (tests 9, 10, 15 et 4) se situent autour de la moyenne générale, avec un résultat relativement faible du facteur de compréhension verbale. Les aptitudes techniques (12, 7, 14 et 1), la représentation spatiale et la perception sont très bien développées. La rapidité motrice et la dextérité sont également élevées. Les résultats ne sont cependant pas suffisamment élevés surtout sur le plan scolaire, pour lui conseiller une formation gymnasiale, mais ils le sont assez pour envisager une formation technique. En ce qui concerne les intérêts, on constate pour le questionnaire BGA-Intérêts une nette prédominance pour les activités scientifiques. En considérant ces données et celles concernant les aptitudes, notre pronostic est renforcé. Si nous analysons les résultats du Kuder-Professionnel, nous constatons que les intérêts les plus marqués sont ceux pour la mécanique, les sciences, le travail avec les chiffres, c'est-à-dire des intérêts nettement techniques ou scientifiques. Sur le plan culturel, toutes les tendances sont négatives : artistiques, littéraires, musicales. De même, l'échelle sociale est peu marquée. Ces données confirment ce que nous venons de voir plus haut. Si ce sujet fait preuve d'un certain intérêt pour le travail de bureau, c'est surtout parce qu'il préfère travailler à l'intérieur qu'à l'extérieur (plein air également peu marqué). Les préférences personnelles (Kuder-Personnel) nous donnent l'image d'un sujet n'aimant que peu les contacts sociaux, faisant preuve de peu d'agressivité, ne cherchant pas à diriger les autres. Les préférences pour le domaine intellectuel sont négatives, confirmant ainsi les données des tests d'intérêts. C'est un sujet que nous avons examiné en 1962, un jeune homme calme, peu sociable, sans ambition particulière, mais s'intéressant à la technique. Il est évident que dans la pratique journalière, on n'obtient pas toujours des résultats aussi nets et faciles à interpréter.

SUJET Y

Sur le plan scolaire, les résultats se situent également dans la moyenne générale, avec des facilités pour le raisonnement abstrait. Le domaine technique est également bien développé. La perception « cléricale », qui permet de percevoir des détails significatifs dans du matériel verbal ou présenté sous forme de tables, qui permet également d'éviter des erreurs perceptives dans les calculs arithmétiques, est extrêmement bien développée. La rapidité motrice et la dextérité sont également très bonnes. Les intérêts (BGA) indiquent une prédominance très nette pour les activités sociales qui englobent les intérêts commerciaux, le goût pour des travaux administratifs et de vente et les travaux de bureau en général. Ces données facilitent donc considérablement notre conseil. Si nous consultons les résultats du Kuder-Professionnel, nous constatons que les échelles numérique, bureau et scientifique sont les plus nettement marquées. L'intretien nous montre que ce jeune homme s'intéresse particulièrement au travail avec des chiffres et au commerce en général. Il hésite cependant entre un apprentissage de commerce ou l'école de commerce. Comme il est peu doué pour les langues, nous sommes arrivés à la conclusion qu'un apprentissage commercial serait plus indiqué, lui permettant plus tard de se spécialiser comme expert-comptable ou dans la programmation. Ce jeune homme suit actuellement la dernière année de son apprentissage d'employé de banque et il est satisfait de son choix.

d₂) Le calcul de probabilité d'appartenance la plus élevée des 2 sujets

Nous avons cité ces deux cas sans vouloir en faire une interprétation détaillée. Ils sont assez typiques et nous allons calculer maintenant leurs probabilités d'appartenance à l'aide des différentes matrices.

Nous ne retenons que la valeur la plus élevée, désignée par un X si l'attribution est correcte, par un blanc si elle ne l'est pas. Nous comparerons pour le premier sujet X les formations de technicien (T), de dessinateur technique (D), de mécanicien (M) et d'électricien (E). Si un X apparaît dans une de ces formations, l'attribution par le moyen des fonctions discriminantes peut être jugée correcte. Pour le sujet Y, nous considérerons comme attribution correcte le fait que la valeur la plus élevée correspond à l'apprentissage de commerce (AC) ou à l'école de commerce (EC).

T. 35. — Calcul de probabilité d'appartenance la plus élevée de deux sujets, dont le sujet X est technicien-mécanicien, le sujet Y apprenti de commerce (banque)

Matrices	Groupes	Tests	Sujet X				Sujet Y		
			T	D	M	E	EC	AC	
I	A	11	BGA s.t.m.	X				X	
II	A	11	Kuder-Professionnel				X	X	
III	A	11	Kuder-Personnel						X
IV	A	11	BGA s.t.m. + Kuder-Professionnel	X				X	
V	A	11	BGA s.t.m. + Kuder-Personnel			X			X
VI	A	11	K-Prof. + K-Pers.	X					X
VII	A	11	BGA s.t.m. + K-Prof. + K-Pers.	X				X	
I	B	16	BGA + BGA-Int. + K-Prof. + K-Pers.	X				X	
II	B	16	BGA s.t.m. + BGA-Int. + K-Pr. + K-Pe.	X				X	
III	B	16	BGA + K-Prof. + K-Pers.	X				X	
IV	B	16	BGA s.t.m. + K-Prof. + K-Pers.	X					X
V	B	16	BGA + BGA-Intérêts			X		X	
VI	B	16	BGA s.t.m. + BGA-Intérêts			X		X	
VII	B	16	BGA + Kuder-Professionnel	X				X	
VIII	B	16	BGA s.t.m. + Kuder-Professionnel	X				X	
IX	B	16	BGA + Kuder-Personnel			X			X
X	B	16	BGA s.t.m. + Kuder-Personnel				X	X	
I	C	23	BGA	X				X	
II	C	23	BGA s.t.m.		X			X	
I	D	20	BGA-Intérêts			X		X	
I	E	20	Kuder-Professionnel	X				X	
I	F	18	Kuder-Personnel						X
I	G	6	BGA	X					X
II	G	6	BGA s.t.m.	X				X	
III	G	6	BGA + BGA-Intérêts	X				X	
IV	G	6	BGA s.t.m. + BGA-Intérêts	X				X	
V	G	6	BGA + Kuder-Professionnel	X				X	
VI	G	6	BGA s.t.m. + K-Professionnel	X				X	
			17 2 5 2				21 7		
Prédictions correctes :			26				28		

d₃) Brève interprétation des pronostics d'appartenance des sujets X et Y

SUJET X

Sur 28 attributions correctes possibles, 26 attributions sont justes, ce qui est un résultat étonnant. Seul le Kuder-Personnel n'a pas permis de classer ce sujet parmi les formations indiquées. 17 attributions tombent dans la formation de technicien, ce qui représente 60,7 % de prédictions correctes. Ces résultats ne permettent cependant pas de tirer des conclusions parce que c'est un cas isolé et typique et nous verrons plus loin que la valeur prédictive des fonctions discriminantes n'est pas toujours aussi élevée.

SUJET Y

Si nous considérons l'école de commerce et l'apprentissage de commerce comme un groupe, dans ce cas toutes les valeurs les plus élevées prédisent correctement l'appartenance à ce groupe. Il s'agit ici d'un exemple typique, dont l'interprétation subjective des résultats nous amènerait à la même conclusion. 21 prédictions seraient plutôt pour l'école de commerce, mais nous avons vu que ce jeune homme n'était pas doué pour les langues, d'où la solution d'un apprentissage.

Après ces quelques exemples qui donnent une première idée sur l'utilisation des fonctions discriminantes, nous allons présenter et discuter l'étape essentielle de notre travail : la construction des matrices des coefficients pour le calcul des fonctions discriminantes et la vérification de la valeur prédictive de celles-ci.

2. ÉTAPES A SUIVRE POUR LE CALCUL DES COEFFICIENTS DES FONCTIONS DISCRIMINANTES

a) Calcul de la matrice des covariances

Après organisation de ces différentes matrices de profils professionnels et de leurs combinaisons, nous avons commencé le calcul pour obtenir les coefficients des fonctions discriminantes pour ces différentes matrices. La construction de la matrice des covariances présentait un problème, car l'échantillon de sujets ayant passé tous les tests à la fois, était assez petit, (il s'agissait d'un échantillon de 120 sujets) et trop sélectionné en ce qui concerne la BGA. Pour obtenir une estimation correcte de la matrice des variances-covariances il fallait effectuer une correction. Il n'aurait pas été correct de multiplier les lignes et les colonnes par une certaine constante de façon à ramener les variances à 400 dans la diagonale. Mais comme nous disposions d'une autre matrice de corrélation des 16 tests de la BGA, obtenue sur une population non sélectionnée, nous avons pu appliquer la formule d'Aitken de correction de la sélection pour des variables multiples.

La matrice totale originale des variances et covariances peut être présentée de la façon suivante :

R_{pp}	R_{pq}
R_{qp}	R_{qq}

où p désigne les tests soumis à une sélection directe et q tous les autres tests et facteurs, soumis à une sélection indirecte. Il s'agit de transformer R_{pp} en V_{pp} , V_{pp} désignant la matrice des covariances pour la population non sélectionnée et d'ajuster les autres corrélations en conséquence. La formule matricielle de ces corrélations est la suivante :

V_{pp}	$V_{pp} R_{pp}^{-1} R_{pq}$
$R_{qp} R_{pp}^{-1} V_{pp}$	$(400 R_{qq} - R_{qp}) (R_{pp}^{-1} - R_{pp}^{-1} V_{pp} R_{pp}^{-1}) R_{pq}$

Le résultat de ces calculs a abouti à une matrice de covariances corrigées qui ne nous a malheureusement pas paru acceptable. En effet, ce qu'on a trouvé pour le Kuder-Professionnel et le Kuder-Personnel ne correspondait pas aux valeurs attendues, les covariances étant parfois trop grandes ou trop petites. Nous avons alors pris la décision suivante : Nous avons repris la matrice calculée sur l'échantillon sélectionné des 120 sujets, mais nous avons remplacé dans cette matrice les intercorrélations de la BCA par les intercorrélations obtenues au moment de l'étalonnage de ces instruments à Neuchâtel. On est obligé de souligner le caractère composite de la matrice des corrélations ainsi obtenues. Ceci représentait cependant la meilleure estimation que nous pouvions faire des intercorrélations de l'ensemble des variables. La matrice des covariances est symbolisée par R .

b) Calcul des coefficients des fonctions discriminantes

Lorsque nous avons disposé de la matrice des covariances, nous avons pu procéder aux étapes suivantes. Elles sont définies ci-dessous :

1. Matrice N = contenant le nombre de sujets dans chaque groupe professionnel.
2. Matrice M = matrice des moyennes de chaque groupe.
3. Matrice R = matrice des covariances.
4. $N \cdot M = T$ = matrice des totaux de chaque groupe.
5. $T' \cdot M = A$ = matrice des sommes de produits brutes intergroupes.

- | | |
|---|--|
| 6. $\Gamma \cdot T = L'$ | = total général. |
| 7. $[\text{Trace de } N]^{-1} L' = P'$ | = moyenne générale. |
| 8. $L \cdot P' = B$ | = matrice des corrections pour la moyenne. |
| 9. $(A - B) [\text{Trace de } N]^{-1} = C$ | = matrice de variance-covariance inter-groupe. |
| 10. $R - C = E$ | = matrice de variance-covariance intra-groupe. |
| 11. E^{-1} | = inverse de la matrice E . |
| 12. $M_2 = M - (\text{valeur } 100 \text{ soustraite à chaque élément})$. | |
| 13. $M_2 \cdot E^{-1} = Q$ | = matrice des coefficients des fonctions discriminantes. |
| 14. $\frac{1}{2}$ diagonale $(Q \cdot M_2') = K$ | = vecteur des coefficients. |
| 15. X | = matrice des notes standard pour tous les sujets. |
| 16. $[X - (\text{valeur } 100 \text{ soustraite à chaque élément})] \cdot Q' - [I_n \cdot K'] = \text{valeur des fonctions discriminantes pour chaque sujet}$. | |

Tous ces calculs aboutirent à la construction des 28 matrices présentées ci-dessus.

3. LA VÉRIFICATION DE LA VALEUR PRÉDICTIVE DES FONCTIONS DISCRIMINANTES

a) Choix des groupes pour la vérification

L'étape suivante consistait à rassembler suffisamment de cas ayant si possible passé tous les tests, afin de vérifier la valeur des fonctions discriminantes. Nous n'y sommes parvenus que partiellement, car il est difficile d'obtenir dans un délai limité suffisamment de sujets ayant passé tous les tests à la fois. Il est de plus nécessaire de connaître la profession exercée par ces sujets et d'obtenir des groupes professionnels suffisamment étoffés. Nous avons tout d'abord envoyé un questionnaire aux sujets dont nous connaissions les résultats, afin de connaître leur profession. Nous avons également utilisé les indications fournies par l'Office du travail et l'Office des apprentissages de la Ville de Neuchâtel et ajouté pour le Kuder-Professionnel et le Kuder-Personnel les résultats des sujets qui nous ont servi pour la construction des profils professionnels et dont nous connaissions de ce fait la profession. Nos sujets étaient donc en partie nouveaux et en partie ceux que nous avons utilisés pour le calcul des fonctions discriminantes. Les résultats que nous allons maintenant présenter s'apparentent ainsi davantage à une vérification qu'à un contrôle des fonctions discriminantes et ne constituent pas à proprement parler une contre-validation.

b) Les trois problèmes étudiés pour la vérification (A, B et C)

Pour faire cette étude de vérification, nous avons choisi 11 groupes professionnels qui correspondent aux matrices 1-7 A. Il s'agit de vérifier dans quelle mesure les fonctions discriminantes correspondent au choix réel. On attribue le sujet au groupe où sa probabilité est la plus élevée et on compare cette orientation à l'appartenance effective du sujet à un groupe professionnel. Nous avons calculé également les Chi-carrés pour savoir si la liaison entre l'attribution et l'appartenance pouvait être due au hasard. Nous avons fait des regroupements de 11 groupes à 5 catégories en appliquant les mêmes procédés statistiques. En plus, nous avons calculé pour le problème C les coefficients Phi, qui expriment le degré de liaison entre l'attribution à un groupe particulier et l'appartenance à ce groupe.

Problème A : On compare la prédiction à partir des tests d'aptitudes BGA seule, sans tests moteurs, du Kuder-Professionnel seul, du Kuder-Personnel seul et de la réunion successive de ces instruments. Sept combinaisons sont possibles :

BGA seule, sans tests moteurs,
Kuder-Professionnel seul,
Kuder-Personnel seul,
BGA s.t.m. et Kuder-Professionnel,
BGA s.t.m. et Kuder-Personnel,
Kuder-Professionnel et Kuder-Personnel,
BGA s.t.m. et Kuder-Professionnel et Kuder-Personnel.

Cela suppose qu'on ait suffisamment de sujets ayant passé les trois tests à la fois. C'est le cas pour 156 sujets se répartissant dans les 11 groupes.

Problème B : On compare la BGA seule, sans tests moteurs, au Kuder-Personnel seul, et ensuite on calcule la valeur prédictive des deux tests réunis. Pour cette étude, 218 sujets sont à notre disposition.

Problème C : On compare le Kuder-Professionnel au Kuder-Personnel. A cet effet, nous avons choisi 423 sujets au hasard.

c) La répartition des sujets dans 11 groupes et 5 catégories professionnels pour les problèmes A, B et C

Répartition des sujets dans les 11 groupes professionnels pour les problèmes A, B et C, servant aux calculs de la valeur prédictive des fonctions discriminantes.

T. 36.

Groupes	Problème A	Problème B	Problème C
Gymnase	8	35	50
Ecole de commerce	6	13	13
Apprentis de commerce	8	17	19
Techniciens	5	8	9
Dessinateurs techniques	32	35	50
Typographes	16	17	50
Mécaniciens	34	37	49
Electriciens	19	24	51
Artisanat	14	14	64
Alimentation	6	6	50
Divers	8	12	18
Total	158	218	423

Alors que les groupes B et C sont assez bien fournis, le groupe A ne l'est que pour les groupes intermédiaires. Cela pose un problème particulier, surtout en ce qui concerne la BGA, car nous savons par des recherches faites à ce sujet que ce sont précisément les groupes extrêmes qui sont le mieux discriminés par les tests d'aptitudes.

Nous avons procédé à un regroupement de ces 11 groupes dans l'idée que la prédiction dans des groupes plus larges serait plus stable et meilleure. Les 5 catégories professionnelles choisies combinent les groupes suivants :

- gymnase,
- commerce (école de commerce + apprentissage de commerce),
- technique (techniciens + mécaniciens + électriciens),
- travaux fins (typographes + dessinateurs),
- divers (artisanat + alimentation + divers).

Ces regroupements sont faits de façon intuitive. La répartition des sujets dans ces 5 catégories est alors la suivante :

T. 37.

Catégories	Problème A	Problème B	Problème C
Gymnase	8	35	50
Commerce	14	30	32
Technique	58	69	109
Travaux fins	48	52	100
Divers	28	32	132
Total	156	218	423

Malgré ce regroupement, les groupes extrêmes du problèmes A sont peu fournis, de sorte que nous devons étudier ce problème en considérant également les résultats de la recherche faite par J. Cardinet et F. Gendre (1965).

4. ÉTUDE STATISTIQUE DE LA VALEUR PRÉDICTIVE DES FONCTIONS DISCRIMINANTES

Si nous voulons calculer le pourcentage d'accord qui existe entre la probabilité d'appartenance calculée et la profession réellement exercée, nous pouvons partir d'une matrice à double entrée, où l'on retrouve dans la diagonale les sujets dont l'attribution et l'appartenance concordent. Le degré d'accord peut être exprimé en pourcentage, en calculant la proportion du nombre de cas dans la diagonale au nombre de cas total. Pour vérifier que le hasard seul ne permettrait pas d'obtenir de tels résultats, nous avons calculé les Chi-carrés en comparant la somme des fréquences observées dans les cases diagonales avec celle que l'on aurait obtenu si seul le hasard était intervenu. On obtient ces fréquences attendues en faisant le produit des fréquences marginales divisé par le nombre total des cas. Il s'agit d'un Chi-carré à un seul degré de liberté, les tableaux des valeurs observées et des valeurs attendues se réduisant à deux cases. Si ces calculs nous donnent une idée globale de la valeur prédictive des fonctions discriminantes, nous ne savons rien encore sur la précision ou le degré de liaison entre l'attribution à un groupe spécifique et l'appartenance à ce groupe. Pour connaître ce degré de liaison, nous avons calculé pour quelques problèmes les coefficients Phi.

Malgré le nombre relativement restreint de sujets qui étaient à disposition pour ces études de vérification, il a fallu calculer, en tenant compte des combinaisons, les probabilités d'appartenance de 2592 sujets. Nous présentons et interprétons maintenant les différents résultats.

a) Interprétation des résultats du problème A

Problème 1 A, 11 groupes professionnels

Vérification de la valeur prédictive des fonctions discriminantes dans 11 groupes professionnels pour 156 sujets. Etude comparative des tests BGA, sans tests moteurs, Kuder-Professionnel et Kuder-Personnel et de leurs combinaisons successives.

T. 38.

Tests	N	% d'accord	Valeur observée	Valeur attendue	χ^2
BGA s.t.m.	156	16.03	25	15.88	5.21
Kuder-Professionnel	156	19.23	30	15.08	15.27
Kuder-Personnel	156	19.23	30	16.92	10.49
BGA s.t.m. + K-Prof.	156	22.44	35	14.88	28.60
BGA s.t.m. + K-Pers.	156	19.23	30	15.51	14.00
K-Prof. + K-Pers.	156	23.08	36	14.93	31.33
BGA + K-Prof. + K-Pers.	156	21.15	33	14.52	24.54

Problème 2 A, 5 catégories professionnelles

Vérification de la valeur prédictive des fonctions discriminantes dans 5 catégories professionnelles pour 156 sujets.

T. 39.

Tests	N	% d'accord	Valeur observée	Valeur attendue	χ^2
BGA s.t.m.	156	32.7	51	35.33	8.42
Kuder-Professionnel	156	40.4	63	39.71	17.55
Kuder-Personnel	156	33.3	52	36.92	7.55
BGA s.t.m. + K-Prof.	156	40.4	63	37.31	22.38
BGA s.t.m. + K-Pers.	156	32.7	51	38.27	5.18
K-Prof. + K-Pers.	156	45.5	71	39.24	33.27
BGA + K-Prof. + K-Pers.	156	39.1	61	38.13	17.37

Tous les Chi-carrés sont significatifs à 1‰ sauf le Kuder-Personnel qui l'est à 1‰ et la BGA s.t.m. à 5‰, ce qui montre que la valeur des fonctions discriminantes ne saurait être due au hasard. Mais il semble à première vue anormal que les tests d'aptitudes atteignent une moins bonne discrimination que les tests d'intérêt ou de personnalité, ce qui provient sans doute de la composition de l'échantillon. En effet, J. Cardinet et F. Gendre ont pu montrer que la BGA discriminait surtout les groupes extrêmes ; le gain le plus grand par rapport au hasard était obtenu pour les groupes de niveau intellectuel élevé (gymnase, commerce, école technique) ou pour les groupes se situant à l'autre extrême, c'est-à-dire les groupes sans apprentissages. D'après ces auteurs, ceci provient du fait que les groupes extrêmes sont les plus sélectionnés, surtout ceux du niveau élevé. Pour ceux du niveau faible, sans formation, on peut admettre une homogénéité dans ses déficiences, alors que les groupes intermédiaires sont plus hétérogènes au point de vue aptitudes, et se fondent les uns dans les autres. Dans notre cas, ce sont précisément les groupes extrêmes qui sont les moins fournis. Ceci explique que nos résultats soient différents et le % d'accord moins élevé.

Nous avons effectué des regroupements selon la procédure que ces auteurs ont proposée. Les résultats sont consignés dans le tableau du problème 2 A. La comparaison des tableaux 1 A et 2 A montre que les pourcentages d'accord pour les regroupements sont nettement supérieurs, mais que le gain par rapport au hasard (mesuré par les χ^2) ne semble pas plus élevé. Il semble que ce soit la réunion du Kuder-Professionnel et du Kuder-Personnel qui permette la meilleure prédiction, mais ceci est peut-être dû à la composition de l'échantillon.

On remarque que les tests isolés, que ce soit d'aptitudes, d'intérêts ou de personnalité, prédisent généralement moins bien qu'une combinaison de plusieurs tests. Ceci montre l'intérêt de recherches qui réunissent le plus d'informations possibles sur chaque sujet. Il est difficile d'interpréter le fait que la réunion des trois tests prédise pourtant

moins bien que certaines autres combinaisons. Pour la corrélation multiple, un choix judicieux des variables permet une prédiction égale à celle basée sur un plus grand nombre de variables. Il est permis de penser que ce phénomène se produirait également pour les fonctions discriminantes et que l'addition d'un grand nombre d'informations n'accroîtrait pas sensiblement la valeur de la prédiction. A cet égard, il est intéressant de noter aussi bien dans les tableaux du problème 1 A que 2 A que c'est le Kuder-Professionnel qui accroît le plus la valeur prédictive de la BGA.

b) Interprétation des résultats du problème B

Problème 1 B, 11 groupes professionnels

Vérification de la valeur prédictive des fonctions discriminantes. Etude comparative entre le Kuder-Personnel seul, la BGA seule et de la réunion des deux tests. $N = 218$.

T. 40.

Tests	N	% d'accord	Valeur observée	Valeur attendue	χ^2
Kuder-Personnel	218	19.72	43	22.35	20.25
BGA s.t.m.	218	16.97	37	20.97	12.72
BGA + K-Pers.	218	20.64	45	20.33	31.70

Problème 2 B, 5 catégories

Vérification de la valeur prédictive des fonctions discriminantes. Etude comparative entre le Kuder-Personnel seul, la BGA s.t.m. seule et de la réunion des deux tests. $N = 218$.

T. 41.

Tests	N	% d'accord	Valeur observée	Valeur attendue	χ^2
Kuder-Personnel	218	32.57	71	46.28	16.10
BGA s.t.m.	218	31.65	69	46.10	13.80
BGA + K-Pers.	218	34.40	75	46.58	21.29

Les résultats de la comparaison de la BGA s.t.m et du Kuder-Personnel consignés ci-dessus sont tout à fait comparables à ceux du problème précédent et montrent que la BGA seule prédit moins bien que le Kuder-Personnel seul, mais que la réunion des deux permet une meilleure prédiction que chacun des tests isolés. D'autre part, le regroupement des professions aboutit à des pourcentages d'accord nettement plus élevés, mais à des Chi-carrés plus faibles.

c) Interprétation des résultats du problème C

Problème 1 C, 11 groupes professionnels

Vérification de la valeur prédictive des fonctions discriminantes dans 11 groupes professionnels à l'aide de 423 sujets. Etude comparative entre le Kuder-Personnel et le Kuder-Professionnel.

T. 42.

Tests	N	% d'accord	Valeur observée	Valeur attendue	χ^2
Kuder-Personnel . . .	423	14.18	60	34.98	18.78
Kuder-Professionnel . . .	423	25.36	107	41.01	115.84

Problème 2 C, 5 catégories

Vérification de la valeur prédictive des fonctions discriminantes dans 5 catégories à l'aide de 423 sujets. Etude comparative entre le Kuder-Personnel et le Kuder-Professionnel.

T. 43.

Tests	N	% d'accord	Valeur observée	Valeur attendue	χ^2
Kuder-Personnel . . .	423	28.71	113	84.03	12.04
Kuder-Professionnel . . .	423	41.94	177	95.74	88.11

Les effectifs utilisés dans les deux problèmes précédents étant relativement faibles et la composition des échantillons ne représentant pas la population globale, les conclusions que l'on peut tirer doivent être très prudentes. Nous avons cherché à éviter ces difficultés au moins dans un cas particulier où nous disposions d'effectifs très importants ayant passé les Kuder-Personnel et Professionnel. Pour comparer la valeur prédictive de ces deux tests, nous avons choisi au hasard 423 sujets en essayant d'avoir des groupes de taille équivalente. A part les groupes commerce et techniciens, nous y sommes parvenus. La composition de ces groupes figure dans le tableau 36. Les résultats des calculs des Chi-carrés et des % d'accord sont consignés dans les tableaux ci-dessus. Ils montrent la supériorité aussi bien dans le cas des regroupements que des 11 groupes du Kuder-Professionnel sur le Kuder-Personnel. Cette supériorité n'était pas apparente dans les résultats du problème 1 A, ce qui confirme les conclusions précédentes concernant la prudence à observer dans les résultats basés sur des échantillons non représentatifs.

c.) Calcul des coefficients Phi pour le problème C

Cette approche nous permet donc de conclure à la supériorité globale du Kuder-Professionnel sur le Kuder-Personnel, mais ne nous indique pas la valeur prédictive de chacune des fonctions discrimi-

nantes basées sur ces tests. Pour ce faire nous avons calculé des coefficients Phi.

Ce coefficient exprime la liaison existant, d'une part, entre le fait d'avoir le point le plus élevé du profil pour un groupe particulier et, d'autre part, l'appartenance réelle à ce groupe. Les résultats de ces calculs sont consignés dans les tableaux 44 et 45. Nous n'avons pas utilisé cette méthode dans les deux problèmes précédents, en raison des effectifs trop faibles et de la composition de l'échantillon qui n'auraient pas permis de tirer des conclusions valables.

Pour chaque groupe on construit un tableau à quatre cases, désignées par *a*, *b*, *c* et *d*.

Dans la case *a* se trouvent les sujets qui appartiennent réellement au groupe et qui y ont été attribués.

Dans la case *b* se trouvent ceux qui appartiennent au groupe, mais ne lui ont pas été attribués.

Dans la case *c* se trouvent ceux qui n'appartiennent pas au groupe et qui y ont été attribués.

Dans la case *d* se trouvent ceux qui n'y appartiennent pas et qui n'y ont pas été attribués.

Nous avons calculé les coefficients Phi pour chacune des 11 voies de formation du problème C, ainsi que pour les 5 catégories du même problème. Voici les valeurs ainsi obtenues séparément pour les fonctions discriminantes, fondées sur le Kuder-Personnel seul, le Kuder-Professionnel seul et la BGA avec tests moteurs seule.

Valeur prédictive des fonctions discriminantes pour 11 groupes professionnels. Valeur des coefficients Phi pour chacune des fonctions discriminantes.

T. 44.

Groupes	K-Prof.	K-Pers.	BGA (Cardinet et Gendre)
Gymnase . . . . .	.064 NS	.134	.38
Ecole de commerce . . . . .	.104	.090 NS	NS
Apprentis de commerce . . . . .	.144	.156	NS
Techniciens . . . . .	.237	.025 NS	NS
Dessinateurs techniques . . . . .	.195	.090 NS	NS
Typographes . . . . .	.407	.095	NS
Mécaniciens . . . . .	.127	.086 NS	NS
Electriciens . . . . .	.141	-.051 NS	.23
Artisanat . . . . .	.153	.015 NS	NS
Alimentation . . . . .	.195	.045 NS	
Divers . . . . .	.113	.097	NS

Valeur prédictive des fonctions discriminantes pour 5 catégories.
Valeur des coefficients Phi pour chacune des fonctions discriminantes.

<i>Catégories</i>	<i>K-Prof.</i>	<i>K-Pers.</i>	<i>BGA</i> <i>(Cardinet et Gendreau)</i>
Gymnase . . . . .	.064 NS	.134	.38
Commerce . . . . .	.231	.130	.19
Technique . . . . .	.221	.041 NS	.21
Travaux fins . . . . .	.309	.144	.28
Divers . . . . .	.278	.061 NS	—

c₂) Interprétation des coefficients Phi

Nous remarquons tout d'abord que 10 des coefficients Phi sur 11 sont significatifs en ce qui concerne le Kuder-Professionnel, tandis que 4 sur 11 le sont pour le Kuder-Personnel. D'autre part, le Kuder-Personnel semble discriminer mieux les groupes extrêmes, tandis que le Kuder-Professionnel discriminerait mieux les groupes intermédiaires, ou très spécifiques, tels par exemple les typographes. Les résultats des regroupements confirment cette impression et montrent la complémentarité de ces deux instruments, expliquant de ce fait la forte valeur prédictive de la réunion de ces deux tests trouvée dans le problème 1 A. Nous remarquons en plus que le Kuder-Personnel discrimine relativement bien les groupes également bien discriminés par la BGA. Ceci explique que la réunion de la BGA et du Kuder-Personnel prédise moins bien que la réunion de la BGA et du Kuder-Professionnel.

On pourrait s'étonner de la valeur relativement faible trouvée dans cette étude. Cependant, si l'on admet que la théorie des fonctions discriminantes a montré que c'était la meilleure méthode, celle qui permet le moins d'erreurs de classification, son utilité dépend évidemment de la valeur discriminative des prédicteurs. Il est bien évident que dans la réalité les gens ne s'orientent pas uniquement en fonction de leurs aptitudes et de leurs intérêts et que de nombreux autres facteurs interviennent, comme le niveau social de la famille, la connaissance des professions, le prestige des professions, etc. On peut simplement penser qu'à partir des données qui nous étaient fournies, aucune autre méthode n'aurait permis une meilleure classification. Ceci démontre par ailleurs la nécessité pour l'orienteur de dépasser les données numériques et de les intégrer dans la situation totale de l'individu, qui est quelque chose de plus que la simple somme de ses intérêts et aptitudes mesurés à l'aide d'épreuves psychologiques.

CHAPITRE VII

Conclusions

Nous avons essayé, dans ce travail, d'esquisser les problèmes relatifs à la structuration socio-économique de notre société. Du fait de la diversification et de la qualification plus élevée du monde du travail, la responsabilité de l'orientation professionnelle devient de plus en plus grande. Le développement rapide exige également une formation scolaire et professionnelle plus large pour donner à chacun la possibilité de s'adapter rapidement aux nouvelles conditions et transformations de la vie professionnelle.

A cet aspect social, nous avons ajouté l'aspect individuel. Nous avons déterminé les facteurs essentiels dont dépend en grande partie le succès professionnel, en discutant le rôle que jouent les aptitudes, les intérêts et les traits de personnalité. Nous avons trouvé que le choix professionnel était toujours le résultat de l'interaction de plusieurs facteurs et que la précision du choix dépendait en grande partie de la connaissance de ces facteurs.

Nous avons ensuite présenté nos instruments de mesure qui tous sont factorialisés :

- la BGA, pour la mesure des aptitudes ;
- le questionnaire BGA-Intérêts, pour la mesure des intérêts ;
- l'Inventaire professionnel de Kuder, pour la mesure des intérêts ;
- l'Inventaire de préférences personnelles de Kuder, pour la mesure de quelques traits de personnalité.

Les étapes essentielles concernant l'adaptation française de l'Inventaire personnel de Kuder ont été exposées. Nous avons présenté la signification psychologique de cet instrument. Malgré une réduction

massive des triades, issue de l'analyse d'items, la fidélité et la validité n'ont pas été affectées. Une étape essentielle fut la construction de 18 profils professionnels à l'aide de 962 sujets. Ces groupes professionnels nous ont également servi pour le calcul des fonctions discriminantes et pour la vérification de la valeur prédictive de cet instrument.

Nous avons ensuite présenté la théorie des fonctions discriminantes, qui est la méthode occasionnant le moins d'erreurs de classification. Cette méthode consiste à comparer la probabilité d'appartenance d'un sujet à chaque groupe professionnel. Ce n'est pas le seul instrument ni la seule méthode, nous en sommes conscients, mais les expériences faites nous encouragent à l'utiliser davantage.

Le but final de notre travail était la vérification de la valeur prédictive des fonctions discriminantes. Les conclusions que l'on peut tirer de cette recherche expérimentale sont d'un intérêt particulier. Il est intéressant de retenir que, d'après ces données, les aptitudes et traits de personnalité discriminent mieux les groupes professionnels extrêmes, c'est-à-dire ceux de niveau élevé ou faible, alors que les intérêts discriminent mieux les groupes intermédiaires. On pourrait de ce fait dire qu'à partir d'un certain seuil de performance, ce sont les intérêts qui discriminent le mieux les groupes professionnels. Mais il y a d'autres faits à retenir. Les résultats découlant de la vérification de la valeur prédictive des fonctions discriminantes démontrent que cette valeur s'accroît par la combinaison des tests, c'est-à-dire que les tests isolés sont des prédicateurs moins bons que les tests combinés. On peut cependant admettre une limite pratique, comme c'est le cas dans la corrélation multiple, où un choix judicieux des variables permet une prédiction égale à celle basée sur un plus grand nombre de variables. Il est intéressant de noter que c'est le Kuder-Professionnel qui accroît le mieux la valeur prédictive de la BGA, et que la réduction des groupes professionnels en catégories plus larges élève les pourcentages d'accord entre attribution et appartenance. Il s'agit maintenant de recueillir des effectifs plus importants pour vérifier ces données.

Depuis que la collaboration avec différents instituts de mathématiques est établie, les procédés utilisés reviennent à compléter de façon plus exacte, plus rapide et plus stricte la méthodologie courante, ce qui représente un pas en avant vers une méthodologie scientifique. Elle est d'un grand intérêt non seulement pour l'orienteur, mais également pour le chercheur. Ceux pour qui l'incommensurabilité des données psychologiques est un postulat et qui refusent les moyens mathématiques en psychologie rejettent d'avance ces procédés. Mais leur argumentation *a priori* est déjà dépassée par les faits. Il n'y a pas de science sans mesure. La psychologie scientifique existe. Elle est carac-

térisée par sa conception dynamique, par son objectivité vérifiable. Dans notre domaine, elle permet de vérifier des hypothèses importantes concernant la valeur prédictive des fonctions discriminantes pour les aptitudes, les intérêts et les traits de personnalité.

Il ne faut pas oublier que, dans la réalité, beaucoup d'autres paramètres interviennent.

Ainsi s'achève ce travail ; et si, dans l'avenir, plusieurs recherches restent encore à faire dans ce domaine, nous espérons par cette contribution avoir fourni quelques données intéressantes à l'orientation scientifique.

BIBLIOGRAPHIE

La présente bibliographie n'est pas exhaustive. Elle n'épuise pas la littérature étudiée, mais mentionne simplement les ouvrages cités dans ce travail.

- AITKEN A. C. — *Note on Selection from Multivariate Normal Population*. Proceedings Edingburgh Mathematical Society, IV, 1934.
- BIRGE W. R. — *Preferences and Behaviour Ratings of Dominance*. Educational and Psychological Measurement, X, 1950.
- BOSS J.-P., CARDINET J., MAIRE F., MULLER Ph. — *Batterie générale d'aptitudes (BGA)*. Neuchâtel, 1960. Manuel I : Consignes - Manuel II : Corrections, normes et interprétation - Manuel III : Données théoriques et techniques.
- Bulletin d'information du délégué aux possibilités de travail et à la défense économique*. Numéro spéc., Berne, 1959.
- CARDINET J., GENDRE F. — *Vérification et contrôle des fonctions discriminantes*. Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel, 1965.
- CARDINET J., MAIRE F. — *Le questionnaire d'Intérêts-BGA*, manuel IV. Neuchâtel, 1963.
- DESCOMBES J.-P. — *Recherches sur les intérêts professionnels des adolescents de Suisse romande par l'« Inventaire d'intérêts » du professeur Kuder*. « L'Éducateur », Lausanne, Nos 30 et 40, 1959.
- DESCOMBES J.-P. — *Manuel de la version et de l'adaptation française (abrégée) de l'Inventaire d'intérêts professionnels du professeur Kuder*. Neuchâtel, 1965.
- EYSENCK H. — *Les dimensions de la personnalité*. Paris, 1950.
- FLANAGAN J. C. — *General Considerations in the Selection of Tests Items*. J. Educ. Psychol., 30, 1939.
- Guide to the Use of the General Aptitude Test Battery*, sect. III. Development, USES. Washington, 1950 and 1962.
- ISCOE J., OMER I. — *A Comparison of the Revised Allport-Vernon Scale of Values (1951) and the Kuder Preference Record*. In : Journal of Applied Psychology, Vol. 37, N° 3, 1953.

- JACOBS & TRAXLER. — *Use of the Kuder in Counseling with Regard to Accountants as a Career*. J. of Counsel. Psychol., 1954.
- KUDER G. F. — *Examiner Manual for the Kuder Preference Record Personal, Form A*. Chicago, 1953.
- KUDER G. F. — *Kuder Preference Record Vocational, Form C*. Chicago, 1956.
- KUDER G. F., RICHARDSON M. W. — *The Theorie of Estimation of Test-Reliability*. Psychometrika, 11, 1937.
- LIENERT G.-A. — *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim, 1961.
- LUBIN A. — *Notes pour l'utilisation pratique des fonctions discriminantes*. Dans : Bulletin du CERP, tome IX, No 1, 1960.
- Mc GUIRE F. L. — *The Kuder Preference Record-Personal as a Measure of Personal Adjustment*. In : J. clin. Psychol., 1961.
- MEILI R. — *Traité de psychologie expérimentale. La structure de la personnalité*. Paris, 1963.
- MOSIER F., KUDER G. F. — *Personal Preference Differences among Occupational Groups*. J. of Appl. Psychol., 33, 1949.
- MULLER Ph. — *Le dépistage et la mise en œuvre des aptitudes et des talents - Efforts à l'étranger*. Dans : Talenterfassung und Nachwuchsförderung. Zurich, 1963.
- NUSSBAUMER J. — *Aus der Sicht der Landwirtschaft*. In : Talenterfassung und Nachwuchsförderung. Zurich, 1963.
- PIERON H. — *Les bases psychologiques de la motivation*. Dans Symposium de l'Association de psychologie scientifique de langue française. Paris, 1959.
- RAO C. R. — *Advanced Statistical Methods in Biometric Research*. New-York, 1952.
- SUPER D., CRITES J. — *Appraising Vocational Fitness*. New-York, 1962.
- THOMSON G. H. — *L'analyse factorielle des aptitudes humaines. Influence de la sélection pour des variables multiples*, chap. 12. Paris, 1950.

REMERCIEMENTS

ÉTAT ET VILLE DE NEUCHÂTEL

C'est grâce à l'appui financier du chef du Département de l'instruction publique, M. C. Clottu, et du directeur de l'Instruction publique de la Ville de Neuchâtel, M. H. Verdon, que ce travail a pu être imprimé. Je les remercie vivement d'avoir aplani, par ce geste généreux, les difficultés matérielles.

INSTITUT DE PSYCHOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL

Ce travail qui est essentiellement le résultat d'une collaboration fructueuse entre différentes institutions n'aurait pu se faire sans l'appui considérable et les conseils précieux de M. Philippe Muller, directeur de l'Institut de Psychologie et professeur à l'Université de Neuchâtel. Je lui exprime ma profonde gratitude.

Je tiens également à remercier vivement M. Jeao Cardinet, professeur à l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel, qui, durant tout le travail, fut mon principal conseiller, surtout en ce qui concerne la partie expérimentale de ce travail. C'est à M. Cardinet que je dois la plus grande partie des connaissances acquises lors de ce travail.

A mon ami Jean-Pierre Descombes, collaborateur de l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel, je dois également beaucoup. Il m'a fait part de son expérience concernant ses recherches sur le Kuder-Professionnel, ce qui a beaucoup facilité ma tâche. C'était toujours une aide précieuse et je l'en remercie chaleureusement.

Je dois également toute ma reconnaissance à M. Francis Gendre, collaborateur scientifique de l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel, qui, par son esprit vif et critique, a beaucoup contribué à conduire ce travail à bonne fin.

M. Michel Rousson, assistant de l'Institut de Psychologie de l'Université de Neuchâtel, a été une aide précieuse en ce qui concerne les problèmes d'ordre administratif et technique. Je lui exprime mes remerciements amicaux.

OFFICE D'ORIENTATION PROFESSIONNELLE DE LA VILLE DE NEUCHÂTEL

M. Fritz Humbert-Droz, notre ancien directeur de l'Instruction publique de la Ville de Neuchâtel et, en cette qualité, directeur de l'Office d'orientation profes-

sionnelle, n'a pas hésité à me donner la permission de commencer une thèse, malgré les complications qu'une telle démarche entraînait. Je me permets de le remercier de sa généreuse compréhension.

M. Henri Verdon, directeur de l'Instruction publique de la Ville de Neuchâtel, le successeur de M. Humbert-Droz, me permit avec la même bienveillance de continuer mon travail. Je le remercie sincèrement des facilités accordées à ce sujet.

Je dois remercier très vivement mon collègue M. Jean-François Herzog, chef de l'Office d'orientation professionnelle de la Ville de Neuchâtel, qui, tout au long de ce travail, fit preuve d'un large esprit de collaboration, mais aussi de patience. C'est grâce à lui que nous avons pu rassembler dans un délai relativement bref les résultats de plusieurs centaines de sujets, afin de pouvoir développer et appliquer une méthodologie scientifique en orientation professionnelle.

A M. Allemann, secrétaire de l'Office d'orientation professionnelle de la Ville de Neuchâtel, je dois être particulièrement reconnaissant. C'est lui qui, avec une admirable persévérance, s'est soumis à la tâche monotone des corrections à la main et à la machine de milliers d'épreuves. Il a également accepté le travail fastidieux de l'analyse des items.

ÉCOLES

Il est évident que sans la collaboration du corps enseignant et de ses élèves, nous n'aurions pu obtenir un nombre de cas aussi important en un si bref délai.

Je remercie M. Pierre Ramseyer, ancien directeur des Ecoles secondaires de la Ville de Neuchâtel, et ses professeurs de leur collaboration spontanée. Je dois également ma gratitude à M. René Jeanquartier, sous-directeur de l'Ecole secondaire, qui, lors de l'absence de M. Ramseyer, avait considérablement facilité l'organisation de la passation des tests.

M. Numa Evard, directeur de l'Ecole primaire de la Ville de Neuchâtel, nous simplifia également la prise des tests dans les différentes classes primaires. Je le remercie très sincèrement.

Un pas très important a pu être franchi grâce à la collaboration du directeur de l'Ecole complémentaire des arts et métiers de la Ville de Neuchâtel, M. Florian Werner. En l'espace de quelques jours, nous avons ainsi pu obtenir plus de 1600 résultats répartis sur le Kuder-Professionnel et le Personnel. Qu'il accepte ma profonde gratitude, ainsi que ses professeurs : MM. Jean-Pierre Chabloz, Maurice Wenger, Charles Mojon, Maurice Sunier et Charles Vaucher.

A cette occasion, je remercie également MM. Eric Laurent, Jean-Pierre Schopfer, Hugo Amiet, Fernand Vaucher et Paul Grandjean, orienteurs des offices régionaux du canton de Neuchâtel.

COLLABORATEURS TECHNIQUES

A M. Charles Wilbrandt, mathématicien, et M. Walter Wenker, ingénieur, je suis très reconnaissant de leur aide technique dans les différents centres électroniques.

COLLABORATEURS ADMINISTRATIFS

J'ai, en plus, le plaisir de remercier également Mlle Suzanne Rais, Mlle Anne-Rose Mäusli, Mlle Josette Coeytaux et Mlle Françoise Bortis de leur collaboration précieuse.

Et, finalement, je remercie Mlle Marguerite Droz et Mlle Alice Favre pour avoir dactylographié le manuscrit.

Achévé d'imprimer
le 15 septembre 1965
sur les presses de
l'Imprimerie Nouvelle L.-A. Monnier
Neuchâtel (Suisse)