JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

RAOUL HUSSON

Les méthodes statistiques en psychologie

Journal de la société statistique de Paris, tome 77 (1936), p. 126-153
<http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1936__77__126_0>

© Société de statistique de Paris, 1936, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (http://www.numdam.org/conditions). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM
Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
http://www.numdam.org/

LES MÉTHODES STATISTIQUES EN PSYCHOLOGIE

SOMMAIRE

INTRODUCTION (§§ 1-2).

PREMIÈRE PARTIE. — L'OUTIL STATISTIQUE ET LA PSYCHOMÉTRIE (§§ 3-20).
CHAP. I. — Les instruments de mesure psychologique (§§ 3-9).
— II. — Graduation d'un test (§§ 10 13).
— III. — Qualités métrologiques d'un test (§§ 14-20).

DEUXIÈME PARTIE. — L'OUTIL STATISTIQUE ET LA PSYCHOLOGIE APPLIQUÉE OU PSYCHOTECHNIQUE (§§ 21-40).
CHAP. I. — Validité des mesures psychotechniques (§§ 22 27).
— II. — Les champs d'application de la psychotechnique (§§ 28-40).
I. — Psychotechnique industrielle (§§ 29-33).
II. — Psychotechnique scolaire (§§ 34-36).
III. — Psychotechnique clinique (§§ 37 40).

TROISIÈME PARTIE. — L'OUTIL STATISTIQUE ET LA PSYCHOLOGIE GÉNÉRALE (§§ 41-57).
CHAP. I. — Mesure du lien entre deux aptitudes (§§ 43 46).
— II. — Réduction des aptitudes à un groupe d'aptitudes fondamentales (§§ 47-50).
— III. — Explication des corrélations entre aptitudes (§§ 51 55).
— IV. — Les aptitudes en fonction du temps (§§ 56 57).

CONCLUSIONS (§§ 58 60).

INTRODUCTION

§ 1. — Il n'existe pas, à proprement parler, une prédilection particulière des méthodes statistiques pour la psychologie, mais l'introduction relativement récente de la mesure dans cette science a conduit immédiatement les psychologues à un emploi intensif de ces méthodes.

L'introduction de la mesure en psychologie est née du désir de constituer cette branche de la connaissance en science expérimentale. A cette œuvre immense sont intéressées des sciences multiples, depuis la physiologie nerveuse, la psychiâtrie, la chimie biologique, etc., jusqu'à la zoologie, la psychologie animale et la phylogénie.

De nombreux chapitres de la physique sont mis également à contribution, fournissant notamment des méthodes et des appareils de mesure.

L'apparition des premières mesures psychologiques a eu pour conséquence l'emploi des mathématiques, à titre d'outil, en vue de traiter ces mesures pour en exprimer le contenu.

Des difficultés particulières se sont présentées dès le début de ce traitement. Elles ont orienté et limité cet emploi à quelques chapitres assez étroits, notamment aux méthodes et propositions fondamentales de la statistique mathématique.

Cette limitation d'emploi n'a, bien entendu, rien de nécessaire ni de définitif :

elle n'est qu'une conséquence de l'état actuel de l'expérimentation et des techniques de mesure dans la nouvelle science psychologique, qui en est encore à ses balbutiements.

A mesure que la psychologie se rapprochera, quant à l'objectivité de ses principes et à la précision de ses mesures, de ses aînées physico-chimiques, le champ de l'outillage mathématique susceptible de lui convenir ira s'élargissant.

§ 2. — Les problèmes psychologiques qui ont été abordés jusqu'à présent par les méthodes statistiques peuvent être rangés en trois grandes catégories.

En premier lieu, ces méthodes sont intervenues dans la métrologie psychologique ou psychométrie. Ce chapitre de la science psychologique étudie essentiellement les méthodes et les instruments de mesure utilisés, et se préoccupe de la valeur des mesures réalisées. Il constitue une sorte de péristyle de la nouvelle psychologie, et, malgré un développement rapide, est encore loin d'avoir atteint sa forme définitive.

En second lieu, les méthodes statistiques interviennent dans les applications pratiques de la nouvelle science, ensemble fort imposant déjà qui constitue la psychologie appliquée ou psychotechnique. Ces applications résultent des mesures réalisées à l'étage précédent dans le traitement des multiples problèmes pratiques posés par la vie économique et sociale actuelle. Dictées par les besoins de l'industrie et de l'organisation modernes, ces applications ont d'ailleurs chronologiquement précédé la véritable métrologie psychologique et ont même présidé à sa naissance. Cette dernière, une fois constituée et doctrinalement précisée, a, par la suite, réagi sur les applications pratiques qui lui avaient donné naissance, en leur apportant plus de précision et de rigueur.

En troisième lieu, les méthodes statistiques ont été également utilisées en vue d'aborder certains problèmes de psychologie générale, tendant à l'analyse de la personnalité humaine. Elles ont servi notamment à des essais d'analyse des principaux facteurs qui constituent cette personnalité. C'est sous cet aspect qu'apparaissent les travaux de Spearman et des nombreux auteurs qui l'ont suivi dans cette voie.

Il n'est pas douteux que ces dernières recherches, du point de vue mathématique, ne constituent la partie la plus élégante de l'édifice ainsi construit, mais aussi, du point de vue psychologique, la plus fragile.

Cette triple hiérarchie de problèmes, sommairement tracée, constitue le plan de l'étude qui suit.

PREMIÈRE PARTIE

L'outil statistique et la psychométrie.

CHAPITRE I

LES INSTRUMENTS DE MESURE PSYCHOLOGIQUE

§ 3. — Les instruments de mesure employés en psychologie s'appellent des tests.

« Un test, écrit J.-M. Lahy, est une épreuve d'examen psychologique per-

mettant d'apprécier telle aptitude par la mesure des résultats fournis par le sujet. L'épreuve est constituée par une tâche que le sujet doit accomplir dans des conditions rigoureusement fixées. »

Les épreuves psychologiques qui ont été employées jusqu'à présent sous le nom de tests sont extrêmement nombreuses. En réalité, il conviendrait de réserver ce nom aux épreuves ayant été conçues, organisées et étudiées au préalable en vue de conférer au test des propriétés métrologiques connues.

Il existe en effet une psychométrie caricaturale consistant, sous le nom de tests, en l'emploi d'épreuves imaginées hâtivement, mal construites, mal coordonnées, donnant lieu à des appréciations numériques dépourvues de signification.

Il est d'ailleurs facile de voir qu'un test est une opération de mesure qui rentre dans le cadre de celles utilisées dans les sciences expérimentales ordinaires : il comprend, en effet, d'abord une sollicitation de la grandeur psychologique à mesurer, puis un repère de cette grandeur en fonction des résultats de l'épreuve, repères transformés ensuite en mesures à l'aide de certaines conventions admises une fois pour toutes.

§ 4. — La méthode des tests peut revêtir, en psychométrie, deux aspects essentiels différents : la méthode *synthétique* et la méthode *analytique.*

Dans la méthode synthétique, la fonction mentale ou l'aptitude à mesurer est soumise à une sollicitation globale à l'aide d'un test unique construit de façon à exiger la mise en œuvre de l'intégralité de la fonction ou de la totalité de l'aptitude à mesurer.

Dans la méthode analytique, la fonction mentale ou l'aptitude à mesurer a été décomposée en fonctions ou aptitudes plus simples dont l'ensemble est supposé reconstituer la grandeur psychologique initiale; chaque fonction composante est ensuite mesurée par un ou plusieurs tests, et la grandeur de l'aptitude globale est une fonction de toutes les mesures obtenues.

Ces deux méthodes correspondent à des doctrines psychologiques différentes relatives à la structure des opérations de l'esprit, et sur lesquelles il n'y a pas lieu d'insister ici.

La méthode analytique donne lieu cependant à des problèmes statistiques dont le degré de généralité et de difficulté est notablement plus élevé et, pour cette raison, nous nous en occuperons plus particulièrement.

§ 5. — Les méthodes statistiques interviennent, dans la théorie des instruments de mesure psychométriques, en vue de transformer une épreuve ou test en véritable instrument de mesure psychologique.

Cette transformation exige deux opérations :

a) D'abord, graduer l'épreuve;

b) L'épreuve étant graduée, il faut ensuite estimer ses qualités métrologiques de précision, de fidélité, de sensibilité, etc.....

Cette estimation conduit, soit à adopter l'épreuve en tant que test psychométrique si ses qualités métrologiques sont suffisantes, soit à la rejeter si ses qualités sont insuffisantes, soit à la modifier si on juge que lesdites qualités sont susceptibles d'être améliorées par une retouche de l'épreuve.

§ 6. — La mesure des grandeurs psychologiques se heurte à un certain nombre de difficultés.

La première, signalée par J. M. Lahy, réside dans l' « illusoire facilité de l'application de la méthode des tests ». Maniés par des mains maladroites ou construits par des improvisateurs, les tests constituent un outillage trop souvent dépourvu de valeur métrologique, et, par cela même, dangereux.

Cette première critique s'applique, bien entendu, non à la méthode elle-même, mais au mésusage qui peut en être fait. Cependant, ce mésusage est si général que l'on n'insistera jamais assez sur les précautions systématiques qui doivent être prises dans l'emploi de tests pour des fins psychométriques. Ceux ci doivent toujours être, nous le répétons, étudiés au préalable pour connaître leurs qualités métrologiques, et, s'il le faut, pour être remaniés et améliorés en vue de leur assurer ces qualités dans des limites suffisantes.

§ 7. — Chaque test constituant ainsi un véritable instrument de mesure, son emploi comporte encore certaines sources d'erreur qui proviennent, soit de la technique même de l'épreuve, soit du sujet examiné.

Les erreurs provenant de la technique de l'épreuve sont combattues par des essais systématiques des tests, permettant de dégager leur forme optima et de mettre au point leur technique d'application. On fixe de façon invariable le choix de l'opérateur, le détail des mots qu'il doit prononcer pour expliquer l'épreuve, son attitude et ses gestes. Au surplus, dans le but d'offrir aux divers sujets une sollicitation psychique uniforme et s'adressant au même niveau de leur fonctionnement mental, on tend de plus en plus à utiliser le cinéma parlant pour l'exposé des consignes d'exécution.

Les erreurs qui proviennent du sujet sont les plus importantes, et constituent ce que l'on appelle la « variation » du sujet.

La psychologie expérimentale a montré que le rendement d'une faculté mentale quelconque présentait, d'une façon générale, des fluctuations d'intensité dont la quasi-période varie de quelques secondes à quelques jours suivant la nature de la fonction envisagée. Ces oscillations psychologiques donnent nais sance à des différences accusées par un même sujet dans l'exécution d'un même test.

Ces oscillations psychologiques peuvent être rapportées à des causes multiples, soit exosomatiques ou externes, soit somatiques ou internes. Externes, ce sont les variations des stimulations sensorielles atteignant l'homme dans le cours de sa vie : écarts de luminosité, bruits, chocs, émotions, ennuis, etc... Internes, ce sont les activités physiologiques du corps dont on connaît, de façon générale, l'allure rythmique : rythmes nerveux, digestifs, circulatoires, etc...

§ 8. — On lutte contre la variation du sujet par un certain nombre de procédés :

1° En perfectionnant incessamment les techniques de mesurage et les conditions expérimentales d'exécution des tests, notamment en vue d'éliminer toute perturbation de stimulation sensorielle parvenant au sujet pendant l'épreuve, et en veillant à ce que le sujet aborde l'épreuve dans des conditions physiolo giques déterminées;

2° En décomposant les aptitudes complexes à mesurer en fonctions plus simples que l'on teste séparément, c'est à dire en procédant par voie analytique. Le résultat global étant toujours exprimé par une moyenne, la stabilité

de celle-ci est toujours supérieure à celle de chacune des mesures composantes;

3° Enfin, en utilisant un artifice métrologique lié à la graduation des instruments psychométriques, dont il sera parlé plus loin.

§ 9. — Lorsqu'on examine le résultat brut d'une mesure donné par un individu dans un test, il est loisible de décomposer cette valeur brute en trois parties : la valeur réelle, inconnue; la fluctuation, résultant de la variation du sujet; enfin, une erreur propre de mesure.

Il est pratiquement impossible de séparer la variation de l'erreur propre de mesure, mais l'importance de l'ensemble des deux peut être estimée par certains procédés statistiques, d'ailleurs aussi critiquables que classiques.

Dans le premier procédé, on découpe le test en deux moitiés aussi équivalentes que possible, par exemple en séparant les questions paires et les questions impaires, et on l'applique à un groupe assez nombreux de sujets.

En l'absence de toute variation et de toute erreur de mesure, les résultats donnés par chaque sujet dans les deux moitiés du test se disposeraient le long d'une bissectrice sur un graphique cartésien.

S'il n'en est pas ainsi, ce qui est le cas général, et si les points du graphique se disposent en un « nuage », selon l'expression de G. Darmois, plus ou moins axé sur cette bissectrice, la corrélation de cette distribution peut offrir un indice d'appréciation de cette variation globale des sujets dans l'épreuve.

Bien entendu, ce procédé d'estimation n'est pas exempt de critiques : en premier lieu, il dépend essentiellement de l'équivalence psychologique des différentes questions dont se compose le test et de la façon dont on le coupe en deux; en second lieu, il ne donne pas une estimation individuelle de la variation, mais une estimation moyenne relative à un groupe de sujets, qui peuvent cependant être psychologiquement très différents à ce point de vue; enfin, ce procédé ne renseigne que sur les oscillations psychologiques à courte période.

Le second procédé d'estimation consiste à soumettre un groupe de sujets deux fois de suite à la même épreuve, après un certain intervalle de temps. La corrélation entre les deux résultats est alors considérée comme renseignant sur la variation globale des sujets.

Comme le précédent, ce procédé est justiciable de certaines critiques : il ne donne pas une estimation individuelle de la variation, mais une estimation moyenne; il atteint des fluctuations de périodes diverses qu'il est possible de séparer; enfin, il se heurte dans une certaine mesure à la notion d'éducabilité du sujet et d'apprentissage de l'épreuve.

CHAPITRE II

GRADUATION D'UN TEST

§ 10. — La graduation d'un test considéré comme instrument de mesure s'appelle son *étalonnage*.

Son but métrologique consiste à définir des échelons de valeurs qui sont de l'ordre de grandeur de la variation du sujet, de façon, dans une certaine mesure, à soustraire les résultats obtenus de ses effets.

L'étalonnage d'un test s'effectue en principe de la façon suivante : le test est appliqué à un échantillon suffisamment nombreux de sujets; les résultats obtenus forment une série statistique dont on range les différents termes par ordre de grandeur croissante; cette série est ensuite divisée en intervalles contenant un même nombre de sujets, et les valeurs extrêmes entre lesquelles se rangent les sujets de chaque intervalle constituent les échelons de la graduation du test.

Pour des tests d'une précision courante, la série est divisée en dix parties ou déciles. Si la précision du test décroît, la série pourra n'être divisée qu'en quatre parties ou quartiles. Si la précision de l'épreuve est au contraire supérieure, on pourra diviser la série en vingt duodéciles, en cent centiles, etc...

§ 11. — Le problème statistique le plus important ayant trait à la graduation d'un test se rapporte au choix de l'échantillon de sujets d'après lequel on établit l'étalonnage.

Cet échantillon doit être *homogène*, c'est-à-dire donner lieu à une répartition statistique unimodale. Dans le cas contraire, il y aura lieu, soit de disséquer la répartition obtenue pour ne garder qu'un seul groupe homogène de sujets, soit de dresser plusieurs étalonnages du même test.

Bien qu'homogène, l'échantillon ne doit pas être *sélectionné*, c'est-à-dire qu'il doit contenir des sujets à la fois bons, moyens et mauvais, sinon la sensibilité ou pouvoir différentiateur du test serait diminuée. Il faut pour cela que la courbe de fréquence offerte par l'échantillon choisi soit d'un type symétrique et quasi-normal.

Pratiquement, on comprend que l'étalonnage d'un test exige des essais successifs sur différents groupes de sujets dont on modifie la composition par des retouches convenables.

§ 12. — Nombreux sont d'ailleurs les tests dont la précision permet actuellement des étalonnages multiples, par exemple en fonction : des conditions d'applications du test, de l'âge du sujet, de son sexe, de sa classe sociale, etc...

§ 13. — Enfin, la graduation des instruments psychométriques soulève également le problème de la comparaison des graduations de tests équivalents, c'est-à-dire destinés à mesurer la même fonction mentale.

Cette comparaison ne peut être faite que par des essais statistiques portant sur des sujets sélectionnés, de façon à pouvoir établir une table de correspondance, numérique ou graphique, des deux échelons de graduation.

Bien entendu, une telle table de correspondance ne peut être légitimement établie que si les deux tests, appliqués au même groupe de sujets, donnent des résultats qui offrent une corrélation suffisamment élevée.

On retrouve ainsi la question préalable qui est à la base de la psychométrie : un test n'a de valeur du point de vue métrologique que s'il constitue véritablement un instrument de mesure, pourvu notamment d'une fidélité suffisante.

CHAPITRE III

QUALITÉS MÉTROLOGIQUES D'UN TEST

§ 14. — Considéré comme un instrument de mesure, un test doit posséder un certain nombre de qualités destinées à le rendre apte à son utilisation métrologique.

Ces qualités sont de deux sortes : les unes sont des qualités métrologiques générales, communes à tous les instruments de mesure; les autres sont des qualités métrologiques propres à la nature psychologique des mesures que l'on a en vue.

Les qualités propres à tous les instruments de mesure sont essentiellement la fidélité, la sensibilité et la justesse.

Parmi les qualités plus particulières aux tests, nous citerons l'équivalence, l'homogénéité et la valeur diagnostique.

Les qualités d'ordre général citées plus haut se présentent en psychométrie sous des aspects un peu différents de leur aspect ordinaire, et ont reçu de ce fait des appellations particulières. C'est ainsi que la fidélité devient la constance; la sensibilité s'appelle pouvoir différenciateur; quant à la notion de justesse, elle subit en psychométrie une modification très profonde du fait des conditions particulières dans lesquelles s'effectuent les mesures psychologiques et, en définitive, se trouve remplacée par une notion nouvelle, appelée validité, qui n'est pas entièrement comparable à la notion classique de justesse.

L'évaluation des qualités métrologiques d'un test est une opération extrêmement importante du point de vue psychométrique, ainsi que nous l'avons dit plus haut, et elle exige l'emploi de procédés statistiques que nous allons examiner rapidement.

§ 15. — La fidélité ou constance est la qualité par laquelle le test donne, d'une même grandeur psychique, toutes choses égales d'ailleurs, deux mesures identiques, quel que soit l'intervalle de temps séparant les deux mesures.

Contre cette qualité joue, bien entendu, la variation du sujet, que l'on ne sait ni supprimer ni éviter.

On convient de mesurer la constance d'un test par le coefficient de corrélation entre les résultats de deux applications de ce test à un même groupe de sujets suffisamment nombreux, quel que soit l'intervelle de temps écoulé entre les deux applications.

Il résulte de ce qui précède que, plus un test est fidèle, plus il est possible d'employer des intervalles petits dans sa graduation, et plus la mesure qu'il donne pour un sujet est caractéristique de ce sujet.

§ 16. — La sensibilité, ou pouvoir différenciateur, est la qualité qui permet au test de mettre en lumière les différences individuelles des sujets examinés.

Le pouvoir différenciateur dépend d'un certain nombre de facteurs, notamment :

1° De la constance du test : il est d'autant plus faible que la constance est elle-même faible, et inversement;

2° De son étalonnage : il est d'autant plus élevé que les degrés de sa gradua-

tion sont petits (en supposant ceux-ci légitimés par la fidélité de l'épreuve);

3° De sa force relativement au niveau mental des sujets que l'on examine : un test trop difficile, par exemple, ne différencie que les bons et les très bons sujets, et son pouvoir différenciateur est faible ou nul pour les mauvais et les moyens.

§ 17. — La notion d'équivalence est relative à deux tests destinés à mesurer la même grandeur psychologique. On dit que deux tests sont équivalents lorsque, appliqués à la mesure de la même grandeur quasi simultanément et toutes choses égales d'ailleurs, ils fournissent des résultats identiques.

On convient de mesurer l'équivalence par le coefficient de corrélation entre les résultats des deux épreuves effectuées à bref intervalle sur un même groupe suffisamment nombreux de sujets.

Contre cette qualité jouent :

1° La variation du sujet;

2° La comparabilité des étalonnages des deux tests.

En appliquant les deux épreuves à des groupes de sujets sélectionnés et suffisamment nombreux, on peut établir entre leurs graduations respectives une table ou « abaque » de correspondance. Lorsque cette correspondance est établie, la variation des sujets joue seule et, dès lors, le coefficient d'équivalence défini plus haut peut être assimilé à un nouveau coefficient de fidélité relatif aux deux épreuves.

§ 18. — L'homogénéité d'un instrument de mesure est essentiellement une qualité de sa graduation.

L'homogénéité d'un test se mesure en divisant l'épreuve en deux moitiés (questions paires et questions impaires) et en calculant le coefficient de corrélation entre les résultats donnés par chacune des deux moitiés sur un même groupe suffisamment nombreux de sujets.

On obtient en réalité, par ce procédé, le coefficient d'équivalence des deux moitiés du test.

L'homogénéité dépend essentiellement de deux facteurs :

1° De l'équivalence psychique des différentes parties du test. On contrôle pratiquement cette équivalence en étudiant les réponses faites par les sujets aux diverses questions du test, et en recherchant si certaines d'entre elles sont systématiquement ou bien faites ou mal faites, et comment, en général, se distribuent les fréquences de réussite par question. Cette étude peut conduire, bien entendu, à des retouches successives de l'épreuve.

2° De la variation des sujets pendant la durée de l'épreuve. Nous avons vu plus haut que ce procédé est même employé pour estimer la variation moyenne des sujets dans le test. D'après ce qui précède, cet emploi n'est correct que si l'on a réalisé au préalable l'équivalence parfaite des deux moitiés du test.

§ 19. — On dit enfin qu'un test a une bonne valeur diagnostique lorsque sa constance et son pouvoir différenciateur sont satisfaisants.

Dès lors, il constitue un instrument de mesure fidèle, sensible et convenablement gradué, chacune de ces qualités étant assurée dans des limites connues.

Quant à la notion de validité d'un test, qui se substitue à la notion classique de justesse, nous la retrouverons plus loin.

§ 20. — Il y a lieu de remarquer que l'estimation des qualités métrologiques

d'un test repose sur l'emploi du coefficient de corrélation de Pearson (usage conforme à la convention de terminologie psychotechnique du Congrès de Moscou de 1933). Or, l'emploi de cette caractéristique appelle d'importantes réserves.

Sa signification n'est bien claire, en effet, que lorsque la liaison statistique que l'on étudie est définie par une loi de fréquence normale ou quasi-normale. Or, lorsqu'on évalue la constance d'un test, par exemple, relativement à la mesure d'une fonction mentale ou d'une aptitude donnée, on ne connaît rien en général de la distribution de la variation de cette fonction mentale ou de cette aptitude dans le groupe de sujets que l'on étudie. L'emploi du coefficient de corrélation, dans ces conditions, est donc toujours fait en dehors de la réserve précédente.

Dans cette ignorance, le coefficient de corrélation ne peut constituer, en particulier, une mesure de la liaison que l'on étudie. On sait, en effet, qu'une liaison peut être rigide ou fonctionnelle et donner lieu à un coefficient de corrélation aussi voisin que l'on veut de zéro ou même nul.

L'emploi du coefficient de corrélation dans l'estimation des qualités métrologiques d'un test devra donc être soumis à une légitime revision lorsque l'étude statistique des fonctions mentales et de leurs variations aura été suffisamment poussée pour permettre une meilleure connaissance de leur loi de distribution sur des groupes suffisamment nombreux de sujets.

DEUXIÈME PARTIE

L'outil statistique et la psychologie appliquée.

§ 21. — Du point de vue psychométrique, la psychologie appliquée requiert, de façon générale, l'évaluation d'une aptitude complexe chez un ou plusieurs individus. La plupart du temps, il s'agira de l'aptitude : à exécuter un travail (aptitude professionnelle); à recevoir un certain niveau de connaissances (aptitude scolaire); à acquérir rapidement une conduite professionnelle (apprentissage), etc.

En supposant cette évaluation poursuivie par l'emploi de la méthode analytique, elle comprend les étapes méthodologiques suivantes :

1° D'abord une analyse de l'aptitude en fonctions mentales ou aptitudes plus simples, dont la mise en jeu simultanée est sensée reproduire, ou tout au moins conditionner, l'activité psychophysiologique complexe à mesurer.

2° Ensuite le choix ou la création des tests destinés à mesurer séparément chacune des fonctions psychologiques qui ont été isolées par l'analyse précédente; l'ensemble de ces tests constitue la batterie psychométrique adaptée à la mesure:

3° Les tests étant choisis, on effectue la mise au point de leurs techniques d'application : aménagement des salles d'examen, choix des appareils, établissement des consignes d'exécution des épreuves, etc...

4° On procède ensuite à la graduation des instruments de mesure constitués (tests ou séries partielles de mesures données par chaque test).

5° L'étude métrologique des tests ainsi gradués, si elle n'a pas été faite, doit de toute nécessité être effectuée avant l'exécution des mesures, afin de connaître à l'avance les qualités métrologiques propres à chaque épreuve et, s'il y a lieu, de procéder à des retouches systématiques des tests pour leur assurer les qualités requises à une degré suffisant.

6° Enfin, lorsque les mesures ont été réalisées, il y a lieu de faire l'étude systématique de leur validité, c'est-à-dire du degré d'accord existant entre l'aptitude réellement mesurée par la batterie psychométrique et celle dont on a en vue l'appréciation numérique.

Les trois premières étapes de ce programme sont de nature psychotechnique pure. Les deux suivantes comportent, comme nous l'avons vu, des opérations statistiques importantes.

La sixième et dernière étape fait appel également, comme nous allons le voir maintenant, à des procédés statistiques particuliers.

CHAPITRE I

Validité des mesures psychotechniques

§ 22. — La notion de justesse est parfaitement claire dans la théorie des instruments de mesure des sciences physiques. Un instrument de mesure est dit « juste » lorsque la mesure qu'il indique est bien celle de la grandeur évaluée. Aucune ambiguité n'est possible, car, en physique, un instrument de mesure apprécie toujours une grandeur de même nature que celle à mesurer (longueur, volume, vitesse, etc...).

En psychométrie, cette dernière condition est loin d'être réalisée en général, et le problème qui se pose est de savoir, non pas si un test est un instrument juste, mais préalablement, si ce qu'il mesure est bien une grandeur psychologique de même nature que celle qu'il est sensé devoir mesurer (attention concentrée, mémoire, intelligence, etc...).

Ainsi donc, la notion de justesse se fond, en psychométrie, dans une notion plus générale et plus complexe désignée par le terme de « validité », et qui répond à la question suivante : un test mesure-t-il une grandeur psychologique de même nature que celle qu'il est sensé devoir mesurer, et dans quelles limites atteint-il son but?

§ 23. — On convient d'exprimer la validité par le degré de liaison existant entre le rendement du sujet dans l'épreuve et son rendement dans l'activité mentale que l'épreuve est sensée devoir mesurer (ou prévoir).

L'appréciation d'une validité exige donc la connaissance de deux classements :

1° Celui obtenu par le test;

2° Celui manifesté par les mêmes sujets dans l'activité mentale à mesurer.

Lorsque ces deux classements sont connus, on convient de mesurer la validité par le coefficient de corrélation entre ces deux classements.

Bien entendu, si la forme numérique des deux classements ne permet pas l'emploi du coefficient de corrélation de Pearson, il sera toujours loisible d'en employer un autre : coefficient d'association de Yule; coefficient de corrélation par rangs de Spearman; coefficient de corrélation bisérial, etc...

§ 24. — Toutes les réserves faites plus haut sur l'emploi du coefficient de corrélation en dehors de toute connaissance relative à la nature des distributions statistiques que l'on traite sont évidemment à rappeler ici.

L'obtention d'un coefficient de corrélation différent de l'unité pour exprimer la validité d'une épreuve peut être interprétée de trois façons :

a) Le test mesure en réalité une activité mentale un peu différente de celle qu'il est sensé devoir mesurer.

b) Le test mesure une fonction mentale identique, mais il est dépourvu de justesse (au sens métrologique habituel).

c) Le test mesure une fonction mentale identique, et, de plus, il est juste, mais il n'est pas fidèle (écarts dus à la variation des sujets dans l'obtention des deux classements comparés).

Dans le cas général, les trois causes de désaccord jouent à la fois.

On voit combien la validité est une notion complexe et combien l'interprétation de son évaluation appelle des réserves légitimes.

§ 25. — L'emploi de tests associés en batterie, fondamental dans la méthode analytique, pose également des problèmes statistiques d'ordre particulier lorsqu'il s'agit d'associer les résultats des divers tests de la batterie.

Jusqu'à présent, l'association des résultats d'une batterie pour un individu donné s'est toujours faite presque exclusivement par une méthode graphique connue sous le nom de méthode des « profils psychologiques » imaginée par Rossolimo en 1909.

Cette méthode, sur laquelle il est inutile d'insister ici, ne permet cependant pas de caractériser un individu donné par une valeur numérique unique représentant sa réussite dans l'ensemble des tests.

Pour résoudre ce dernier problème, qui est le vieux problème des caractéristiques statistiques, on a tenté quelquefois, avec des succès d'ailleurs très variables, d'employer des moyennes pondérées de résultats donnés par un même individu dans les différents tests que l'on assemble en batterie.

L'usage d'un tel mode d'association numérique se heurte à deux ordres de difficultés : un tel emploi est-il légitime, d'une part, et, d'autre part, si on convient de l'employer, quelles sont les conditions les meilleures de son usage?

§ 26. — Des arguments psychologiques ont été invoqués contre l'emploi, dans de telles conditions, de moyennes pondérées.

Elles postulent, a-t-on dit, l'additivité de deux fonctions mentales, postulat entièrement arbitraire dans l'état actuel de nos connaissances.

En second lieu, en supposant même que plusieurs mesures mentales puissent être numériquement associées, on ne voit rien qui justifie une association d'un type linéaire.

Enfin, la quasi-unanimité des psychologues s'accorde pour reconnaître que la combinaison de plusieurs opérations mentales ne constitue jamais, à proprement parler, une simple juxtaposition, mais fait apparaître quelque chose de nouveau dont la nature psychologique n'est pas contenue dans les éléments composants.

A ces arguments, on a cependant pu répondre de façon assez satisfaisante.

D'une part, l'emploi d'une formule de moyenne ne préjuge en rien l'additi-

vité des fonctions mentales; il n'est qu'un moyen commode d'association de certains résultats numériques, et rien de plus.

Pourquoi une formule linéaire? Parce que c'est la plus simple; elle est donc à essayer en premier lieu et, en cas d'insuffisance reconnue, il serait toujours loisible d'essayer des formules de degrés plus élevés.

Si la somme des deux fonctions mentales n'a pas de sens psyhcologique bien clair, on peut cependant dire, et certains psychologues l'ont fait, que la somme de deux mesures mentales peut représenter assez grossièrement la somme de deux quantités d'énergie dépensées, sinon quelque chose d'analogue. Si l'argument est vague, il n'est cependant pas entièrement absurde.

Enfin, la théorie des « Deux Facteurs » de Spearman, dans la mesure où elle est justifiée par les faits, est évidemment favorable à l'emploi de formules d'un type additif linéaire.

En définitive, quels que soient les arguments invoqués pour ou contre l'emploi des moyennes pondérées, l'expérience montre qu'elles donnent des résultats excellents lorsqu'on les utilise avec soin et à bon escient. Aux psychologues et aux biologistes d'expliquer pourquoi, malgré des fondements manifestement douteux!

§ 27. — Lorsque l'emploi d'une moyenne pondérée est décidé, il reste encore à choisir :

a) Les notations numériques à employer pour chaque test, de façon que les diverses mesures soient associables;

b) Enfin les coefficients de pondération.

Le premier choix est un problème de psychotechnique pratique.

Le choix des coefficients de pondération offre, du point de vue statistique, un certain intérêt en raison de son caractère très général. On sait qu'il est à peu près complètement indéterminé, et qu'il ne peut être précisé que par l'adjonction d'hypothèses supplémentaires, ici de nature psychologique, permettant de préciser le choix en fonction de certains critères ou principes eux-mêmes plus ou moins arbitraires.

CHAPITRE II

Les champs d'application de la psychotechnique

§ 28. — La méthode psychotechnique a été employée à l'étude d'un très grand nombre de problèmes; nous ne retiendrons dans ce qui suit que trois de ses plus importants champs d'application :

I. — *La psychotechnique industrielle.*

II. — *La psychotechnique scolaire.*

III. — *La psychotechnique clinique.*

I. — *Psychotechnique industrielle.*

§ 29. — La psychotechnique industrielle a pour but essentiel l'étude des conditions psychophysiologiques du travail de l'homme.

Dans nos sociétés civilisées, le travail consiste en l'exécution de tâches qui ne s'accordent pas nécessairement avec le jeu spontané des fonctions physio-

logiques et mentales. Il est donc nécessaire, d'une part, de réglementer leur exécution conformément aux possibilités psycho-biologiques de l'individu et, d'autre part, de se préoccuper de l'appropriation des sujets aux tâches qui leur sont dévolues.

Le problème de la répartition de la main-d'œuvre en fonction de son appropriation aux diverses professions a été abordé de deux façons apparemment opposées.

On a cherché, pour un individu donné et parmi les nombreuses professions existantes, celle à laquelle l'individu répondait le mieux en raison de ses aptitudes individuelles. Envisagé sous cet aspect, le problème consiste à conseiller l'individu, c'est à dire à le diriger vers telle profession correspondant à ses aptitudes dominantes. C'est le point de vue bien connu de l'*orientation professionnelle.*

On a cherché également, en vue de recruter des sujets pour une profession déterminée, de sélectionner ceux-ci en fonction des aptitudes nécessaires à la bonne exécution de cette profession. Envisagé sous cet aspect, le problème consiste à examiner un individu relativement à son appropriation à une profession déterminée, en vue de l'admettre ou de le refouler. C'est le point de vue de la *sélection professionnelle.*

La sélection consiste donc à choisir l'homme pour un certain travail, et l'orientation à choisir le genre de travail qui convient aux aptitudes d'un homme.

Cependant, aussi bien pour l'orientation que pour la sélection, les deux grands problèmes fondamentaux sont identiques :

a) Connaître toutes les aptitudes psychobiologiques nécessitées par chacune des diverses professions.

b) Connaître toutes les aptitudes psychobiologiques possédées par chaque individu.

§ 30. — La sélection professionnelle présente, au moins actuellement, une précision beaucoup plus grande, dans les diagnostics qu'elle établit, que l'orientation professionnelle, car elle s'attaque chaque fois à un travail délimité dont les conditions d'exécution sont toujours nettement déterminées.

Dans les cas les plus simples, la sélection consiste en un dépistage de causes radicales d'élimination, ou encore dans la mesure d'une aptitude dont la valeur ne doit pas être inférieure à un certain minimum. Dans des cas moins simples, l'exercice d'une profession dépend d'un ensemble d'aptitudes entre lesquelles des compensations sont possibles, et, dès lors, le champ de l'examen sélectif s'élargit. Enfin, pour certaines activités, le comportement professionnel met en jeu des facteurs complexes liés à la personnalité intellectuelle du sujet; la sélection en vue de ces activités nécessite alors une étude plus complète de chaque sujet.

C'est ainsi que des problèmes limités de sélection peuvent exiger, de proche en proche, l'étude complète de la personnalité d'un individu, et rejoindre ainsi le cadre plus élargi des connaissances exigées par l'orientation.

§ 31. — Les premiers travaux de psychotechnique datent de 1905 et sont dus au Français J.-M. Lahy; ils avaient trait aux examens d'appropriation des dactylographes.

Trois années plus tard, en 1908, le même savant s'attaquait au problème de la sélection des conducteurs de tramways, recherches qui devaient aboutir, treize ans plus tard, à une utliisation effective à la S. T. C. R. P.

A partir de cette date, les recherches de psychotechnique industrielle se sont succédées sans interruption dans tous les pays et constituent actuellement une littérature très abondante.

Il n'existe probablement plus, à l'heure actuelle, de profession, même d'ordre intellectuel, n'ayant fait l'objet d'études psychotechniques.

Limitées d'abord à l'étude d'activités simples, telles que certains mouvements ou gestes professionnels, ces recherches se sont graduellement acheminées vers l'étude de professions de plus en plus complexes, dans un ordre qui reproduit, comme le dit le Dr H. Wallon, « une sorte de progression uniforme et nécessaire ».

Cette progression a été, dans chaque pays, déterminée par les besoins industriels immédiats. La sécurité publique a suscité la recherche des aptitudes psychophysiologiques propres à qualifier les travailleurs des transports sur route et sur voie ferrée. Le développement de la téléphonie et de la télégraphie a conduit à l'étude du recrutement de ses employés. L'accroissement du volume des affaires et la rapidité des transactions commerciales a attiré l'attention sur le recrutement des sténo-dactylographes, des linotypistes, des opératrices de machines comptables, etc... Puis l'aviation a posé des problèmes identiques, et enfin les besoins de l'art de la guerre ont soulevé également de multiples problèmes de sélection : canonniers, pointeurs, télémétristes, etc...

La psychotechnique a ainsi constamment puisé son stimulant essentiel dans les besoins de l'actualité économique, au sens le plus large du mot, tandis que, par ailleurs, sa structure interne s'épurait constamment au point de constituer actuellement un corps de doctrine rigoureusement scientifique.

§ 32. — Tous les grands organismes de psychotechnique industrielle existant dans notre pays (1) ont été créés et sont dirigés par M. J.-M. Lahy, l'actuel président de la Société Française de Psychologie, fondateur de cette branche de la science appliquée et maître incontesté de la psychologie appliquée mondiale.

Parmi ses organismes, il convient particulièrement de citer :

A) Le laboratoire psychotechnique de la S. T. C. R. P., qui a servi de modèle aux laboratoires des Compagnies de Tramways de Marseille, Bordeaux, Varso vie et Liège, et reste en rapport avec eux.

B) Le laboratoire de psychotechnique des Chemins de Fer du Nord, qui réalise un établissement modèle de psychotechnique ferroviaire.

C) Le service psychotechnique de la marine de guerre.

D) Nous y ajouterons le laboratoire de psychotechnique de la Fabrique Nationale d'armes de guerre de Herstal (Belgique), créé en 1926 également sous la direction scientifique de M. J. M. Lahy.

§ 33. — Les problèmes pratiques posés et étudiés dans chacun de ces organismes nécessitent un emploi constant des méthodes statistiques, comme nous l'avons indiqué plus haut, soit dans la préparation des tests qui y sont appli-

(1) Non compris, bien entendu, les organismes récents de sélection « biotypologique », construits sur des principes doctrinalement différents posés par le Dr Ed. Toulouse.

qués, soit dans l'étude de la validité des sélections et des réorientations psychotechniques qui y sont établies.

Ces méthodes servent également dans l'appréciation, faite par les industries intéressées, des bénéfices réalisés par l'emploi de la psychotechnique, en raison, soit d'une sélection de la main-d'œuvre, soit d'une amélioration des conditions d'exécution du travail professionnel.

Ces bénéfices se traduisent notamment par une diminution des accidents professionnels et par les économies que cette diminution entraîne.

La sélection de la main-d'œuvre diminue également le déchet enregistré dans les écoles d'apprentissage, ainsi que la durée de l'apprentissage exigé. Ceci est particulièrement net dans les écoles de téléphonistes et de conduite des véhicules automobiles.

Le meilleur rendement des ouvriers sélectionnés permet en outre de réduire leur nombre, ainsi que celui des machines outils qu'il est loisible de mettre en service et par conséquent d'amortir.

On peut noter également les effets bienfaisants d'une meilleure stabilité de la main-d'œuvre et un notable allègement du travail des bureaux d'embauchage.

Pour chaque industrie, les bénéfices réalisés dans les différents postes énumérés plus haut peuvent souvent être évalués à partir des données de la comptabilité. Dans certains cas, ils ont atteint jusqu'à 2,85 % du montant total des salaires payés à l'usine. A la S. T. C. R. P., la seule diminution du nombre d'accidents due à la sélection des machinistes représentait en 1927 une économie annuelle de 1.300.000 francs.

II. — *Psychotechnique scolaire.*

§ 34. — La psychotechnique scolaire a eu pour but initial l'élimination des inaptes.

Par suite, elle s'est efforcée de rechercher les mieux doués, afin d'éviter que leurs progrès ne fussent retardés par la lenteur des sujets moyens.

La sélection des plus aptes présente d'ailleurs un triple intérêt : économiser leur temps d'étude; profiter de leurs qualités naturelles pour enrichir leur enseignement; enfin, leur éviter l'insouciance et la légèreté résultant d'une supériorité facile obtenue sans effort.

La psychotechnique scolaire, très proche de l'orientation, présente des difficultés particulières : c'est qu'il lui faut, non seulement *constater*, mais aussi, dans une certaine mesure, *prévoir*, et cette prévision est rendue difficile par les changements qui peuvent se produire dans les aptitudes de l'enfant au cours de son évolution.

Les travaux de psychotechnique scolaire qui se poursuivent actuellement, tant en France qu'à l'étranger, forment une littérature extrêmement abondante, prouvant l'intérêt capital accordé de toutes parts au problème de l'enfance.

Dans notre pays, il y a lieu de citer notamment les importants travaux de Mme Piéron, de H. Wallon et de A. Ombredane, qui éclairent de données capitales la psychopédagogie de l'enfant et le développement de ses fonctions mentales.

§ 35. — Dans une thèse de doctorat soutenue en 1934 devant la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, Ch. Dietz s'est proposé de déterminer, par l'usage des méthodes statistiques, la proportion probable de jeunes Français aptes à l'enseignement secondaire.

L'auteur a substitué le test d' « intelligence logique » de J.-M. Lahy aux épreuves scolaires en tant qu'outil de mesure, en adoptant le critère de l'admission aux bourses comme indicatif de l'aptitude à l'enseignement secondaire.

L'ensemble des jeunes Français d'un âge donné, relativement à leur réussite dans le test d' « intelligence logique », offre une distribution unimodale à peu près symétrique du type gaussien. Parmi ceux-ci, les boursiers forment une distribution du même type, comprise bien entendu à l'intérieur de la précédente, et située évidemment, par rapport au centre de la distribution globale, du côté des valeurs croissantes des mensurations d'intelligence.

Multipliant les ordonnées de la deuxième distribution par un facteur indéterminé et écrivant que les deux courbes de distribution sont tangentes, l'auteur obtient par un procédé à la fois ingénieux et élégant la proportion de jeunes gens aptes à l'enseignement secondaire dans la population générale, en fonction des caractéristiques statistiques (moyennes et dispersions) de ces deux groupes de sujets.

§ 36. — Parmi les nombreuses et intéressantes conclusions de son important travail, l'auteur estime que la méthode des tests est la seule, dans l'état actuel de nos connaissances, qui permette l'établissement de pronostics pédagogiques d'une valeur confirmée, encore que cette méthode puisse paraître insuffisante en bien des points et appelle de nombreux perfectionnements.

Il s'élève en outre avec vigueur contre l'emploi de tests « mal étalonnés, mal équilibrés », dont on ne connaît rien au préalable des qualités de constance, de sensibilité, de validité, c'est-à dire n'ayant pas été au préalable transformés en véritables instruments de mesure. Préconisés par des personnes dont la culture scientifique est insuffisante, quelquefois aussi dans le dessein inavoué de discréditer des méthodes qui portent l'analyse expérimentale dans un domaine trop longtemps abandonné aux spéculations métaphysiques, Ch. Dietz estime que « ces maladroits admirateurs de la méthode des tests sont, en fait, les plus dangereux ennemis de la psychologie expérimentale ».

III. — *Psychotechnique clinique.*

§ 37. — La psychotechnique clinique a pour but de dépister les sujets anormaux contenus dans la population et qui, sans être justiciables d'un internement, causent cependant à la collectivité un préjudice certain : leur productivité est faible; ils constituent un terrain particulièrement favorable à la maladie et à l'invalidité et sont destinés à peser tôt ou tard sur les charges d'assistance du pays; c'est enfin dans leurs rangs que la criminalité recrute la majorité de ses adeptes.

Il importe, non seulement de les dépister et de les soigner, de façon aussi précoce que possible, mais aussi de les orienter après guérison avec un soin particulier, afin qu'une parfaite adaptation à leur profession ultérieure exerce sur le développement de leur vie mentale une influence régulatrice.

§ 38. — Les méthodes statistiques apportent à la psychotechnique clinique une aide précieuse, basée sur le principe suivant : si l'on soumet à une épreuve psychologique déterminée un nombre suffisamment grand de sujets, contenant à la fois des individus normaux et pathologiques, on constate que leur réussite dans l'épreuve donne lieu à une suite continue de valeurs numériques allant de la valeur la plus faible offerte par le sujet atteint de la déficience mentale la plus grave, à la plus élevée donnée par le sujet normal possédant l'aptitude considérée au plus haut degré. Ainsi donc, entre l'état normal et l'état pathologique, on met en évidence par ce procédé une gamme continue d'états intermédiaires qui ne sont, ni absolument normaux, ni nettement pathologiques. Dans certains cas, il paraît loisible d'interpréter ces états intermédiaires comme traduisant simplement une aptitude possédée à des degrés faibles; dans d'autres cas, ces déficiences doivent être considérées comme un indice précoce de maladie.

Par voie statistique, la psychotechnique clinique a construit pour un certain nombre de tests appropriés des étalonnages portant à la fois sur des sujets normaux et malades, et offrant ainsi toute la gamme des états intermédiaires signalés plus haut.

Lors de l'application de ces tests à un individu donné, la réussite dans le test permet de voir si le sujet est normal (bon, moyen ou faible); s'il est simplement déficient ou suspect de troubles; enfin s'il est franchement malade.

De tels étalonnages, lorsque les tests ont fait l'objet d'études métrologiques suffisantes, permettent spécialement :

a) De déceler des déficiences précoces que les méthodes de diagnostic médical ne permettent pas de mettre en évidence;

b) D'apprécier l'intensité ou l'étendue du trouble.

§ 39. — Il y a lieu, tout particulièrement, d'insister sur la précision et sur la sensibilité de ces examens psychotechniques dans l'étude d'un grand nombre de déficiences mentales.

Non seulement les méthodes médicales et les méthodes psychotechniques d'examen de malades ne se confondent pas, mais elles se complètent de façon très heureuse. Les méthodes médicales font la plupart du temps intervenir dans la formation d'un jugement clinique des observations complexes dont certaines ne sont pas toujours susceptibles de mesure et de contrôle objectif. Les méthodes psychotechniques, au contraire, utilisent exclusivement des techniques expérimentales de précision connue à l'avance et des observations contrôlables à chaque instant et susceptibles de mesure.

La médecine s'adresse d'ailleurs à la psychotechnique, de la même manière qu'elle s'adresse à des laboratoires spécialisés pour des analyses chimiques ou bactériologiques, en vue d'obtenir des renseignements complémentaires susceptibles de rendre le diagnostic médical plus objectif, plus précis et plus nuancé.

§ 40. — Cet emploi des tests en vue de parfaire le diagnostic médical est surtout utilisé dans trois types de circonstances :

1° Dans le cas de déficiences portant sur des fonctions psychosensorielles et se manifestant, soit par une diminution de *degré*, soit par une augmentation du *seuil* de sensibilité, soit encore par l'accroissement du *temps* mis par le sujet pour accuser une perception.

2° Dans le cas de déficiences atteignant une fonction intellectuelle, soit sous le rapport du *degré*, soit sous celui du *temps* mis par le sujet pour en accomplir les diverses phases.

On disposera pour cela de tests pourvus d'étalonnages suffisamment étendus dans le sens des faibles rendements, et comportant une mesure du temps. L'emploi de ces échelles a notamment donné lieu à l'introduction de la notion d'âge mental, correspondant à un niveau donné de réussite dans des tests ainsi gradués. L'âge mental d'un sujet n'est pas nécessairement identique à son âge civil, ce qui permet des diagnostics de précocité et d'arriération.

3° Dans le cas de déficiences atteignant des fonctions psychomotrices, se traduisant, soit par une gamme étendue de *maladresses* dans la réussite des tests correspondants, soit par l'augmentation du *temps* exigé pour leur exécution.

De telles épreuves permettent couramment de déceler des troubles précoces ou des séquelles pathologiques peu accusées atteignant diverses fonctions motrices de l'individu, et que les examens neurologiques habituels ne peuvent mettre en évidence.

L'importance de la notion de temps en psychologie clinique est d'ailleurs très grande, et bon nombre de déficiences peuvent être rapportées à cette cause, le sujet étant d'autant plus maladroit qu'il doit exécuter l'épreuve en un temps plus court ou à un rythme plus rapide.

Les recherches récentes de J.-M. Lahy et de S. Korngold sur la genèse des accidents professionnels ont mis en évidence qu'à la base de la maladresse motrice d'un individu se trouve le rythme individuel qu'il adopte tout naturellement dans l'exécution de ses gestes professionnels, et au delà de la rapidité duquel apparaissent les premiers signes des dyscoordinations psychomotrices génératrices d'accidents.

TROISIÈME PARTIE

L'outil statistique et la phsychologie générale.

§ 41. — Un des problèmes fondamentaux de la psychologie est l'étude de la personnalité. Il comporte essentiellement la détermination des facteurs qui la conditionnent, l'étude de leur hiérarchie, et leur mesure relativement à un individu donné.

Cette connaissance a pour but principal l'explication et la prévision des comportements de l'individu dans les circonstances multiples de la vie sociale. Ces circonstances jouent le rôle de stimulus pour nos actions; perçues par nos organisations sensorielles, interprêtées par chacun en fonction de sa personnalité propre, elles déterminent nos conduites et nos attitudes.

Cette préoccupation se retrouve d'ailleurs dans toutes les sciences, dont le but essentiel est d'expliquer et de prévoir.

Pendant de longs siècles, la personnalité humaine a été assimilée à une mosaïque de « facultés », supposées indépendantes les unes des autres, telles que : l'Intelligence, l'Invention, l'Intuition, l'Imitation, la Volonté, la Mémoire,

le Sentiment, etc. L'explication des actions humaines se résolvait en petits drames mythologiques imaginés entre les divers personnages de cette population métaphysique. On y voyait, par exemple, l'Amour s'allier à l'Intérêt pour lutter contre le Devoir; l'Espoir vaincre la Douleur; etc...

Ces conceptions primitives se sont effondrées, après un régne de plusieurs millénaires, dès l'introduction de la méthode expérimentale en psychologie.

Le puzzle des « facultés de l'âme » fait place maintenant à une hiérarchie de « fonctions » dont la psychologie générale se propose, entre autres objets, le dénombrement, la mesure chez un sujet déterminé, l'étude des relations que ces fonctions ont entre elles, et enfin la manière dont leur jeu simultané se coordonne dans l'exécution d'une tâche ou d'un acte quelconque.

Ajoutons que ces fonctions, considérées isolément ou associées dans la réalisation de comportements complexes, sont plutôt désignées sous le nom d'*aptitudes* lorsqu'on les envisage plus spécialement « sous l'angle du rendement » (CLAPARÈDE).

Les aptitudes d'un individu sont évidemment multiples, et se caractérisent surtout par leur *objet*, comme l'antique notion de fonction de Gall.

§ 42. — Dans l'étude des différents problèmes psychologiques énoncés plus haut, les méthodes statistiques ont été employées en vue d'atteindre les objectifs suivants :

1° Mesurer le lien entre deux aptitudes données;

2° Parmi un ensemble d'aptitudes, déterminer s'il en est qui sont des combinaisons linéaires des autres, en vue de rechercher s'il est possible de les réduire à un nombre minimum d'aptitudes qui seraient dites « fondamentales ».

3° Expliquer les relations existant entre les différentes aptitudes, fondamentales ou non, d'un sujet donné;

4° Enfin, les méthodes statistiques ont été employées en vue d'étudier l'évolution des aptitudes en fonction de l'âge, chez un individu donné, sous le rapport de leur nombre, de leur autonomie et de leur degré.

CHAPITRE I

MESURE DU LIEN ENTRE DEUX APTITUDES

§ 43. — Le degré de liaison entre deux aptitudes s'estime par la corrélation existant entre les mesures simultanées de ces deux aptitudes effectuées sur un groupe de sujets.

Un tel mode d'estimation est soumis à une triple source d'erreurs :

1° En premier lieu, on opère, non sur une infinité de sujets, mais sur un échantillon plus ou moins nombreux.

De ce fait, les caractéristiques numériques de la liaison sont entachées d'une erreur dite d' « échantillonnage », due à ce que l'échantillon choisi est plus ou moins représentatif de l'ensemble.

2° En second lieu, chaque mesure individuelle est entachée d'une erreur due, soit à la « variation » du sujet, soit à la technique de mesurage.

3° Enfin, chaque aptitude est mesurée à l'aide d'un ou plusieurs tests, ne possédant chacun qu'une validité inférieure à l'unité, c'est-à-dire mesurant en réalité des aptitudes un peu différentes de celles que l'on étudie.

Cette dernière source d'erreur porte le nom d' « erreur d'atténuation ». Nous dirons un peu plus loin comment il est possible, dans certains cas et sous certaines réserves, de s'en affranchir.

§ 44. — L'étude statistique du système de mesures recueillies sur le groupe de sujets testés peut être effectuée à deux points de vue :

1° Du point de vue le plus général, on peut se proposer d'étudier la forme et la structure de la loi statistique à deux variables représentée par l'ensemble des mesures effectuées.

Dès lors se posent des problèmes d'ajustement gaussien à deux variables, de dissection de surface de fréquences, et de détermination de moments statistiques de divers ordres (1er et 2e ordre en général).

2° A un point de vue moins général, mais plus pratique, on étudie comment se distribue une aptitude lorsqu'on fixe une valeur donnée de l'autre.

On est ainsi amené à déterminer les lignes de régression et les dispersions liées de la distribution.

Ces deux points de vue ne sont d'ailleurs pas sans lien. Si par exemple les régressions sont rectilignes et les dispersions liées constantes, on sait que les cinq premiers moments, du premier et du second ordre, suffisent pour caractériser la liaison, et les deux points de vue sont confondus.

Mais les régressions ne sont pas toujours linéaires. Dans le cas général, on ne possède aucun renseignement sur elles, faute de disposer d'un nombre suffisant de mesures, et on se contente d'estimer la liaison en calculant un coefficient de corrélation, dont on ne connaît alors ni la valeur, ni même la légitimité.

§ 45. — Le coefficient de corrélation ainsi obtenu ne caractérise d'ailleurs la liaison entre les deux aptitudes étudiées qu'en supposant les tests utilisés pourvus tous deux d'une validité égale à l'unité. Dans le cas contraire, il n'est relatif qu'aux aptitudes représentées par les tests eux-mêmes, plus ou moins voisines de celles que l'on a en vue.

Lorsque la validité de chaque test est connue, Spearman a montré, moyennant certaines hypothèses simples (dont d'ailleurs il est impossible en général de contrôler la légitimité), que le coefficient de corrélation entre les deux aptitudes réelles était égal au quotient du coefficient de corrélation entre les résultats des tests par le produit des deux coefficients de validité.

La corrélation entre les aptitudes est donc toujours sous-estimée par ce procédé, ou encore, selon l'heureuse expression de G. Darmois, le nuage expérimental représentant la loi de corrélation des deux aptitudes se trouve *élargi* par les erreurs de mesure.

Ajoutons que la correction précédente, dite d' « atténuation », de Spearman, n'a qu'une valeur fort relative. Elle conduit souvent, comme le fait observer Mandryka, à attribuer aux coefficients de corrélation entre aptitudes des valeurs supérieures à l'unité.

En résumé, l'insuffisante précision des techniques de mesure, d'une part, et l'ignorance dans laquelle on est des lois d'erreurs dans la mesure d'aptitudes, d'autre part, doit inciter à de justes réserves relativement à toute conclusion appuyée uniquement sur la valeur numérique d'un coefficient de corrélation obtenu comme il est dit plus haut.

§ 46. — Les réserves précédentes faites, la corrélation des aptitudes a cependant enrichi la psychologie générale de résultats fort intéressants.

C'est ainsi que certaines aptitudes, rangées autrefois dans la même « faculté », se sont révélées quasi-indépendantes dans tous les systèmes de mesurage. C'est le cas, par exemple, de diverses aptitudes mnémoniques : mémoire visuelle, mémoire auditive verbale, etc. Il s'agit donc là de fonctions distinctes, qu'il importe de séparer.

Par ailleurs, des liaisons relativement étroites apparaissent entre des activités que l'on croyait autrefois indépendantes, comme l'intelligence logique et certaines formes d'habileté manuelle (J.-M. Lahy).

De tels résultats viennent à l'appui d'une conception selon laquelle « l'activité mentale serait envisagée comme une organisation hiérarchique de processus fonctionnels dont les corrélations sont variables » (André Ombredane).

CHAPITRE II

Réduction des aptitudes a un groupe d'aptitudes fondamentales

§ 47. — En face de la multitude des aptitudes possédées par un individu et dont l'expérience journalière et les tests révèlent l'existence, on a cherché si, parmi elles, certaines étaient « fondamentales », les autres n'en étant que des combinaisons linéaires.

C'est sous cet aspect qu'apparaissent les recherches de statistique mathématique de Thurstone, d'Hotelling, et de G. Darmois. Ces auteurs se sont préoccupés de réduire l'ensemble des aptitudes de la personnalité humaine au nombre minimum, posant ainsi le problème de la réductibilité des aptitudes.

§ 48. — Du point de vue mathématique, cette recherche conduit à des développements analytiques très élevés dont le principe est le suivant :

On suppose d'abord, postulat fondamental bien qu'entièrement arbitraire, que si certaines aptitudes sont fonctionnellement liées, elles le sont linéairement. Le problème consiste donc à voir s'il existe des relations linéaires entre les mesures d'aptitudes.

Mais ces mesures sont entachées d'erreurs, qui peuvent masquer le lien fonctionnel.

Considérant alors l'ellipsoïde de l'espace à n dimensions constitué par le « nuage » des mesures des n aptitudes considérées sur N individus, on est conduit à rechercher ses axes principaux et à évaluer leur grandeur.

Si un axe est nul ou assez petit, on met ainsi en évidence une relation linéaire entre les n aptitudes, constituée par l'équation du plan principal correspondant.

Si p axes sont nuls ou assez petits, on possède p relations linéaires entre les n aptitudes, et le nombre des aptitudes peut être réduit à $n - p$, à partir desquelles les p autres s'en déduisent par des combinaisons linéaires.

Bien entendu, il importe de pouvoir distinguer si un axe, trouvé petit, l'est assez pour être assimilé à un axe nul. Cette discrimination nécessaire, d'une importance capitale, conduit à calculer l'erreur à craindre sur cette grandeur, calcul rendu aléatoire par le caractère arbitraire des hypothèses que l'on est obligé de faire sur les lois d'erreurs suivies par les mesures utilisées.

§ 49. — Le problème de la réduction étant supposé résolu, on sait que, sur les n aptitudes considérées, $n - p$ seulement sont fondamentales, les p autres en étant des combinaisons linéaires.

Mais comment choisir les $n - p$ variables déterminantes? En principe, comme l'écrit G. Darmois, « ces dernières ne sont nullement déterminées, car toute combinaison linéaire peut jouer au même titre ce rôle de variables déterminantes ».

Leur choix reste donc arbitraire. Dans certains cas, il pourra être guidé par des considérations de précision, car il peut y avoir intérêt à considérer, par exemple, comme fondamentales les aptitudes affectées des coefficients les plus élevés dans les relations linéaires trouvées. Dans d'autres cas, le psychologue aura de bonnes raisons pour choisir les aptitudes qu'il y a lieu de considérer comme fondamentales.

§ 50. — L'échafaudage théorique imposant de la réduction des aptitudes repose donc sur des bases bien précaires :

1° Si des liens fonctionnels existent, ils sont supposés linéaires, restriction sans doute justifiée par les besoins de l'analyse, mais inadmissible du point de vue général du déterminisme biologique.

2° Les lois d'erreurs sur les mesures employées sont inconnues, et toutes les hypothèses faites sur elles ne sont destinées qu'à faciliter les développements analytiques, préoccupation qui n'a rien de nécessaire.

3° Enfin, étant donné l'ordre de grandeur des erreurs qui entachent les mesures psychologiques dans l'état actuel de la psychométrie, on peut se demander s'il est bien raisonnable de leur appliquer un appareil analytique si compliqué, encore que construit à l'aide d'hypothèses simplificatrices arbitraires.

CHAPITRE III

EXPLICATION DES CORRÉLATIONS ENTRE APTITUDES

§ 51. — Les aptitudes d'un individu étant supposées avoir été au préalable *réduites à leur nombre minimum* (supposition qui n'a rien de nécessaire) à l'aide de la théorie précédente ou de toute autre théorie, l'expérience montre que, d'une façon générale, ces aptitudes (réduites ou non) ne sont pas indépendantes, mais présentent deux à deux des corrélations traduites par des coefficients de Pearson positifs ou négatifs de valeurs variables.

Il reste à expliquer la raison de ces liaisons statistiques entre grandeurs psychologiques dont le lien n'est ni nécessaire, ni évident.

Deux ordres d'explications en ont été données :

a) Les unes sont tirées de l'existence d'un déterminisme biologique des phénomènes mentaux dont le détail est encore mal connu;

b) Les autres de « schémas statistiques » plus ou moins ingénieux attribués à la structure interne des différentes aptitudes d'un individu.

§ 52. — Dans l'hypothèse d'un conditionnement des phénomènes dits « psychiques » par un déterminisme biologique lié au fonctionnement des centres nerveux (ce qui n'est d'ailleurs pas douteux), les fonctions mentales ou aptitudes peuvent apparaître en liaison statistique pour deux raisons :

1° On peut dire que la liaison fonctionnelle qui unit deux grandeurs psychologiques (A) et (B) est cachée par le fait que cette liaison dépend également d'autres variables (C), (D), (E), etc..., dont on ne se préoccupe pas. On est en face de fonctions de plusieurs variables indépendantes dont on ne mesure que deux variables sans rien connaître des autres. Dès lors, à une même valeur de (A) trouvée chez plusieurs individus correspondent des valeurs multiples de (B) (formant une distribution liée) par le fait que les variables (C), (D), (E)..., etc., avaient des grandeurs différentes chez ces sujets.

C'est ainsi que, si l'on mesure simultanément le volume et la pression d'une masse de gaz à différentes époques *sans se préoccuper de la température*, les points obtenus ne dessineront pas nécessairement l'hyperbole de Mariotte, mais un nuage plus ou moins dispersé selon les conditions fortuites de température dans lesquelles on aura opéré.

2° On peut dire aussi que les lois fonctionnelles, si elles existent, sont cachées :

a) Par les erreurs commises dans la mesure des grandeurs psychologiques;

b) Parce que ces grandeurs sont des fonctions quasi-périodiques du temps (variation), à quasi périodes *multiples*, dont certaines sont *notablement inférieures* à l'intervalle de temps séparant les opérations de mesure des aptitudes (A) et (B) que l'on compare sur le même groupe de sujets. On associe donc des états de grandeurs de variables liées qui ne sont pas réalisées au même instant, mais diffèrent dans le temps d'un nombre fractionnaire fortuit et inconnu de quasi-périodes.

Ces diverses raisons, bien entendu, peuvent jouer simultanément.

§ 53. — Parmi les explications d'ordre statistique données des corrélations entre aptitudes, la plus simple, et sans doute la plus célèbre, est celle de Spearman, appelée communément *Théorie des Deux-Facteurs*.

Spearman pose que toute aptitude (A) résulte de la mise en œuvre simultanée de deux facteurs indépendants : un facteur G commun à toutes les aptitudes, dit *facteur général*, et un facteur S_A particulier à l'aptitude envisagée, dit *spécifique*.

Chaque sujet possède un facteur G de grandeur donnée, et différents facteurs spécifiques propres supposés indépendants. L'exercice d'une aptitude (A) requiert, chez un individu, la mise en jeu d'une certaine quantité de facteur G, soit $m_A G$, et d'une certaine quantité du facteur spécifique correspondant, soit $n_A S_A$. Le résultat de la mesure de (A) chez l'individu (*i*), par un test approprié, s'écrit ainsi :

$$A^{(i)} = m_A G^{(i)} + n_A S_A^{(i)}.$$

Cet ensemble d'hypothèses explique parfaitement les corrélations entre aptitudes, car on a :

$$r\,(A, B) = m_A . m_B.$$

en supposant :

$$\sigma_A = \sigma_B = \sigma_G = 1.$$

§ 54. — Les conséquences analytiques des hypothèses précédentes sont

cependant plus étendues, et l'une d'elles, qui constitue le théorème fondamental de Spearman, est fort remarquable.

Si l'on considère quatre aptitudes répondant à ce schéma et les six coefficients de corrélation que l'on peut former, les différences des produits deux à deux de ces coefficients convenablement associés, appelées *tétrades* par Spear man, sont nulles.

Inversement, étant données quatre aptitudes dont les deux tétrades indépendantes sont nulles, on démontre que les aptitudes correspondantes sont représentables par un schéma binomial du type précédent.

L'importance de cette proposition est considérable par le fait qu'elle ouvre la possibilité de vérifications expérimentales théoriquement aisées : il suffit en principe de mesurer quatre aptitudes sur un groupe suffisamment nombreux de sujets, à l'aide de quatre tests appropriés, et de voir si les tétrades sont nulles ou non.

Une difficulté pratique, déjà rencontrée plus haut, surgit immédiatement : les tétrades ne sont jamais nulles, mais *plus ou moins petites*, et il y a lieu de savoir si leur petitesse est assimilable à un écart admissible autour de zéro. Cet examen exige le calcul de la dispersion d'une tétrade, calcul rendu malheu reusement incertain en raison, d'une part, des hypothèses arbitraires relatives aux lois d'erreurs inconnues dont il exige l'introduction, et d'autre part, des approximations d'ordre analytique qu'il nécessite.

De ce fait, les vérifications de ce genre tentées jusqu'à présent ne sont guère probantes, car l'imprécision des mesures limite leur portée.

§ 55. — Le grief précédent n'est d'ailleurs pas le seul, ni surtout le plus important, qui puisse être adressé à la représentation bifactorielle de Spearman.

Godfrey H. Thomson a montré que la nullité des tétrades se trouvait vérifiée entre variables statistiques totalement indépendantes. Son exemple porte sur les points de huit dés jetés simultanément, quatre blancs b_1, $b_.$, b_3, b_4, et quatre noirs n_1, n_2, n_3, n_4, associés en prenant trois scores blancs et un noir. On vérifie aisément que quatre de tels choix sont indépendants (c'est-à-dire sans score commun), Or, sur cet exemple, le calcul classique du facteur commun G peut être fait (à l'aide de l'équation linéaire de régression) et donne pour G une expression aléatoire dont la valeur moyenne n'est pas nulle.

On peut invoquer contre cet exemple, comme le fait remarquer Piaggio, qu' « il est extrêmement improbable que l'esprit de l'homme fonctionne en quelque manière comparable au jeu de dés ». Mais cette même remarque peut également être invoquée contre la théorie des Deux-Facteurs, car rien n'autorise actuellement, dans l'étude des efficiences mentales, à supposer l'existence de facteurs indépendants, commun ou non.

Une difficulté encore plus grave a été signalée par E. B. Wilson : si, à partir de quatre tests satisfaisant au critère de Spearman, on forme quatre combinaisons linéaires (ou batteries) à l'aide de pondérations quelconques, la nullité des tétrades cesse en général d'être satisfaite. Pour certaines pondérations, les tétrades sont encore nulles, mais le facteur G que l'on est en mesure de calculer à partir de ces batteries est différent du G primitif. Enfin, le facteur G n'est conservé en grandeur que pour une classe très particulière de pondérations.

G. Darmois a bien montré le mécanisme analytique de cette non-invariance

du facteur G relativement à des combinaisons linéaires de tests. Cependant, comme Piaggio le reconnaît lui même, la signification psychologique de ces faits reste obscure, et la théorie du facteur commun n'en est pas fortifiée.

Enfin, si un facteur commun à toutes les opérations mentales existe, quel est-il? Spearman lui assigne une source somatique en invoquant l'hypothèse d'une sorte de fonds commun d'énergie mentale. Mais Mandryka, remarquant que la hausse du niveau économique d'un individu est accompagnée d'une hausse de tous les indices caractérisant ses facultés intellectuelles, fait observer non sans raison qu'on peut lui assigner une source exosomatique liée au niveau économique général.

En définitive, le facteur G n'est qu'une interprétation possible de certains faits analytiques, eux mêmes assez mal vérifiés. Et s'il existe, nous ne savons rien de sa nature.

Il est impossible de ne point remarquer combien cette théorie spearmanienne du facteur commun, comme la théorie précédemment exposée de la réduction des aptitudes au nombre minimum, est imprégnée d'une sorte de *fétichisme des facteurs additifs* dont le caractère métaphysique est évident. Leur extrême fragilité, pour ne pas dire leur invraisemblance, résulte de ce qu'elles sont des vues de l'esprit sans aucun lien avec les phénomènes biologiques qui sont à la base des efficiences mentales, lesquelles puisent leur source dans la physiologie nerveuse.

CHAPITRE IV

LES APTITUDES EN FONCTION DU TEMPS

§ 56. — Si les trois chapitres qui précèdent traitent de l'étude des aptitudes d'un individu *à un instant donné*, les méthodes statistiques ont été également employées à étudier celles ci *en fonction du temps*.

Les problèmes qui se posent intéressent :

a) L'apparition des aptitudes;

b) Leur développement en grandeur et leurs mutations;

c) Leur disparition.

D'une façon générale, l'évolution des aptitudes d'un sujet en nombre, nature et intensité, dépend d'une foule de facteurs très divers : âge, développement anatomique, développement physiologique (puberté, etc.), conditions de vie, classe sociale, etc..., enfin des incidents pathologiques qui peuvent marquer sa vie.

Cette étude peut être faite de deux façons :

1° En soumettant le sujet, à intervalles réguliers, à des mensurations portant sur l'ensemble de ses aptitudes, afin de suivre l'évolution de son « profil psychologique » dans le temps;

2° En suivant une à une et isolément le développement de ses aptitudes à l'aide de « tests de croissance », étalonnés en fonction de l'âge du sujet, ou pourvus d'étalonnages multiples en fonction de cet âge.

§ 57. — Si des recherches d'ordre général répondant à la première conception font encore défaut, il n'en est pas de même des recherches portant sur le développement d'aptitudes déterminées.

Parmi ces dernières se place notamment une abondante moisson de résultats relatifs à la notion d'*apprentissage*, dont nous tenons à dire quelques mots.

Thurstone a donné une « théorie » de l'apprentissage qui rend compte de façon excellente de la forme des courbes de développement des aptitudes enregistrées par les tests.

Les études expérimentales sont fort nombreuses, et conduisent à des problèmes d'ajustements graphiques et analytiques.

Dans les cas les plus simples, l'ajustement requiert une exponentielle à exposant négatif avec une asymptote rectiligne, horizontale ou légèrement ascendante. Les travaux de A. Chweitzer sont significatifs à cet égard.

Relativement à des aptitudes plus complexes (radiotélégraphie, par exemple), la courbe d'apprentissage peut présenter des *paliers* suivis de *bonds successifs* (J.-M. Lahy, Ombredane), traduisant ainsi des modifications dans la nature des opérations mentales réalisées par le sujet, dont la signification psychologique est particulièrement intéressante à étudier.

CONCLUSIONS

§ 58. — L'emploi des méthodes statistiques en psychologie est conditionné par l'état actuel de cette science, qui en est à ses débuts timides sur le terrain de l'expérience. On fait de la statistique parce qu'on ne sait mieux faire encore, et parce que l'étude expérimentale des phénomènes biologiques qui constituent les phénomènes dits psychiques n'est pas encore réalisée.

On se contente alors de noter certaines manifestations extérieures des opérations mentales, en les faisant rentrer autant qu'il est possible dans des échelles numériques.

Il y a donc là un processus méthodologique qui s'apparente davantage aux méthodes des sciences d'observation qu'à celles des sciences expérimentales.

§ 59. — Les services rendus à la psychologie par l'outil statistique sont cependant suffisants pour que son emploi soit poursuivi et même perfectionné.

Dans la métrologie psychologique, cet emploi est pour le moment indispensable, et le sera encore certainement pendant longtemps, en vue de perfectionner les méthodes et les instruments de mesure.

Dans les applications pratiques qui constituent la psychotechnique, les services rendus par lui, malgré des inconvénients reconnus, sont si considérables qu'il ne saurait venir à l'esprit de les nier ou simplement d'en diminuer la portée. L'étude psychotechnique du travail professionnel a transformé les conditions d'exploitation de certaines industries, et la sélection psychotechnique de la main-d'œuvre a permis d'obtenir des rendements inconnus auparavant et de diminuer la fréquence des accidents professionnels dans des proportions qui, quelquefois, équivalent à leur suppression. L'emploi des méthodes statistiques trouve ici sa plus large justification.

Dans la psychologie générale, par contre, il n'y a pas lieu de cacher que les services rendus sont jusqu'à présent à peu près nuls. Malgré l'importance des travaux mathématiques échafaudés en vue de tirer des résultats statistiques accumulés des données objectives concernant les facteurs de la personnalité

humaine, l'extrême fragilité des conclusions auxquelles on arrive par cette voie ne peut manquer d'apparaître.

Rien ne permet de penser, notamment, que quelque chose d'analogue à des facteurs pourvus de propriétés additives existe dans la réalité psychologique, et ceci suffit à donner un caractère extrêmement hypothétique à toutes les interprétations statistiques qui reposent sur une décomposition des aptitudes en de tels facteurs, indépendants ou non.

§ 60. — De toute évidence, l'outillage mathématique, et notamment l'outillage statistique, qui a été appliqué à la psychologie, est actuellement très en avance sur le degré de précision des techniques de mesures qui ont pu y être employées.

Pour accélérer les progrès de la psychologie, il semble qu'il soit opportun, non pas d'appliquer aux données statistiques fournies par les tests un outillage mathématique dont l'actuel degré de perfection dépasse notoirement ce qu'il est possible d'en tirer, mais bien plutôt de perfectionner les techniques psychométriques et d'augmenter sans cesse la précision des mesures qui sont recueillies.

Lorsque ces perfectionnements seront réalisés, il sera alors loisible d'appliquer aux mesures psychologiques un outillage mathématique mieux adapté à leur précision.

Par cette réserve, les services rendus par les méthodes statistiques à la psychologie ne sont diminués, ni en grandeur, ni en dignité.

Raoul Husson.

DISCUSSION

M. Ichok, après avoir rendu hommage à la haute tenue scientifique de l'exposé si instructif, et surtout si original, de M. Husson, attire l'attention sur les tentatives de la science médicale moderne de rechercher une base physico-chimique à certains phénomènes d'ordre psychologique. Des investigations de laboratoire extrêmement ingénieuses, exécutées à l'aide d'un appareillage d'une finesse extraordinaire, notamment pour déterminer le chimisme sanguin, ont été entreprises pour montrer que divers états mentaux doivent leur origine, ou sont, si l'on peut dire ainsi, conditionnés par la présence exagérée ou bien atténuée de quelques éléments du domaine de la biochimie.

Peut être serait il possible de mettre en parallèle les tests qui sont en honneur dans la psychologie appliquée avec les résultats d'examens, établis d'une façon aussi précise que possible, dans le laboratoire du clinicien, habitué au travail précis d'analyse, de mensuration, etc...?

La clinique ne sera pas la seule à tirer profit de la collaboration entre les psychologues et les hommes, voués aux recherches de laboratoire. L'industrie et la population scolaire sauront, à leur tour, bénéficier des conclusions dont a parlé, dans des termes si savants, M. Husson. Toutefois, pour se mettre à la portée d'un plus grand nombre de praticiens, serait-il utile de vulgariser les notions acquises, de citer, en particulier, des exemples précis qui montreront la valeur immédiate des méthodes proposées.

L'application des mesures, préconisées par M. Lahy, a permis à la T. C. R. P. de réaliser des économies importantes, qui se chiffrent par des millions, économies en argent, point négligeables, auxquelles il y a lieu d'ajouter les économies en vies humaines, épargnées grâce à une sélection des conducteurs d'automo biles, dont les victimes sont, comme on le sait malheureusement, trop nombreuses.

On pourrait, par ailleurs, sans doute aucun, tirer les mêmes avantages, si l'on arrivait à convaincre les intéressés responsables, préposés à la gestion des entreprises publiques ou privées, de l'utilité pratique d'examiner la valeur des individus par des moyens scientifiques. Il faudrait alors tenir un langage moins ardu, plus accessible, quitte à réserver, aux spécialistes, des explications dé taillées et approfondies, qui doivent être mûrement réfléchies, à tête reposée, dans le silence d'un cabinet d'étude, où l'on est heureux de se trouver — fait si rare — en présence d'un travail remarquable, d'un intérêt tout à fait exceptionnel.

M. Husson reconnaît la justesse de l'observation de M. le Dr Ichok. La psychologie progresse non seulement par l'usage de tests, qui fournissent des me sures souvent d'un grand intérêt, mais aussi et surtout par l'étude expérimentale du conditionnement biologique des phénomènes mentaux. C'est sur la physiologie nerveuse, d'une façon générale, et plus particulièrement sur la physiologie des centres nerveux (fonctionnement hiérarchisé, métabolisme, etc.), que s'édifiera la psychologie de demain, et, à ce stade, l'utilité des méthodes statistiques en ce domaine sera fortement diminuée.

Il n'est pas douteux que la collaboration étroite du psychotechnicien, du clinicien et du biologiste ne soit souhaitable et extrêmement féconde. Elle est d'ailleurs réalisée de façon très générale dans la pratique, notamment dans les organismes dirigés ou contrôlés par M. J. M. Lahy.

Un exposé comme celui qui précède eût sans doute gagné à contenir le développement de quelques exemples et d'applications pratiques. Mais il eût été de ce fait considérablement allongé et alourdi. L'exposé des mémorables travaux de J. M. Lahy sur la sélection des conducteurs de tramways et de leur utilisation à la S. T. C. R. P., par exemple, eût exigé, pour être significatif, une durée au moins égale à celle prise par la précédente communication, car, en cette matière, les faits ne valent que par leur détail. Sur ce point, on ne peut que renvoyer aux ouvrages spéciaux, notamment à *La Sélection psycho physiologique des travailleurs*, par J. M. Lahy (Dunod, Paris, 1927).

M. Husson s'excuse, en terminant, si son désir de condenser en une communication de longueur raisonnable un ensemble de travaux formant déjà une littérature considérable, l'a conduit à rester dans des généralités et à se limiter à l'exposé de principes directeurs et de grandes lignes conceptuelles nécessairement un peu abstraites, et il est de ce fait d'autant plus sensible à l'attention qui lui a été accordée.